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

3.) Ökologische und physiologische Studien an einheimischen Muriden und Soriciden.

Von Hans Löhrl (Stuttgart).

Mit 11 Abbildungen im Text und auf Tafel XXXVIII.

A. Einleitung.

Während bis vor wenigen Jahren die Erforschung der Micromammalia sehr stark vernachlässigt war, hat nunmehr eine rege Tätigkeit auf diesem Gebiet eingesetzt. Diese Tätigkeit wurde jedoch fast ausschließlich auf systematische Fragen beschränkt, doch konnte auch hierin nicht annähernd eine Einigung erzielt werden.

Ohne Zweifel stellen die Kleinsäuger ein besonders günstiges Untersuchungsobjekt dar, da sie als verhältnismäßig ortstreue Tiere stark zur Rassenbildung neigen. Die systematische Untersuchung hat jedoch nur dann einen Zweck, wenn erbfeste Rassen und Arten von nichterblichen ökologischen Rassen unterschieden werden können. Dies wird aber nie möglich sein ohne Kenntnis der Verbreitung und Lebensweise dieser Formen. Bei den Kleinsäugern muß jedoch festgestellt werden, daß hier selbst die wichtigsten Tatsachen der Biologie unbekannt blieben, wie auch die Erforschung der Verbreitung in faunistischer und ökologischer Beziehung vernachlässigt wurde. Zwar wurden von einzelnen Systematikern Beobachtungen mitgeteilt, die sie gelegentlich ihrer Sammeltätigkeit gemacht hatten. Eine Ausnahme macht nur Reinwald, der schon 1924 quantitative Fangmethoden vorschlug. In einer anderen, mehr systematischen Arbeit bringt Reinwald 1927 bei einigen Muriden die biotopmäßige Verbreitung in Estland zur Darstellung. In Deutschland wurden bis jetzt weder derartige Versuche unternommen, noch ist selbst die Aufnahme des Artbestandes erfolgt. So waren z. B. unter meinen ersten Fangergebnissen in Südwestdeutschland drei bisher noch nicht in diesem Gebiet nachgewiesene Arten.

Unter diesen Umständen machte ich es mir zur Aufgabe, zunächst in verschiedenen Biotopen systematisch Kleinsäuger zu sammeln, um die vorkommenden Micromammalier biotopmäßig in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit ordnen zu können, so daß ich bei den einzelnen Arten die jeweiligen Biotope je nach der Dichte, in der sie bewohnt werden, zusammenstellen konnte. Nach diesen Feststellungen versuchte ich, bei einzelnen Arten und Gattungen die Bedingungen festzustellen, denen sie unterworfen sind, sowie die Anpassungen an ihre Lebensbedingungen und Umwelt aufzuzeigen. Erst dadurch wird es möglich sein, das Vorkommen in den Biotopen zu begründen und scheinbare Widersprüche innerhalb eines größeren Gebiets zu klären.

Im Verlauf der letzten Untersuchungen wurde ich freundlichst durch Zusendung von Material unterstützt von den Herren Dr. Banzhaf (Stettin),

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

HOSSEUS (Windsheim a. A.), W. VON SANDEN (Klein Guja, Ostpreußen), und besonders von Fräulein H. ANGER (Fluorn, Württbg.). Herrn Prof. Dr. KRIEG bin ich zu großem Dank verpflichtet für die wertvollen Anregungen und das große Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte. Sie wurde angefertigt in der Zoologischen Staatssammlung München.

B. Methode.

Die für einen Biotop charakteristischen Arten wurden durch Fang mit Fallen festgestellt. Als Fallen erwiesen sich die Holz-Klappfallen als am zweckmäßigsten, wie sie in den Marken Luchs, Luna usw. im Handel sind. Bei diesen Fallen besteht die Köder- und Auslösevorrichtung ebenfalls aus Holz. Neuere Typen mit Auslösevorrichtungen aus Metall mögen wohl bequemer zu handhaben sein, werden aber von Mäusen aller Art nur ungern aufgesucht.

Als Universalköder erwies sich Brot mit Butter, mit dem sich gleichermaßen Muriden wie Soriciden fangen ließen. Unter Umständen ließen sich jedoch bessere Resultate mit Fallen ohne Köder erzielen, die in die Laufgänge der Tiere gestellt und beim Darüberlaufen ausgelöst wurden. Nur war es in diesem Falle notwendig, mehrere Fallen aneinandergereiht aufzustellen, weil die erste Falle öfters übersprungen wurde. Die Fallen, von denen ich jeweils 15 bis 40 Stück aufgestellt hatte, waren stets mehrere Nächte an demselben Ort, so lange, bis das Fangergebnis merklich geringer wurde. Das Verhältnis der einzelnen Arten zueinander wurde dabei aus der Gesamtzahl der gefangenen Tiere berechnet. Schwieriger war die Frage, ob und inwieweit auch die Dichte, die ich mit REINWALD „absolute Häufigkeit“ nennen will, feststellbar war. REINWALD berechnete die absolute Häufigkeit aus dem Fangergebnis einer Nacht verglichen mit der Anzahl der gestellten Fallen. Für Estland hatte er damit offenbar brauchbare Ergebnisse. Ich habe diese Methode erprobt, kam jedoch zu folgenden Feststellungen: Der Tag- und Nachtrhythmus ist bei den einzelnen Arten unserer Kleinsäuger verschieden. Stellt man die Fallen nur eine Nacht, so kann ein falsches Ergebnis dadurch zustande kommen, daß die in der Nacht als erste aus dem Bau kommenden Arten mehr Fallen vorfinden und diese besetzen als die später erscheinenden Tiere, so daß diese weniger Gelegenheit haben, sich zu fangen. In einem Biotop, wo *Clethrionomys glareolus* vorkommt, wird diese in der ersten Nacht unverhältnismäßig viele Fallen besetzen, bevor etwa *A. flavicollis* erscheint. Dieser Umstand kann jedoch nicht durch Aufstellen einer größeren Anzahl von Fallen ausgeglichen werden, denn die günstigsten Stellen in einem Gelände werden von allen Kleinsäugern gleichermaßen bevorzugt. Die am günstigsten stehenden Fallen würden dann von den zuerst erscheinenden Tieren besetzt und den übrigen wären die ungünstiger stehenden überlassen, wodurch das Ergebnis wiederum leiden würde. Ob der unterschiedliche Tag- und Nachtrhythmus in Estland derselbe ist, wie bei uns, ist zweifelhaft und es wäre denkbar, daß bei den dortigen Verhältnissen die Einwände in Wegfall kommen.

REINWALD hat zwar seine Fallen meist „ohne vorhergehende Untersuchung des Geländes“ nach Kennzeichen für das Vorhandensein von Mäusen aufgestellt. Dies wird ebenfalls in dem mehr einförmigen Gelände Estlands

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

eher möglich sein, als in meinem an Böschungen und Gräben reichen Untersuchungsgelände, da bei gleichförmigem Gelände die Verteilung der Baue regelmäßiger sein wird, als in einem Gebiet, wo günstigere Stellen konzentrierend wirken. Wenn man auch die Fallen nicht ausdrücklich an Plätze mit Mäusespuren stellt, so wird man sich doch unbewußt von den mehr oder weniger großen Möglichkeiten leiten lassen, wenn man die Erfahrung dazu gesammelt hat. Weiter ist zu berücksichtigen, daß sich die einzelnen Arten verschieden weit von ihren Bauen entfernen und damit die Fangmöglichkeit bei den am weitesten umherstreifenden Tieren erheblich größer wäre als bei nicht planmäßigem Stellen der Fallen.

Läßt man die Fallen an den günstigsten Orten mehrere Nächte stehen, so ergibt sich ein ungefähres Bild von der absoluten Häufigkeit der Tiere. Vergleichbar ist dies jedoch nur schwer für verschiedene Biotope, denn die meisten Mäuse sind sehr stark von der Witterung abhängig. Regen und Kälte hält bestimmte Arten davon ab, den Bau zu verlassen. Bei wechselnder und verschiedener Witterung läßt sich also keine Einheitlichkeit erzielen.

Aus diesen Gründen konnte ich mich zu einer zahlenmäßigen Feststellung der absoluten Häufigkeit nicht entschließen, da ich sie in unserem Gelände nicht für gangbar halte. Trotzdem werde ich die absolute Häufigkeit in einigen Fällen dadurch andeuten, daß ich die Zahl der gefangenen Tiere in einer bestimmten Zeit mit der Anzahl der gestellten Fallen angebe.

Die Versuche und Beobachtungen im Zimmer führte ich an selbstgefangenen Tieren durch mit Ausnahme der Haselmaus, die ich Herrn Studienrat HOSSEUS (Windsheim) verdanke. Als Käfig benutzte ich ein von der Firma BEISSER (Stuttgart) geliefertes Modell oder Aquariengläser. Auf weitere methodische Einzelheiten werde ich bei den betreffenden Versuchen eingehen.

C. Die Verbreitung der Kleinsäuger in den verschiedenen Biotopen.

1. Biotop Nadelwald.

Untersuchungsgebiete: Tübingen, Ruhestein (Schwarzwald), Fluorn (Vorschwarzwald), Hinterstein (Allgäu), Messtetten (Schw. Alb).

Der Nadelwald ist, mammalogisch betrachtet, kein einheitlicher Biotop. Man kann darunter einen lichten Wald mit Bäumen jeglichen Alters und Bodenbewuchs verstehen, wie auch einen „Forst", in dem dichtstehende Bäume gleichen Alters keinen Bodenbewuchs aufkommen lassen. Die Besiedlung durch Kleinsäuger richtet sich nach den verschiedenen Typen dieses Waldes.

Im dichten Fichtenwald, wo jeder Bodenbewuchs fehlt, lebt als einzige Maus *Apodemus flavicollis*, die Gelbhalsmaus, jedoch nur in Jahren, in denen die Fichten Samen tragen. Die Gelbhalsmaus kann infolge ihrer großen Bewegungsfähigkeit derartige Gebiete in Samenjahren aufsuchen und bei Samenausfall wieder abziehen. In derartigen Beständen gräbt *A. flavicollis* ihren Bau sowie im Winter ein ausgedehntes, nur wenig unter der Oberfläche liegendes Gangsystem im Boden.

In lichteren Waldgebieten, wo bereits Bodenpflanzen an einzelnen Stellen vorhanden waren, traf ich noch *Sorex araneus* und *Clethrionomys glareolus*

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

an. Diese nunmehr drei Arten stellen die Charaktertiere des Nadelwaldes unter den Kleinsäugern dar. An noch lichteren Stellen und am Waldrand fing ich noch *A. sylvaticus* und *Sorex minutus*.

Diese Ergebnisse beziehen sich auf nicht besonders feuchte Wälder bei Tübingen und Messtetten (Württ.). Aus einem Wald, der teilweise starken Bodenbewuchs und feucht-nasse Stellen aufweist, erhielt ich noch *Microtus agrestis* (leg. ANGER), die ich selbst nicht im eigentlichen Wald erbeutete.

Die Gebirgsnadelwälder, in meinem Untersuchungsgebiet im Schwarzwald und Allgäu, zeichnen sich besonders durch große Feuchtigkeit aus, was sich mammalogisch besonders in größerer Häufigkeit von *Sorex araneus* äußert. Während diese Spitzmaus nach meinen Fängen in den Nadelwäldern der Niederungen als relative Häufigkeit 10 % nie überschritt, nahm sie im Bergwald stark an Zahl zu und erreichte im Schwarzwald beinahe, im Allgäu mehr als 50 %. Dazu kommt in feuchten Bergwäldern noch *Sorex alpinus*, die ich für den Schwarzwald neu nachweisen konnte. Das Fangergebnis im Hochschwarzwald setzte sich aus 27 Micromammaliern zusammen, die ich mit 10 bis 20 Fallen in 5, teilweise sehr regnerischen Nächten fing. Diese bestanden aus: 11 *S. araneus*, 3 *S. alpinus*, 7 *Cl. glareolus*, 4 *A. flavicollis* und 2 *A. sylvaticus*. Die Spitzmäuse zusammen machten also mehr als 50 % aus. In trockenen Jahren ist der Hundertsatz geringer.

In den Alpen kamen an freien Stellen zwei weitere Wühlmäuse zur Feststellung, *M. agrestis* und *Pitymys subterraneus*. Erstere fand ich besonders an den Rändern eines durch den Wald laufenden Sturzbachbettes, wo am Waldrand die Fichten gestürzt waren und üppige Moos- und Grasvegetation herrschte. Von der überall seltenen *P. subterraneus* fing ich dort nur ein Exemplar. Außerdem fing ich sie noch in 900 m Höhe an einer Stelle, die im Prinzip ähnlich war, da hier eine größere Fläche durch einen Bach versumpfte und dadurch saftige Gras- und Moosflächen gebildet wurden.

Ihre größte Dichte erreicht im Nadelwald keine Maus bzw. Spitzmaus, abgesehen von *S. alpinus*, die ausschließlich feuchte Stellen im Nadelwald bewohnt. Alle übrigen angeführten Tiere sind jedoch in anderen, aber verschiedenen Biotopen bedeutend häufiger. Die größte relative Häufigkeit erreicht jedoch *A. flavicollis* im düsteren Nadelwald, den sie allein bewohnt. In einem nicht zu dichten Durchschnittswald, der Lichtungen aufweist und von Waldwegen durchzogen ist, läßt sich folgende Reihe aufstellen, die die relative Häufigkeit ausdrückt:

1. *Clethrionomys glareolus*, 2. *Apodemus flavicollis*, 3. *Apodemus sylvaticus*, 4. *Sorex araneus*. Bei zunehmender Feuchtigkeit, verbunden mit stärkerem Bodenbewuchs werden *S. araneus* und *Cl. glareolus* häufiger.

In kleineren isolierten Nadelwäldern kann *A. flavicollis* völlig von *A. sylvaticus* vertreten werden, wie dies in einem Waldgebiet in Fluorn (Württ.) der Fall war.

2. Laubwald.

a) Buchen- und Eichenwald.

Untersuchungsgebiet: Tübingen und Kirchentellinsfurt (Kreis Tübingen).

Die Untersuchungsgebiete bestehen aus alten Buchenbeständen mit Eichen

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

untermischt, die im Sommer eine so dichte Laubdecke bilden, daß ein Bodenbewuchs nur beschränkt aufkommt.

Die weitaus häufigste Maus dieses Biotops ist *Apodemus flavicollis*, die hier ihre maximale Dichte erreicht. In zweiter Linie kommt *Cl. glareolus*, darauf vereinzelte *A. sylvaticus* und *S araneus*. Die absolute Häufigkeit läßt sich aus folgenden Beispielen ersehen, die die Ergebnisse der ersten Fangnächte darstellen (VII. 1935). 1. 8 Fallen, Ergebnis 6 *A. flavicollis*, 2 *Cl. glareolus*. 2. 15 Fallen, Ergebnis 6 *A. flavicollis* und 6 *Cl. glareolus*.

Diese Häufigkeit war bedingt durch den Umstand, daß zwei Jahre hintereinander die Bucheckern reichlich gediehen waren. Diese wurden bei Tag von Kirschkernbeißern heimgesucht, bei Nacht von zahllosen Siebenschläfern. Dabei fielen so viele Samen herab, daß den Mäusen schon im Juli der Tisch reichlich gedeckt war. Bloßliegende Wurzeln der Buchen und halbverfallene Baumstümpfe boten für beide Arten vorzügliche Schlupfwinkel.

In vierwöchiger, teilweise unterbrochener Fangzeit fing ich insgesamt rund 120 Kleinsäuger, die sich prozentual folgendermaßen verteilten: *A. flavicollis* 63 %, *Cl. glareolus* 28 %, *A. sylvaticus* 6 % und *S. araneus* 3 %. In weniger samenreichen Jahren dürfte sich das Verhältnis zugunsten von *Cl. glareolus* und *S. araneus* verschieben.

b) Au- und Parkwald.

Untersuchungsgebiete: München und Tübingen.

Dieser Wald setzt sich hauptsächlich aus Eschen, Erlen und Ahornbäumen zusammen, die ihrer Natur gemäß nicht so dicht beieinander stehen und ein reiches Unterholz und Bodenbewuchs aufkommen lassen.

Hier sind die Hauptvertreter *Cl. glareolus*, die hier ihre maximale Häufigkeit erreicht, und *A. sylvaticus*. In weiterem Abstand folgen *Sorex araneus* und *Microtus agrestis*. Von diesen kommt jedoch nur *S. araneus* überall vor, während die übrigen ihre mehr oder weniger begrenzten Wohnbezirke haben. So bevorzugt *A. sylvaticus* mehr die sonnenbeschienenen Abhänge und Böschungen, während *Cl. glareolus* feuchte Stellen in mehr ebenem Gelände bevorzugt. *M. agrestis* zieht ebenfalls Stellen vor, die auch bei trockener Witterung feucht bleiben und wo der Boden meist mit dichtem Gestrüpp, z. B. wildem Hopfen, Brombeere usw., derart überwuchert ist, daß Sonne und trockene Luft den Untergrund nur schwer auszutrocknen vermögen. Innerhalb größerer *Cl. glareolus*-Siedlungen wurden derartige Stellen auch von dieser Maus bewohnt.

3. Biotop Feldgehölz.

Untersuchungsgebiete: Tübingen und Schwäb. Hall.

Unter Feldgehölz verstehe ich kleinere Gruppen von Laubbäumen jeglichen Alters, deren Flächen zu klein sind, um Wald genannt zu werden, die meist auch isoliert stehen, ohne mit einem Wald zusammenzuhängen. Durch eingestreute Baumgruppen unterscheidet sich ein Gehölz von größeren Feldhecken. Immerhin kann ein Feldgehölz dadurch entstanden sein, daß größere, mit Hecken und Büschen bewachsene Flächen mit Ahorn, Linden, Akazien und

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

Buchenbäumen durchsetzt sind, die sich aus der ursprünglichen Hecke herausgearbeitet haben. Große Haselnußsträucher sind typisch für ein Feldgehölz.

In diesem Biotop erreicht die Waldmaus, *A. sylvaticus*, ihre größte Dichte. Ihr folgen erst in größerer Entfernung *Cl. glareolus*, *S. araneus* und evtl. *M. agrestis*. An den Rändern gegen die Felder zu kommt auch *M. arvalis* und *Crocidura leucodon* vor. Je nachdem, ob das Feldgehölz in der Nähe des eigentlichen Waldes steht, lebt auch an einzelnen Stellen *A. flavicollis*.

A. sylvaticus legt hier ihre Baue wiederum größtenteils an trockenen Steilböschungen an, während *Cl. glareolus* weniger steiles Gelände, wo der Boden gleichmäßiger bewachsen ist, bevorzugt. *M. agrestis* lebt auch hier an feuchteren Stellen, wenn solche irgend vorhanden sind.

Sehr typische Verhältnisse fand ich an einer Stelle bei Tübingen. Dort befand sich eine Böschung, die sich im Halbkreis so hinzog, daß ein Teil gegen Süden abfiel, während sich die Böschung immer mehr gegen Südwesten, Westen bis Nordwesten hinzog. Während also ein Teil von der Morgen- und Mittagsonne beschienen wurde, erreichte die Sonne andere Teile erst gegen Abend oder auch überhaupt nicht, da sich im Westen höhere Bäume befanden, die die Sonne abhielten. Gleichzeitig war die Neigung der Böschung am Südhang steiler als an der Westseite, so daß letztere auch dichter bewachsen war. An dieser Böschung nun, wo sich auf engstem Raum die klimatischen Faktoren so verschieden auswirkten, maß ich an einem klaren Sonnentag mittags 12 Uhr 10 cm über dem Boden an der Südseite 34°, an der Südwestseite 27° und an der Nordwestseite 24°. Die Fangergebnisse waren typisch für die verschiedenen Arten. An der Südseite fing ich 9 *A. sylvaticus* und 2 *Cr. leucodon*, an der Südwestseite 2 *Cl. glareolus* und an der Nordwestseite 1 Stück *M. agrestis*.

4. Biotop Feldhecke.

Untersuchungsgebiet: Tübingen und Schwäb. Hall.

Unter Feldhecke fasse ich alle kleineren Hecken zusammen, wie sie zwischen Gärten und an Feldrainen stehen. Weißdorn und Schlehe sind die wichtigsten Sträucher, aus denen sie sich zusammensetzen.

Dieser Biotop wird vielfach von der Waldmaus, *A. sylvaticus*, bewohnt, doch hält sich auch die Feldmaus, *M. arvalis*, sehr gerne dort auf. Typisch für jede Feldhecke, deren Boden meist dürres Gras bedeckt, ist *Sorex araneus*, die nahezu jede Feldhecke bewohnt, wenn auch oft nur einzeln. Da die Waldspitzmaus nicht selten oberirdisch jagt, wird sie die Feldhecken aus Schutzgründen aufsuchen.

5. Biotop Sumpf und Moor.

Der Biotop der Moore gehört zweifellos zu den am besten durchforschten Lebensräumen. Es wurden nicht nur in den verschiedensten Gegenden einzelne Moore auf die gesamte Tierwelt oder bestimmte Gruppen hin untersucht, sondern in neuerer Zeit wurden diese Ergebnisse zusammengefaßt von PEUS (1932) in einer Arbeit, die sich neben Untersuchungen des Verfassers selbst auf 555 Einzelarbeiten gründet, die im Literaturverzeichnis aufgeführt sind. Aber gerade bei derartig zahlreichen Arbeiten über diesen Biotop ist es um so

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

auffälliger, daß die Kleinsäuger nahezu völlig ignoriert worden sind. Die Bemerkungen, die PEUS über die Säugetiere macht, stützen sich hauptsächlich auf eine einzige Arbeit, die sich zudem fast nur mit Jagdtieren befaßt (STAUDACHER 1923), in bezug auf Kleinsäuger sich aber auf Andeutungen beschränkt. Da ich meine Untersuchungen in demselben Gebiet vornahm, das STAUDACHER beschreibt, habe ich bereits (1934) einen Beitrag über die Kleinsäuger dieses Gebiets veröffentlicht. Während PEUS zugibt, daß die Besiedlungsverhältnisse im Flachmoor noch nicht genügend bekannt sind, schreibt er bezüglich des Hochmoors, neben zwei Beobachtungen, die er als Ausnahmen deutet: „Mäuse sind im Hochmoor, soweit der Torfboden reicht, nicht vorhanden." Zu derartigen Schlüssen mußte PEUS auch auf Grund der Literatur kommen, so schreibt z. B. HARNISCH (1925): „... nie habe ich Spuren von kleinen Nagern beobachtet... Auch auf andern Moor- und Torfgebieten fehlen alle diese Säuger. Daran sind wohl in gleicher Weise die große Feuchtigkeit, zähe Beschaffenheit und schlechte Durchlüftung des Bodens schuld wie ungünstige Ernährungsbedingungen (Mangel an Körnerfrüchten u. dgl. oder an wurzelfressenden Insektenlarven)."

Meine Untersuchungen führte ich in zwei süddeutschen Mooren durch, die in ihrem Aufbau, teilweise auch faunistisch und floristisch, beschrieben sind, so daß ich mir nähere Angaben hierüber ersparen kann. Es sind dies das Federseeried in Württemberg (1923) und das Brunnenholzried ebendort (BERTSCH 1925), weiter untersuchte ich noch ein versumpftes Altwasser bei Tübingen.

In Mooren und Sumpfgebieten sind die Baue und Laufgänge der Mäuse und Spitzmäuse gewöhnlich nicht äußerlich sichtbar. Dies muß auch beim Fang berücksichtigt werden, denn es ist zwecklos, die Fallen unmittelbar auf die Oberfläche des Bodens zu stellen. Zuerst müssen vielmehr die Gänge der Tiere freigelegt werden. Diese befinden sich stets unter dem Moosrasen oder auch unter Dürrgras, auf dem Boden liegenden Schilf usw. Wenn ich diese Gänge nicht äußerlich etwa an abgestorbenem Gras erkennen konnte, so riß ich an verschiedenen Stellen Moos aus oder breitete an anderen das herabhängende Dürrgras der Bulten auseinander. Durch Fühlen mit der Hand ließen sich stets unter dieser obersten Schicht Hohlräume erkennen, die ich nunmehr verfolgte, indem ich die darüberliegende Moos- und Grasschicht beseitigte. In kurzer Zeit ließen sich so Gangsysteme bloßlegen, die mindestens so verzweigt und dicht verliefen, wie die bekannten Laufgänge der Feldmäuse auf Wiesen. Um die Fallen zu stellen, erweiterte ich an einer Stelle diese Gänge und stellte die Falle dorthin. In den meisten Fällen deckte ich den Gang an dieser Stelle von oben wieder zu, denn es zeigte sich, daß Mäuse und Spitzmäuse, die gewohnt sind, in Gängen zu laufen, die oben bedeckt sind, nur ungern über freie Stellen laufen.

Diese Verhältnisse sind im Flachmoor wie im Hochmoor völlig gleich, nur daß es sich in Hochmooren meist um die Bleichmoosbulten oder Wollgraskaupen handelt, die von den Gängen der Mäuse durchhöhlt sind. Die Ergebnisse in bezug auf die Besiedelung sind jedoch in den beiden Moortypen verschieden.

Die von mir untersuchten Flachmoorgebiete waren keineswegs arm an fest angesiedelten Kleinsäugern, im Gegenteil erreichten hier zwei Arten ihre größte Dichte unter allen untersuchten Biotopen. Es sind dies einerseits

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

die Wühlmaus *Microtus agrestis*, andererseits die Spitzmaus *Sorex araneus*. Diese beiden Arten beherrschen das Flachmoor so sehr, daß die übrigen Arten dagegen völlig in den Hintergrund treten. Unter diesen fing ich noch im eigentlichen Sumpfgebiet *Neomys fodiens* und *Sorex minutus*. *Arvicola amphibius* konnte ich in meinen Gebieten nie als Bewohnerin des Sumpfes oder Schilfgebiets nachweisen, obwohl sie in anderen Gegenden Deutschlands als Schilfbewohnerin auftritt. Dabei ist sie aber in der Umgebung des Federseerieds sehr häufig auf Wiesen und besonders an den Wassergräben. STAUDACHER gibt zwar *A. amphibius* für das Federseeried an, doch halte ich es sehr gut für möglich, daß ihm eine Verwechslung mit *M. agrestis* unterlaufen ist, die von Besuchern des Federsees häufig als Wasserratte angesprochen wird, da sie bei Beobachtung in freier Natur auch sehr groß erscheint.

Die Besiedlungsdichte wie die relative Häufigkeit sind natürlich je nach Jahreszeit und Witterung verschieden. So waren im April 1934 *M. agrestis* und *S. araneus* nahezu in gleichem Häufigkeitsverhältnis vorhanden. Auf 17 *M. agrestis* kamen 21 *S. araneus* und 1 *S. minutus*, das sind 43,5 : 54 : 2,5 %. Die Dichte war dabei so groß, daß stets 80 bis 90 % der Fallen besetzt waren. Im April 1935 war der Wasserstand bedeutend höher, die Bulten standen nur noch als Inseln im seichten Wasser. Nunmehr deckten sich die Wohngebiete von *Sorex araneus* und *M. agrestis* nicht mehr so vollkommen, so daß in dem nassesten Teil des Schilfgürtels nur mehr *M. agrestis* spärlich vorhanden war. Jetzt fing ich damit zusammen *Neomys fodiens*. In den weniger feuchten, in größerer Entfernung vom See gelegenen Gebieten fand ich jedoch wiederum *S. araneus* neben *M. agrestis* vorkommend. Prozentual drückte sich das Verhältnis folgendermaßen aus: Unter 36 Stücken waren *M. agrestis* 28 %, *S. araneus* 61 %, und *N. fodiens* 11 %.

Zur absoluten Häufigkeit von *S. araneus* sei erwähnt, daß ich am Rande eines Wassergrabens in einer Länge von 30 m mit 10 Fallen in 4 Nächten 11 Exemplare fing.

In den übrigen Fanggebieten, die im Frühjahr 1936 bearbeitet wurden, war die relative Häufigkeit und das Verhältnis der Arten zueinander ähnlich wie obige Ergebnisse aus dem Federseeried. Da dieses Frühjahr jedoch sehr mäusearm war, war die absolute Häufigkeit nur gering.

Das Hochmoor ist verhältnismäßig artenarm, ich fand nur *Sorex araneus*, *Clethr. glareolus* und *M. agrestis*. Die meisten Bleichmoosbulten fand ich von Gängen der Waldspitzmaus durchzogen, doch fanden sich ebenso Gänge der Erd- und Rötelmaus. Häufig stößt man in Erweiterungen auf Fraßplätze der Wühlmäuse, deren Reste erkennen lassen, daß die Nahrung neben Sprossen der Carex-Arten und sonstiger spärlich vorkommender Kräuter häufig aus ganz jungen Bleichmoostrieben und Kiefernnadeln besteht. Die Rötelmaus fing ich in jedem der untersuchten Hochmoore, während ich die Erdmaus nur in einem einzigen nachweisen konnte.

6. Biotop Wiese.

Untersuchungsgebiete: Kreis Tübingen und Hall, Hinterstein (Allg.).

In gewöhnlichen, nicht zu feuchten Wiesen kommt in meinem Beobachtungs-

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

gebiet als einziger Nager die Feldmaus vor, von Spitzmäusen *S. araneus* und *Cr. russula*. Ueber die Häufigkeit und Verbreitung der Feldmaus sind öfters Untersuchungen angestellt worden, so daß ich mich damit nicht weiter zu befassen brauche. *Cr. russula* spielt gegenüber der Feldmaus eine so untergeordnete Rolle, daß sie quantitativ kaum ins Gewicht fällt. In feldmausreichen Jahren kann jedoch auch sie häufiger auftreten, da sich die für die Feldmaus günstigen Bedingungen offenbar auch für sie günstig auswirken. Feuchte Wiesen der Ebene sind gewöhnlich sehr arm an Kleinsäugern; *S. araneus* ist oft die einzige Vertreterin. Feuchte Wiesen der Gebirge dagegen, wo der Untergrund eine andere Beschaffenheit aufweist und die Baue weniger bedroht sind durch Bodennässe, wo weiterhin das kurze Abmähen des Grases wegfällt, wirken sich mammalogisch ähnlich wie Sumpfgebiete aus. So fing ich dort *S. araneus* und *M. agrestis* wiederum in verhältnismäßig großer Dichte, dazu kommt noch *M. nivalis*, die ich in 1600 m Höhe zusammen mit *agrestis* fing. Auch *S. minutus* fing ich in Gängen der Schneemaus in 1550 m Höhe. *S. araneus* geht mit *M. nivalis* in noch größere Höhen.

D. Die einzelnen Arten und ihre Anpassung.

1.) *Apodemus sylvaticus* L. und *Apodemus flavicollis* MELCH.

a) Unterscheidung.

Bei diesen beiden Formen ist es zunächst nötig, zu der Frage Stellung zu zu nehmen, ob es sich hier um gute Arten bzw. Rassenkreise handelt oder um „ökologische Rassen". In den letzten Jahren haben sich WETTSTEIN (1925, 1926), HEINRICH (1927), SCHÄFER (1935) und K. ZIMMERMANN (1936) mit dieser Frage befaßt und wir haben unter ihnen Vertreter beider Ansichten. Die Arbeit ZIMMERMANN's, die als letzte erschien, gibt eine Uebersicht über die verschiedenen Streitfragen und Auffassungen, so daß ich mir deren Aufzählung ersparen kann.

In meinem Beobachtungsgebiet hatte ich in der Unterscheidung beider Formen nie Schwierigkeiten, weder in Beziehung auf Färbung und Größe, noch in Beziehung auf die ökologischen Verhältnisse.

Betrachten wir zunächst die Oekologie der beiden Formen. Schon MELCHIOR, der die Trennung der Waldmäuse in beide Arten durchführte und begründete, wies auf die verschiedenen Biotope hin, denen beide Formen angehören. HEINRICH fand von sich aus diese Unterschiede, die in Vergessenheit geraten waren und bestätigte so die Angaben in der Erstbeschreibung MELCHIOR's. Danach ist *A. flavicollis* ausschließlich Waldbewohnerin, *A. sylvaticus* aber Feldbewohnerin. Auch gräbt im Gebiet HEINRICH's (Poln. Korridor) nur die „Feldwaldmaus" (*sylvaticus*) Baue, während *flavicollis* überirdisch in morschem Holz, Steinhaufen oder auch in alten Maulwurfsbauen lebt. Diese letzteren Einzelheiten, die HEINRICH vielleicht allzu sehr verallgemeinert hat, wurden nun von Systematikern aufgegriffen und wiederum mit Einzelbeispielen aus anderen Gegenden zu widerlegen versucht. So betont SCHÄFER, daß er *flavicollis* in Bauen gefunden hat, die „keine alten Maulwurfsbaue" waren. Ein Beweis gegen die Ansicht HEINRICH's, daß Gelbhalsmäuse keine Baue graben können, ist dies nicht, denn es wird niemand angenommen haben, daß *flavi-*

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

collis leerstehende Baue anderer Muriden nicht ebenso benützt wie alte Maulwurfsbaue. In parkartigem Gelände und im Walde sammelte SCHÄFER beide Arten, und in Süddeutschland fand ich ebenfalls beide Arten gelegentlich in demselben Biotop. Wesentlich ist aber die relative Häufigkeit, die beide Formen erreichen, wenn sie in demselben Biotop gefunden werden. In diesem Punkt ist aber die Tatsache festzustellen, daß offenbar überall, wo beide Arten vorkommen, *A. flavicollis* ihre maximale Häufigkeit im Waldinnern, *A. sylvaticus* dagegen ihre maximale Häufigkeit in Feldgehölzen und Feldern erreicht. Nie fand ich jedoch bei meinen Untersuchungen in allen Biotopen, daß eine Art derart und ausschließlich an einen Biotop gebunden gewesen wäre, daß sie nicht auch in den nächst ähnlichen Biotopen in spärlicher Verbreitung vorkam. Auch in anderen Tierklassen ist das nicht der Fall. Niemand bezweifelt z. B. die Artbeständigkeit und den ökologischen Unterschied bei unseren beiden Baumläufern. Der eine lebt im Walde, der andere in Baumgärten. Die Tatsache dieses ökologischen Unterschieds kann aber nicht dadurch widerlegt werden, daß man in einigen Gebieten, wie in einem Laubwaldgebiet Württembergs, beide Arten nebeneinander trifft. Ausschlaggebend ist vielmehr die maximale Häufigkeit, die beide Arten in verschiedenen Biotopen erreichen.

Nach den Vertretern der Richtung, die nur eine Art anerkennt, sollen die beiden Waldmausformen „ökologische Rassen" darstellen. So zitiert SCHÄFER die Auffassung DE BEAUX's, der schreibt: „Günstige Bedingungen ergeben große und intensiver gefärbte Formen." Dies ist um so eigenartiger, als gerade *flavicollis* in den kältesten und nahrungsärmsten Gebieten lebt, so in den Wäldern der Alpen und im Innern unserer Nadelwälder. Ob eine einförmige Nahrung und ein Wohngebiet mit relativ kalter Umgebung eine günstige Bedingung darstellt, bleibt zum mindesten sehr zweifelhaft.

Wenden wir uns zunächst den Eigenschaften zu, die in ökologischer Beziehung für beide Arten typisch sind.

b) *A. sylvaticus.*

Der Biotop der maximalen Häufigkeit bei der Waldmaus ist, wie vorn dargelegt, das Feldgehölz. Daneben kommt *sylvaticus* in geringerer Häufigkeit auch in anderen Biotopen vor. Sie kann deshalb aber nicht als euryök bezeichnet werden, allerdings auch nicht als stenök, sie stellt vielmehr eine Mittelstufe dar. Das Vorkommen in meinem Beobachtungsgebiet beschränkt sich hauptsächlich auf Biotope, in denen Holzgewächse vorkommen, und zwar in der Reihenfolge Feldgehölz, Waldrand, Wald, Feldhecke, Getreidefeld. Dabei kommt *A. sylvaticus* mit folgenden Arten in Berührung, die ich an denselben Fangplätzen wie *sylvaticus* fing: *M. arvalis*, *M. agrestis*, *Cl. glareolus*, *A. flavicollis; S. araneus*, *S. minutus*, *S. alpinus*, *Cr. leucodon*, *Cr. russula* und *N. fodiens*. Diese Arten wurden nicht in einem einzigen Biotop, sondern in verschiedenen Gebieten gefangen, die *sylvaticus* oft nur in ganz geringer Häufigkeit besiedelt hatte. Die Arten können also untereinander in keinerlei Beziehung gebracht werden. Die Anzahl der Arten, mit denen eine Art in Berührung kommt, kann aber, wenn auch nur grob, ein Maßstab sein für die mehr oder weniger starke biotop-

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

mäßige Gebundenheit der betreffenden Arten. So wird eine stenöke Form mit weniger anderen Arten zusammenleben als eine euryöke Art.

In bezug auf die Anlage des Baues kann bei *sylvaticus* festgestellt werden, daß sie überall trockene und warme Plätze bevorzugt. Dies sind sehr häufig steile Böschungen, die von der Sonne beschienen werden. Oft ist die Steilheit so, daß dauernd von oben in geringen Mengen Erde nach unten rutscht, so daß keine Pflanzendecke entstehen kann. Da jedoch die Oberfläche mit einer Grasnarbe bewachsen ist, die zusammenhängt, während die darunter befindliche Erde abrutscht, entsteht so häufig eine Ueberdachung. Unter dem Schutz dieser überhängenden Schicht befindet sich häufig der Eingang zum Bau der Waldmaus. Oft fand ich auch diesen Eingang unter den Wurzeln eines Strauches, der sich an der Böschung gehalten hatte und dessen Wurzeln zum Teil freigelegt waren. Diese Art der Anlage des Baus wirkt sich in bezug auf die Witterung derart aus, daß das Regenwasser rasch von der Oberfläche abfließt und daß es auch infolge der seitlichen Lage des Einschlupfloches nicht in den Bau eindringen kann. Dazuhin werden derartige Baue besonders im Winter stark von der Sonne durchwärmt. Direkt lassen sich die Waldmäuse wohl nie von der Sonne bestrahlen, da sie Sonnenstrahlen nicht ertragen können und auch sonst nur in den seltensten Ausnahmefällen bei Tag den Bau verlassen. In dichten Getreidefeldern kommt dies noch am häufigsten vor. Verhältnisse, die im Prinzip völlig mit den hier beschriebenen übereinstimmen, hat GEIGER (1932) vom Kaninchenbau beschrieben.

Bei der Waldmaus läßt sich die Vorliebe für südlich gelegene Böschungen in allen Biotopen verfolgen, die sie bewohnt. Die Gänge sind oft nur schmale Pfade an diesen Steilwänden und können dann von anderen Gattungen kaum betreten werden. Auf solchen Gängen ist der Fang sehr ergiebig, wenn man die Fallen ohne Köder dort aufstellt.

In Süddeutschland ist die Waldmaus besonders typisch für Böschungen, die mit Akazien bepflanzt sind. Akazien sind wegen ihrer tiefen Wurzeln vorzugsweise an Steilhängen angepflanzt, um Erdrutsche zu verhindern. Andererseits ist die Akazie ein guter und beinahe alljährlicher Samenträger, und die Waldmaus bevorzugt Futterquellen, die alljährlich Nahrung bieten. Bei anderen samentragenden Bäumen kommen Samenausfälle häufig vor, die die Mäuse zwingen, ihre Wohnplätze zu wechseln. Neben Samen der Akazie fand ich noch in verschiedenen Gehölzen und Feldhecken folgende Baumsamen an den Fraßplätzen: Kirsch-, Pflaumen-, Zwetschgen-, Schlehenkerne, Wall- und Haselnüsse, Eicheln, Bucheckern, Ahorn- und Lindensamen. Besonders unter alten Steinlinden fand ich auch häufig Waldmäuse angesiedelt. Auch die Linden sind alljährliche Samenträger und alte Linden bieten häufig trockenen Unterschlupf. Immerhin ist die Anlage von Bauen nicht immer am Futterplatz möglich.

Die Waldmaus ist ein reines Nachttier, worauf schon die großen Augen hinweisen. Nur sehr selten fing ich jüngere Exemplare während des Tages. Trotzdem erscheint sie meist sofort nach eingetretener Dunkelheit, wenn sie sich auch sicher nicht ausschließlich nach dem Grad der Dämmerung richtet. Im Sommer fing ich die Waldmäuse meist relativ früher nach der Dämmerung als im Winter. Ein rein automatischer Tag- und Nachtrhythmus besteht jedoch nicht, denn nach der Uhrzeit erscheint die Maus im Winter früher als im

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

Sommer. Dabei ist zu bedenken, daß auch im Winter ein anderes Futterbedürfnis herrscht als im Sommer, worüber später zu sprechen sein wird.

Einen Bau, wie ihn HEINRICH beschreibt, fand ich in meinem Gebiet nicht. Man kann annehmen, daß *A. sylvaticus* ihre Baue in ebenen Boden nur gräbt, wenn keine Böschungen vorhanden sind. Waldmäuse, die ich an Feldrainen fing, bewohnten stets Röhren der Feldmäuse, wenigstens waren sie von solchen nicht zu unterscheiden. Weiter bewohnt *A. sylvaticus* oft auch Steinwälle und lockere Steinmauern, wo sie keine Röhren graben muß, sondern natürliche Schlupfwinkel findet. Die Eigenschaft, auf einen selbstgegrabenen Bau zu verzichten, wenn andere Schlupfwinkel vorhanden sind, hat *A. sylvaticus* mit nahezu allen Muriden gemein.

Die Fortpflanzungsverhältnisse sind ähnlich, wie ich sie bei *A. flavicollis* schildern werde.

c) *Apodemus flavicollis.*

Bei der Gelbhalsmaus liegen die mikroklimatischen Verhältnisse in bezug auf die Anlage des Baus wesentlich anders. Nie fand ich die Baue an besonders warmen und sonnenbeschienenen Orten, sondern häufig an Stellen, wohin die Sonne überhaupt nie vordrang und wo der Schnee länger liegen blieb als in der ganzen Umgebung. Trockenheit scheint allerdings auch *flavicollis* ein Erfordernis zu sein. So fand ich den Eingang zum Bau hauptsächlich unter halbzerfallenen Baumstümpfen oder Wurzeln. Gern werden durch Wurzeldruck entstandene Spalten im Bodengestein benutzt. Abhänge und Böschungen werden auch von *flavicollis* ebenem Boden vorgezogen. Immerhin fand ich in günstigen Ernährungsgebieten Baue auf ebenem Boden, wo der Boden nicht ausgesprochen trocken war. Wenn HEINRICH glaubt, daß *flavicollis* gar nicht gräbt, so dürfte er seine Beobachtungen zu sehr verallgemeinert haben. Wenn *flavicollis* — wie offenbar im Gebiet HEINRICH's — genügend natürliche Verstecke findet, so gräbt sie ebensowenig Baue wie andere Arten unter diesen Umständen. Sind solche Verstecke nicht vorhanden, so legt *flavicollis* auch auf ebenem Boden Baue an, die in ihrem Aufbau den von HEINRICH beschriebenen Bauen von *A. slyvaticus* ähnlich sind. Im Gegensatz zu diesen Bauen stößt allerdings *flavicollis* in ihrem Wohnraum vielfach auf Hindernisse im Boden, die eine derartige Regelmäßigkeit ausschließen. Auch führen die Röhren meist unter Baumwurzeln, wo sie nicht weiter bloßgelegt werden konnten. Oefters konnte ich feststellen, daß die Röhren sich stark verzweigten und blind auslaufende Gänge die Oberflächenschicht durchzogen, die zweifellos zur Nahrungssuche angelegt waren. Im übrigen hatten aber alle derartigen Baue 2 bis 3 Röhren, wie sie auch HEINRICH fand. Einen Unterschied in bezug auf Ein- und Ausgangsröhren konnte ich nicht bemerken, wie auch kein „Auswurfsgang" vorhanden war. Die verschiedene Zusammensetzung des Bodens dürfte hierfür verantwortlich sein. (Bei HEINRICH handelte es sich um Sandboden, in meinem Gebiet um schweren Humus). BLASIUS (1857) erwähnt eine schiefe Ausgangs- und zwei senkrechte Eingangsröhren. Auf Grund von Fährten stellte ich jedoch fest, daß sowohl senkrecht wie schief einmündende Röhren zum Aus- und Einschlüpfen benützt wurden.

A. flavicollis ist ein reines Nachttier und ich konnte auch niemals Tiere bei

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

Tage beobachten oder auch fangen. Während *sylvaticus* im Sommer oft unmittelbar nach Einbruch der Dämmerung den Bau verließ, verging bei *flavicollis* stets noch eine Stunde, wenn z. B. Ende Juli die Dämmerung vor 20 Uhr anbrach, die um 20.30 Uhr schon stärkste Dunkelheit im Walde hervorrief, kamen die ersten *flavicollis* niemals (ohne Ausnahme!) vor 21.15 Uhr aus dem Bau bzw. in die vor den Röhren aufgestellten Fallen. (Das Zuklappen der Fallen war auf größere Entfernung zu hören.) Bis 22.30 Uhr waren stets mehr als die Hälfte der Tiere, die sich während der Nacht fingen, in der Falle. In späteren Stunden schienen die Tiere wieder in ihren Bauen zu sein, denn nach 22.30 Uhr wurden nur noch vereinzelte Exemplare gefangen bei einer bis Mitternacht währenden Beobachtung. Am frühen Morgen war sodann eine zweite Fangperiode, die sich nach allen Beobachtungen mehrere Stunden hinzog, also länger war wie die abendliche Ausgangszeit. Das plötzlich häufige Auftreten nach Einbruch der Dunkelheit, das sich in der starken Konzentration der Fänge um diese Zeit äußerte, war nicht nur scheinbar, insofern als etwa die Tiere an diesen Orten sämtlich gefangen gewesen wären. Ich machte diese Beobachtungen vielmehr, als die betreffende Population noch voll bevölkert war, so daß während der folgenden Nächte die Fangergebnisse keineswegs zurückgingen.

An gefangenen gekäfigten Exemplaren konnte ich diese Verhältnisse in den ersten Wochen nach dem Fang bestätigen. Die Waldmäuse, von denen ich zeitweise zu gleicher Zeit 12 Exemplare im Käfig hielt, erschienen abends stets früher als meine beiden Gelbhalsmäuse, die erst längere Zeit nach Einbruch der Nacht das Nest verließen, und zwar fast genau zu gleicher Zeit, in der die Haselmaus herauszukommen pflegte. Es ist allerdings nicht gut möglich, diese Tatsachen genauer in Gefangenschaft zu prüfen, da die Tiere durch verschiedene Umstände im Käfig andersartig beeinflußt werden als in der Freiheit, z. B. dadurch, daß das Tageslicht in ihr Versteck vordringt, was im Freien nicht der Fall sein dürfte, weiter wittern die Tiere in ihrem Nest das Futter und die wachsende Zahmheit veranlaßt sie dann, einzeln zu allen Tageszeiten hervorzukommen. Die normale Ausgangszeit in den späten Abendstunden ließ sich jedoch auch in diesen Fällen stets erkennen an der größeren Lebhaftigkeit, ferner daran, daß in dieser Zeit stets alle Tiere sich außerhalb des Nestes befanden und endlich war besonders auffällig die weit geringere Scheu der Mäuse gegenüber der Zeit während des Tages.

Die Brunst beginnt früh im Februar, scheint aber nicht bei allen Tieren gleichmäßig einzusetzen. So fing ich das erste trächtige ♀ am 9. III., aber noch am 10. IV. fing ich ein weiteres ♀, das noch kleine Embryonen im Uterus hatte. Die letzte Herbstgeneration, die im Frühjahr noch nicht voll erwachsen ist, ist noch nicht fortpfanzungsfähig. Im Juni erfolgen die zweiten Würfe. Von da ab ist es jedoch unklar, was alte und was erstmalig werfende Jungtiere sind, so daß der Ueberblick über die Jahresgenerationen verwischt wird. Auffällig war insbesondere, daß von den im August erbeuteten ♀♀ keines säugend oder trächtig war. Im September findet man jedoch wiederum Junge, bei denen es unklar ist, ob sie den 3. Wurf von alten ♀♀ oder den zweiten von Jungtieren darstellen. Die im Frühjahr geborenen Jungtiere sind, soweit ich es besonders

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

an ♂♂ feststellen konnte, im Juli und August noch nicht brünstig, sie dürften sich also im gleichen Jahr nicht mehr vermehren. Sie sind auch an der Größe noch zu erkennen, so daß im August leicht Alte und zwei Stadien von Jungtieren unterschieden werden können.

Die ökologischen Unterschiede von *flavicollis* und *sylvaticus* bestehen also hauptsächlich in dem Bewohnen verschiedener Biotope, dem hauptsächlich klimatologische Ursachen zugrunde liegen dürften. HEINRICH spricht zwar von einer „Verschiedenheit der Lebensweise, die bei der einen Art die große Fertigkeit im Graben, bei der andern diejenige im Klettern besonders ausgebildet hat" und sucht die relativ größere Schwanzlänge bei *A. flavicollis* als „Anpassung an die verschiedene Lebensweise" darzustellen. Er hätte sich jedoch im Terrarium davon überzeugen können, daß weder *A. sylvaticus* im Klettern *A. flavicollis* nachsteht, noch umgekehrt *A. flavicollis* weniger gut gräbt als *A. sylvaticus* Ueber die Verwendung des Schwanzes beim Klettern sagt HEINRICH nichts aus, doch dürfte nach meinen später zu beschreibenden Beobachtungen der geringe Unterschied in der Schwanzlänge völlig belanglos sein.

Daß die einzigen ökologischen Unterschiede beider Formen klimatologischer Natur sind, beweist auch die Tatsache, daß *A. flavicollis* nicht in allen Gegenden an den Wald gebunden ist. ZIMMERMANN hat letzteres zwar behauptet, er übersah jedoch die Arbeit REINWALDT's (1927), der *flavicollis* für Estland als „Gartenmaus" bezeichnet. Dort, wo andersartige klimatische Verhältnisse herrschen, kann also *flavicollis* offenbar den Wald verlassen und nach Art unserer *sylvaticus* leben, die in Estland völlig fehlt.

Nunmehr wäre nur noch möglich, für eine etwaige ökologische Rassenbildung den einzigen derartigen Unterschied heranzuziehen und *A. flavicollis* vielleicht als „Kälteform" zu bezeichnen. In der Literatur finde ich diese Vermutung allerdings nie, obgleich es doch naheliegend gewesen wäre, klimatische Einflüsse an Stelle der unklaren „günstigen Bedingungen" DE BEAUX's zu setzen, besonders, nachdem wir die Reaktionsbereitschaft der Mäuse in bezug auf diese Einflüsse kennen (z. B. MOHR und DUNCKER 1930). Auf Grund verschiedener Beobachtungen muß ich jedoch auch dies ablehnen. Selbst wenn man annimmt, daß die im Biotop von *A. flavicollis* zerstreut auftretenden *sylvaticus*-Exemplare aus der Umgebung sekundär dorthin eingewandert sind und daß mehrere Generationen nötig wären, um die andere Form auszubilden, so kann man dies doch nicht für große zusammenhängende Waldgebiete annehmen. So fing ich *sylvaticus* im Schwarzwald in 1000 m Höhe neben *flavicollis* in einer Gegend, wo die Wohnplätze von *sylvaticus* bestimmt nicht wärmer sind, als diejenigen von *flavicollis* im Neckartal bei Tübingen. Die Grenze des für beide Arten erträglichen Klimas überschneidet sich also, doch kann dadurch die Verschiedenheit des für beide Arten zuträglichsten Mikroklimas nicht widerlegt werden.

Betrachten wir das Problem der beiden Waldmäuse noch kurz in systematisch-taxonomischer Hinsicht. Bei der Annahme zweier ökologischer Rassen müßten diese Rassen also in bezug auf geographisch-klimatische Einflüsse gleich reagieren. Dies ist in bezug auf *flavicollis* und *sylvaticus* jedoch nicht der Fall. Der Vergleich von *sylvaticus*-Exemplaren aus Württemberg mit solchen

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

aus Oberbayern zeigt bezüglich der Färbung keinerlei Unterschiede. Die individuelle Variation ist vom weißgrauen Bauch ohne gelben Halsfleck über einen kleinen gelben Fleck bis zur gelben Längslinie und rahmgelbem Bauch sowohl in Württemberg als auch in Oberbayern in ungefähr gleichem Verhältnis vorhanden.

Vergleiche ich jedoch meine *flavicollis* aus Württemberg mit denen aus Oberbayern, so sind hier in bezug auf die Färbung der Unterseite nicht zu verkennende Unterschiede zu erkennen. Von mehr als 100 Stück württembergischer *flavicollis*, die ich in den Händen hatte und von denen ich 40 als Bälge besitze, erstreckte sich die gelbe Färbung der Unterseite von einem gelben Mittelfleck bis zu einem kompletten gelben Halsband, ohne daß sich auch nur bei einem Exemplar der mittlere Teil des Halsbandes nach hinten verlängert hätte. Die oberbayerischen Exemplare zeigen dagegen zum größten Teil eine kreuzförmige Brustzeichnung und dunkleren Bauch.

In anderen Gegenden ist umgekehrt die Färbung von *flavicollis* gleich, während *sylvaticus* eine Aenderung zeigt. So ist nach der Beschreibung von HEINRICH die Gelbhalsmaus im polnischen Korridor völlig gleich gefärbt wie die Württembergs. Die Waldmaus des Korridors hat aber nach HEINRICH nie einen gelben Halsfleck, ist also von der süddeutschen wesentlich verschieden, da hier in mehr als 90 % der Fälle ein solcher vorhanden ist.

Die Färbung der Oberfläche ist in meinem Beobachtungsgebiet teilweise genau so lebhaft wie bei *flavicollis*, andererseits ist die Unterseite südöstlicher *flavicollis* im Sommer von der der Waldmaus kaum zu unterscheiden. Die ökologischen Bedingungen DE BEAUX's könnten sich demnach nur noch auf die Größe und die Ausdehnung der gelben Brustzeichnung beziehen. Dieselbe ökologische Bedingung kann jedoch nicht einerseits eine überall konstante Zunahme der Größe hervorrufen, andererseits eine verschiedene Entwicklung der Zeichnung bedingen! Diese regional verschiedene Färbung müßte vielmehr von einem anderen, nicht rein ökologischen Einfluß im Sinne eines begrenzten Biotops abhängen, und müßte demnach bei allen Tieren des ganzen Gebiets zum Ausdruck kommen. Da aber bei *sylvaticus* und *flavicollis* die Entwicklung dieser verschiedenen Färbung in denselben Gebieten nicht parallel gestaltet ist, so folgt daraus, daß die beiden Formen nicht ökologische Rassen eines einzigen Rassenkreises darstellen können.

Erwähnt sei noch, daß die von DE BEAUX behauptete und von SCHÄFER unterschriebene Parallelität von zunehmender Größe und lebhafter Färbung den bis jetzt bekannten Gesetzen widersprechen würde. Nach der BERGMANN'schen Regel finden sich in kühleren Gebieten die größeren Rassen, während die Melanine der Warmblüter nach der GLOGER'schen Regel (RENSCH 1934) in feuchtwarmen Gebieten zunehmen.

Ein weiterer Unterschied beider Formen führt zu dem gleichen Ergebnis. Bei *flavicollis* ist im allgemeinen der Schwanz relativ zum Körper länger als bei *sylvaticus*. Aus den Maßen REINWALDT's von estländischen Exemplaren geht jedoch hervor, daß dort die relative Schwanzlänge geringer ist als in Mitteleuropa und HEROLD (1932) wies an Hand von Exemplaren aus Usedom im Vergleich mit den estländischen die Gültigkeit der ALLEN'schen Regel

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

(RENSCH 1934) nach, insofern als die Usedomer Tiere bereits längere Schwänze aufwiesen. ZIMMERMANN bringt noch weitere Maße aus anderen Fundorten, von denen diejenigen, die sich auf das größte Material beziehen, herausgegriffen seien, wobei ich zum Vergleich die Maße meiner Tübinger Tiere anfüge. Die südosteuropäischen Fundorte will ich nicht berücksichtigen, da in dem dortigen Gelände andere, mir unbekannte Faktoren mitspielen können. Die dortigen Tiere sind beträchtlich kleiner als die unsrigen, während der Schwanz relativ länger als der übrige Körper bleibt.

A. flavicollis.

Ort	Anzahl	Körperlänge	Schwanzlänge
Estland (REINWALDT)	29	112,8	107,7
Usedom (HEROLD)	24	103,8	102,0
Bellinchen (ZIMMERMANN)	18	102,3	103,8
Lüneburg (WEDEMEYER)	19	100,0	103,0
Tübingen (LÖHRL)	36	102,1	105,9

A. sylvaticus.

Ort	Anzahl	Körperlänge	Schwanzlänge
England (BARRET-HAMILTON)	93	92,4	87,0
Lüneburg (WEDEMEYER)	76	90,8	81,3
Buch/Mark (ZIMMERMANN)	36	86,1	78,8
Tübingen (LÖHRL)	17	93,0	86,1

Wir sehen aus der Tabelle in nicht zu verkennender Weise, wie die relative Schwanzlänge von Estland bis Südwestdeutschland zunimmt. Während in Estland die Länge von Körper: Schwanz sich verhält wie 100: 95,52 ist dasselbe Verhältnis in Tübingen 100: 103,7.

Dieser geographisch verschiedenen Schwanzlänge bei *A. flavicollis* steht bei *sylvaticus* die Tatsache gegenüber, daß der Schwanz in nördlichen und südlichen Gegenden relativ gleich lang bleibt und nirgends im Durchschnitt größer wird als der Körper (Kopf + Rumpf).

Die Annahme, daß sich ökologische Rassen desselben Gebiets geographisch klimatischen Einflüssen gegenüber völlig verschieden verhalten, ist wiederum unmöglich.

d) Nahrungserwerb.

Nunmehr können wir an die Betrachtung derjenigen Merkmale gehen, die beide Arten, die ich im folgenden einfach „Waldmäuse“ nennen will, gemeinsam haben. Wenn wir von den Unterschieden in der Oekologie, Körpergröße usw. absehen, so sind sich beide Waldmäuse ebenso wie in ihrer Morphologie auch in ihrer Biologie sehr ähnlich. Ihre Nahrung beziehen sie in der Hauptsache von Sträuchern und Bäumen, und die Baue legen sie mit Vorliebe an trockenen Steilhängen, unter bloßliegendem Wurzelwerk, an Steinmauern usw. an. Beide Arten benützen gerne die Laufgänge und Baue anderer Muriden. Da jedoch Nahrung und Wohnung zu den wichtigsten Faktoren gehören, lassen sich die Fragen der Oekologie, Physiologie, wie die der Morphologie gemeinsam untersuchen.

Betrachten wir kurz die Fragen des Nahrungserwerbs. Die Waldmäuse bevorzugen Baumsämereien vor allem anderen; sie finden jedoch normalerweise

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

erst im Sommer und Herbst die abgefallenen Samen und Früchte. In reichen Samenjahren sind die Samen auch den Winter hindurch unter dem Fallaub am Boden zu finden. Immerhin ist das nicht die Regel und die Waldmäuse werden also für den Winter Vorräte aufspeichern müssen. Außerdem bleiben die Früchte einiger Sträucher den Winter über auf den Zweigen hängen. Die Waldmäuse werden diese kletternd erreichen müssen. So fand ich im Dezember 1935 vor dem Eingang zu einem Bau Reste von Hagebutten. Diese konnten nur von einem mit diesen Früchten behängten Strauch in der Nähe durch Klettern erreicht worden sein. Aber auch im Frühsommer fand ich schon unreife Baumsämereien in den Bauen der Waldmäuse. Auch diese konnten nur durch Klettern auf die Bäume erlangt sein.

Häufig findet man jedoch, daß gerade die Baue der Waldmäuse an Orten angelegt sind, wo in nächster Nähe Nahrungsplätze nicht vorhanden sind. Andererseits stehen samentragende Bäume oft an Orten, die zur Anlage von Bauen ungeeignet sind. Als dritter Umstand tritt noch hinzu, daß bekanntlich sehr viele Bäume nicht jedes Jahr Früchte tragen. Aus diesen Beobachtungen und Ueberlegungen ergibt sich, daß die Waldmäuse oft weite Strecken zurücklegen müssen, um von ihrem Bau aus zu den Nahrungsplätzen zu gelangen und daß diese Nahrungsplätze in verschiedenen Jahreszeiten an verschiedenen Orten liegen können. Diese Plätze müssen jedoch zuerst auch gesucht und gefunden werden. Es bleibt also nur die Annahme übrig, daß die Waldmäuse ab und zu Streifzüge in die weitere Umgebung ihres Baues machen müssen. Um jedoch von dort aus wieder zurückkehren zu können, müssen die Tiere entweder ein ausgeprägtes Ortsgedächtnis oder einen Orientierungssinn besitzen. Sie müssen ferner fähig sein, Hindernisse zu überwinden und endlich werden sie, um die Gefahr zu vermindern, bei ihren Streifen ein Opfer ihrer Feinde zu werden, ihre Fortbewegungsart möglichst beschleunigen.

Gegen diese Ueberlegungen könnte man einwenden, daß andere Maus-Arten, wenn ihre Nahrungsquelle versiegt, absterben oder, was häufiger ist, daß diese Arten gefährliche Wanderungen dadurch vermeiden, daß sie ihre Baue an nahrungsreichen Plätzen anlegen, und dabei auf die Lage des Baus weniger Rücksicht nehmen. Die Gefahr der Vernichtung durch Feinde wird dadurch vermindert, vergrößert aber wird die Gefahr, daß die Baue samt ihren Bewohnern schlechter Witterung zum Opfer fallen. Mäuse, die sich derart verhalten, wie z. B. Feldmäuse, bringen jedoch ihren Bestand durch sehr starke Vermehrung stets wieder in die Höhe. Waldmäuse haben demgegenüber eine viel geringere Vermehrung, für sie sind also Gefahren, denen einzelne Individuen zum Opfer fallen, erträglicher als Witterungskatastrophen. Infolgedessen sind die Waldmäuse in andersartiger Weise an die Erhaltung der Art angepaßt als Wühlmäuse. So ist es auch erklärlich, daß der Bestand an Waldmäusen unter allen Muriden den geringsten jährlichen Schwankungen ausgesetzt ist, stets konstant bleibt, und nie eine auffällige Zunahme erfährt. Unter diesen Gesichtspunkten betrachten wir nun das Verhalten der Waldmäuse näher.

e) Fortbewegung.

Die Waldmäuse verstehen sich auf beinahe alle Fortbewegungs-

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

arten, die bei Landsäugetieren vorkommen. Sie beherrschen neben dem Laufen das Springen, das Schwimmen und das Klettern. Das Laufen ist die Fortbewegungsart, die die Waldmäuse vor allem ausüben beim Begehen kleiner Strecken, etwa wenn sie von einem Ausgang des Baues zu einem andern wechseln. Auch wenn sie unter Laub nach Nahrung sucht sowie in ihren Laufröhren läuft die Waldmaus. Für Bewegungsstudien ist vor allem der Schnee geeignet, wenn er in dünner Lage die Fährten erkennen läßt, ohne die Tiere behindert zu haben. Wird die Entfernung, die die Waldmaus zurückzulegen beabsichtigt, größer als etwa 2 bis 3 m, so wird sie im Springen zurückgelegt. Das Springen der Waldmäuse kann nicht verglichen werden mit dem Springen etwa eines Hasen, weder in der Ausführung noch in der relativen Sprungweite. Wie aus Fährten hervorgeht, werden bei den Waldmäusen die Vorderbeine keineswegs nach jedem Sprunge auf den Boden gesetzt, vielmehr legt die Waldmaus oft mehrere Sprünge völlig nach Art der Springmäuse zurück, ehe sie die Vorderbeine bei kurzem Innehalten aufsetzt. Die Sprungweite beträgt bei Waldmäusen von etwa 90 bis 100 mm Körperlänge das vielfache davon, nach Maßen, die ich im Schnee nahm, 30 bis 80 cm. Dabei sei erwähnt, daß derartige Sprünge nicht von einem flüchtenden Tier gemacht wurden, sondern die normale Fortbewegungsart auf größere Strecken darstellten. Diese Bewegungsart bewirkte, daß diese Maus bei der Landbevölkerung als „Hüpfende“ oder „Springmaus“ bezeichnet wird, und zwar in ganz Süddeutschland wie offenbar auch im Norden (Mohr 1931).

In der Literatur wird dieses Springen öfters erwähnt, aber meist nur der flüchtenden Maus zugeschrieben, weil naturgemäß die meisten Tiere beobachtet werden, wenn sie flüchten. Die Feststellung aus den Fährten, wie die Beobachtung selbst, erwies jedoch, daß sich auch ungestörte Exemplare so fortbewegen.

Diese Fortbewegungsart ermöglicht es der Waldmaus, größere Strecken in einer Geschwindigkeit zurückzulegen, die für einen so kleinen Nager erstaunlich ist. Unebenheiten des Bodens werden mit Leichtigkeit übersprungen. Außerdem bedeutet diese Bewegungsart auch einen direkten Schutz gegen Feinde. Dies ließ sich bei einem Hunde zeigen, der sich sehr gut auf Mäusefang verstand und Wühlmäuse, die ihm lebend vorgelegt wurden, ebenso gewandt fing, wie er sogar die schnellen Hausmäuse im Freien zu fangen verstand. Waldmäuse, die ihm vorgesetzt wurden, entkamen jedoch in sehr vielen Fällen, da die Sprünge den Hund völlig verwirrten und ihm auch das Verfolgen der Fährte unmöglich machten.

Betrachten wir die Wühlmäuse morphologisch in bezug auf dieses Springen hin, so bemerken wir die relativ auffällig große Länge der Hinterbeine und des Fußes. Böker (1935) weist auf diese Tatsache im Kapitel „Echtes Springen“ hin und sucht eine anatomische Reihe aufzustellen. Diese Reihe stimmt jedoch insofern nicht mit der Wirklichkeit überein, als danach die Hausmaus eine bessere Springerin sein müßte als die Waldmaus. Tatsächlich springt aber die Hausmaus gar nicht, auch nicht bei der Flucht (wenn sie auch als „Zielsprung“ sehr gut auf erhöhte Gegenstände zu springen weiß). Nach Untersuchung von Vertretern aus allen Gattungen, bei denen ich die Länge der Hinter- und

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

Vorderextremität sowie die Rumpflänge vom ersten Thoracal- bis zum letzten Ventralwirbel maß, ist festzustellen, daß sich die Fähigkeit zu springen erkennen läßt auf Grund der Hinterarmlänge verglichen mit der Rumpflänge. Die Maße meiner Hausmäuse lassen es als sehr wahrscheinlich erscheinen, daß BÖKER kein ausgewachsenes Exemplar gemessen hat. Doch ist das von BÖKER für die Hausmaus angegebene Maß so groß, wie ich es auch bei jungen Exemplaren nicht fand. Immerhin ist das Verhältnis Hinterarm zu Rumpf bei jungen Hausmäusen insofern zu alten Tieren verschieden, als bei ersteren der Hinterarm länger ist als der Rumpf, bei letzteren erheblich kürzer. Die Tabelle pg. 156 zeigt diese Verhältnisse bei einigen Muriden.

Davon ausgehend, daß die Waldmäuse unter Umständen gezwungen sind, größere Streifen in die Umgebung durchzuführen, war nun zu untersuchen, inwieweit Wassergräben und Bäche ein Hindernis bilden können. Es lag diese Frage insofern nahe, als sich Siedlungen der Waldmäuse häufig an den Steilhängen von Bachufern befinden. Wenn die Wasserflächen ein Hindernis bildeten, so konnten die Tiere also nur die eine Seite des Baches ernährungsbiologisch ausnützen.

Zur Feststellung dieses Verhaltens dienten Beobachtungen und Versuche an einem Altwasser bei Tübingen. Dieses zieht sich einige 100 Meter an einem Waldrand entlang. Zu dem Wald führt eine steile Böschung hinauf, während sich auf der anderen Seite Wiesen und ein Bahndamm befinden. Das Altwasser war dicht mit Schilf umwachsen. Es war nun auffällig, daß sich auf der dem Wald entgegengesetzten Seite im Schilf Gelbhalsmäuse fingen, die jedoch nach allen übrigen Erfahrungen hier kaum ihre Wohnplätze haben konnten. Wenige Monate früher war keine einzige Maus dieser Art an diesen Plätzen gefangen worden. Da es dazuhin die Zeit einer lange währenden Trockenheit war, bestand die Möglichkeit, daß die Tiere aus Wasserbedürfnis an diese Stelle gekommen waren. Die Wasserfläche hatte an der schmalsten Stelle eine Breite von 3 m.

Ich fing nun auf der dem Wald entgegengesetzten Seite eine Gelbhalsmaus, markierte sie am Ohr und entließ sie am Fangort. Eine andere, die ich auf der Waldseite fing, entließ ich markiert auf der gegenüberliegenden Seite. In der folgenden Nacht stellte ich nun auf der Waldseite am Ufer eine große Zahl von Schnappfallen auf und es fing sich unter anderen eine der markierten Mäuse, in der übernächsten Nacht die zweite.

Beide Mäuse hatten also freiwillig eine Wasserfläche von mindestens 3 m Breite durchschwommen. Dadurch werden Behauptungen widerlegt, wonach Mäuse nur bei Gefahr ins Wasser gehen sollten, andererseits ist erwiesen, daß kleine Wasserflächen mindestens für Gelbhalsmäuse kein Hindernis darstellen.

Die vierte Fortbewegungsart, das Klettern, beherrscht die Waldmaus in vollendeter Form.

Um den Vorgang des Kletterns beobachten zu können, brachte ich Waldmäuse in ein hohes Terrarium. Dort fütterte ich sie mehrere Tage lang mit Wurzeln (Gelbe Rüben) und Salat ohne jegliche Sämereien, ein Futter, das — wie ich später darlegen werde — den Waldmäusen wenig zuträglich ist. Nach wenigen Tagen waren die Tiere außerordentlich gierig auf Samen und ließen sich zu jeder Tageszeit hervorlocken, wenn man dieses Futter auf das Draht-

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

netz legte. So war ich nicht auf nächtliche Zufallsbeobachtungen angewiesen, sondern konnte die Tiere jederzeit dazu bringen, ihre Kletterkünste zu zeigen. Zu diesem Zweck brachte ich je nach Bedarf dicke oder dünne Zweige in allen möglichen Formen in den Behälter und befestigte auf den äußersten Enden Haselnußkerne. Die Tiere waren nun bestrebt, möglichst rasch diese Nahrung zu erlangen.

Die Waldmaus ist — um die Einteilung BÖKER's einzuhalten —, reiner „Krallenkletterer", solange die Zweige eine bestimmte Stärke besitzen. Werden die Zweige jedoch dünner, so daß weder Krallen noch Haftballen ausschließlich benutzt werden können, so werden die Tiere immer mehr zu Klammerkletterern. Auf den äußersten, dünnen Zweigen bewegt sich die Waldmaus am liebsten quer zu den Zweigen, so daß sie Vorder- und Hinterfuß auf verschiedene Zweige stellen kann. Dabei werden häufig der erste und fünfte Finger als Sicherung verwendet, dies geschieht jedoch nicht aktiv durch Opposition dieser Finger, sondern derart, daß die drei mittleren Finger die Zweige von oben umgreifen und die äußeren Finger, die den Zweig nicht umfassen, von unten dagegengestemmt werden (s. Abb. 1). Die Waldmaus kennt beim Klettern keine Hindernisse. Störende Zweige werden einfach abgebissen. Sie versteht es, auf dünnsten Zweigen hinauszuklettern, und wenn sie dabei auch öfters das Gleichgewicht verliert und nach unten hängt, so arbeitet sie sich doch stets wieder empor. Eine nicht unwesentliche Bedeutung hat hierbei der Schwanz. Hierüber finde ich in der Literatur nichts angeführt, während die Verwendung des Schwanzes bei der Zwergmaus stets angeführt wird. Allerdings dient der Schwanz nicht in dem Maße als Werkzeug wie bei der Zwergmaus oder verschiedenen neuweltlichen Affen. Seine Hauptbedeutung besteht darin, daß er sehr stark gestrafft werden kann und so wird er besonders derart benützt, daß er gegen umgebende Zweige gestemmt wird. Sitzt die Waldmaus in den Zweigen, um etwas zu fressen, so dient der Schwanz als Stütze, indem er sich an einer Stelle dem Zweig anschmiegt, im übrigen aber straff bleibt (Abb. 2). Aktiv eingehängt, wie dies Affen usw. tun, wird der Schwanz bei Waldmäusen nur unter besonderen Umständen, wenn nämlich das Tier gezwungen ist, auf einem dünnen Zweig längs zu klettern und dabei der Schwanz seitlich nirgends einen Widerstand findet, an den er sich stemmen kann. Ist nun über dem betreffenden Zweig ein anderer, so hängt sich dort der Schwanz ein, wenn er bei seinen Suchbewegungen an ihn stößt. Stets, wenn sich die Waldmaus unsicher fühlt, streckt sie den Schwanz, der dann nach allen Seiten bewegt wird (Abb. 3). Droht die Maus nach einer Seite hin das Uebergewicht zu bekommen, so wird blitzschnell der Schwanz dorthin gewandt, um sich irgendwo gegenzustemmen. Ist dies gelungen, so verläßt sich die Maus so stark auf diese Stütze, daß sie beinahe oder völlig abstürzt, wenn man den Gegenstand, an den der Schwanz gestemmt ist, plötzlich beseitigt. Beim Abwärtsklettern wird der Schwanz ebenfalls als Werkzeug benützt, der die Abwärtsbewegung durch Gegenstemmen und dadurch hervorgerufener starker Reibung abschwächt.

Biologisch ist diese Bewegungsweise auf Bäumen und Sträuchern sehr bedeutungsvoll. Die Waldmaus kann bei den dünnsten Zweigen bis an die samentragenden Spitzen gelangen, wobei es sie nicht stört, wenn sich die Zweige weit

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

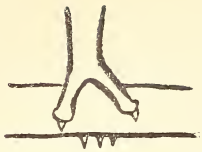


Abb. 1. Waldmausfuß einen dünnen Zweig fassend.

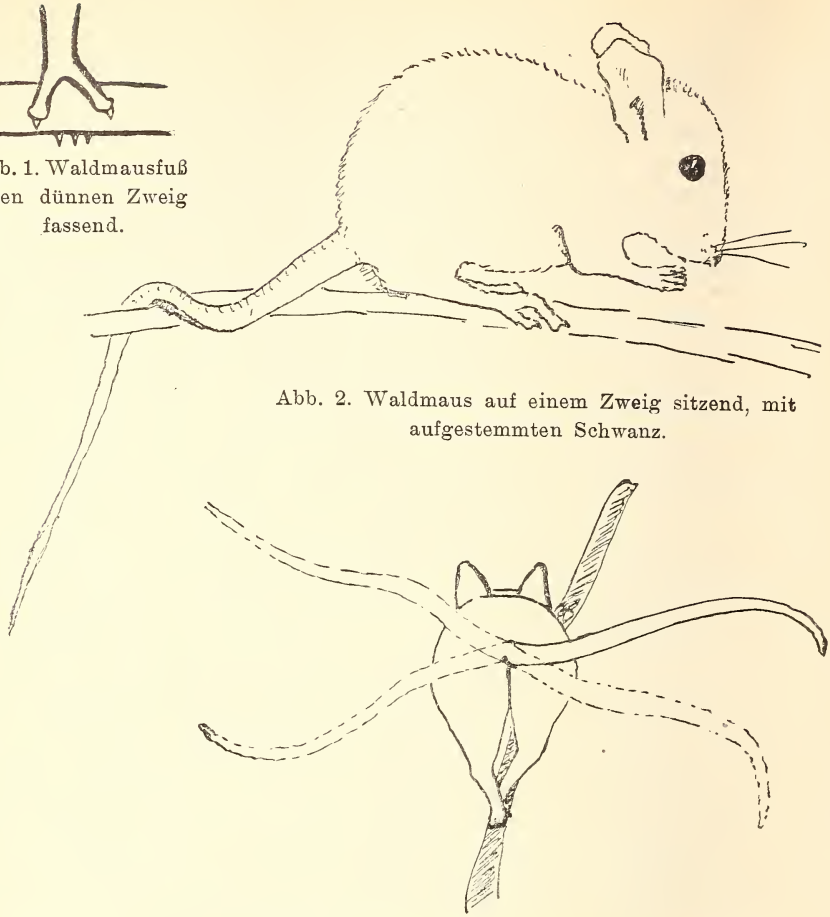


Abb. 2. Waldmaus auf einem Zweig sitzend, mit aufgestemmten Schwanz.

Abb. 3. Waldmaus auf dünnem Zweig gehend; der Schwanz sucht einen Halt.

nach unten biegen. Die Samen werden am Stiel abgebissen oder ein Stück des Zweiges wird mit dem Samen abgenagt. Die Nahrung wird jedoch nicht an Ort und Stelle verzehrt, sondern meist in ein Versteck getragen. Wenn der Baum eine Höhlung aufweist, so bleibt die Waldmaus im Herbst oft auch bei Tag darin verborgen. Auch in künstlichen Nisthöhlen findet man sie oft. Im Notfall genügen auch Vogelnester als Fraßplätze. Wenn man an solchen Stellen oft hunderte ausgefressener Samenschalen findet, so handelt es sich dabei nicht, wie oft vermutet wird, um einen verbrauchten Vorrat, sondern nur um einen Ort, an den die Waldmaus ihre Nahrung trug, um sie in Sicherheit zu verzehren. Man findet an solchen Orten oft hunderte von aufgenagten Kirschkernen, Pflaumenkernen oder Nüssen. Im Frühjahr raubt die Waldmaus häufig Vogelnester aus im Gesträuch wie auf Bäumen, wobei sie besonders die Eier liebt, während sie die jungen Vögel häufig nur tötet und anfrißt.

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

f) Orientierung.

Mit der Fortbewegung auf der Erdoberfläche hängt unmittelbar die Frage der Orientierung der Waldmäuse zusammen, wenn wir annehmen, daß die Tiere, die in der näheren und weiteren Umgebung zur Nahrungssuche weilten, wieder zum Bau zurückkehren.

Um zu untersuchen, inwieweit derartige Fähigkeiten vorhanden sind, bediente ich mich folgender Methoden:

Bei kleineren Entfernungen war es möglich, durch unmittelbare Beobachtung der Fährten zum Ziel zu kommen. Da die Tiere jedoch bei Schnee offenbar keine größeren Streifen unternehmen, mußte ich die Frage der Orientierung auf weite Entfernung mit Experimenten zu lösen versuchen. Nachdem ich festgestellt hatte, daß die Waldmäuse (bei diesen Versuchen handelte es sich um *A. flavicollis)* sich mehrere Male in derselben Falle an demselben Ort fangen lassen, begann ich, zunächst die Tiere eines engeren Wohnorts zu ködern. Sie sollten dadurch daran gewöhnt werden, an einem bestimmten Ort allnächtlich Futter vorzufinden. Waren sie an den Platz gewöhnt, so wurde der Köder in der offenen, aber nicht fängisch gestellten Drahtfalle dargeboten. Als er auch hier angenommen war, wurden beköderte Drahtfallen zum Lebendfang am Köderplatz aufgestellt. Die Mäuse, die sich daraufhin in der Nacht nacheinander fingen, wurden zunächst sofort entfernt, um einer andern Falle Platz zu machen. Darauf markierte ich sie am Ohr, indem ich am rechten oder linken Ohr einen Einschnitt von bestimmter Form machte. Diese Art der Markierung wurde deshalb gewählt, weil auch in freier Natur häufig Mäuse mit verstümmelten Ohren gefunden werden und weil sich zeigte, daß die Tiere auf diesen Eingriff hin psychologisch in keiner erkennbaren Weise reagierten. Die so markierten Mäuse wurden daraufhin an Orten mit bestimmten Entfernungen vom Fangort in Freiheit gesetzt, so daß sie nur wenige Minuten in Gefangenschaft waren. An den Ort der Aussetzung wurden sie stets in der verschlossenen Ledermappe getragen. In den folgenden Nächten standen die Fallen am Köder- und Fangplatz wieder fängisch, um evtl. zurückkehrende Mäuse sofort wieder kontrollieren zu können.

Da die Mäuse sehr wärmebedürftig sind, und stets auch im Hochsommer tot waren, wenn sie die Nacht über in der Falle zubringen mußten, so war ich in den ersten Nachtstunden, also im Monat August zwischen 9 und 11 Uhr, stets am Fangplatz anwesend, um nach dem hörbaren Zuklappen der Fallen die Mäuse sofort wieder kontrollieren und daraufhin entlassen zu können.

Es war von vornherein klar, daß nicht alle Mäuse, die ich am Fangplatz fing, an diesen derart gebunden waren, daß sie bestrebt waren, dorthin zurückzukehren. Es ist anzunehmen, daß ein Teil der Tiere mehr zufällig und bei der Nahrungssuche gefangen wurde, während andere, die ihren Bau in der Nähe hatten, regelmäßig an den Fangplatz kamen.

Das Gelände, ein alter Laubwald, war sehr unwegsam. Es war ein Steilhang am Neckartal und war von mehreren Hohlwegen und trockenen Bachbetten durchzogen. Für Mäuse war also der zurückzulegende Weg besonders unübersichtlich.

Am 15. VIII. wurden nun 6 Gelbhalsmäuse in einer Entfernung von 40 m

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

vom Fangort und 5 m höher jenseits eines Hohlwegs entlassen. Davon wurden wiedergefangen am Fangort:

Maus 1, ausgesetzt am 15. 8., gefangen am 17. 8.
Maus 2, ausgesetzt am 15. 8., gefangen am 17. 8.
Maus 3, ausgesetzt am 15. 8., gefangen am 19. 8.
Maus 4, ausgesetzt am 15. 8., gefangen am 27. 8.

Bei diesen Mäusen konnte nun angenommen werden, daß sie ihre engere Heimat in der Nähe des Fangortes hatten und bestrebt sein würden, an diesen zurückzukehren. Die wiedergefangenen Mäuse wurden nun in größerer Entfernung in verschiedenen Richtungen ausgesetzt, an Orten, die wiederum beträchtlich höher als der Fangort lagen und dazwischen war ein Stück unebenes Gelände zu überwinden. Von diesen wurden wiedergefangen am Fangort:

Maus 1, ausgesetzt am 17. 8. in 70 m Entfernung, gefangen am 20. 8.
Maus 3, ausgesetzt am 17. 8. in 70 m Entfernung, gefangen am 21. 8.
Maus 2, ausgesetzt am 19. 8. in 70 m Entfernung, gefangen am 25. 8.

Obwohl ich stets bis 10 oder 11 Uhr am Fangort war, ließ es sich nicht umgehen, die Fallen bis morgens fängisch stehen zu lassen. Dadurch fielen aber einige Mäuse aus, da sie abends nach meinem Weggehen in die Falle gegangen waren und bis morgens in Ermangelung der nötigen Wärme gestorben waren. Es war dies nicht zu vermeiden, denn die Aussicht auf Wiederfang war größer, wenn die Fallen die ganze Nacht fängisch standen, wenn auch die Zahl der Versuchstiere durch den Ausfall ständig kleiner wurde.

Die nach Rückkehr aus der Entfernung von 70 m lebend wiedergefangenen Mäuse wurden nun in noch größere Entfernungen gebracht, und zwar mußten sie dann im Falle ihrer Rückkehr Gebiete überqueren, die wegen ihrer Einförmigkeit nicht von Artgenossen bewohnt wurden, wo sie selbst also mit großer Wahrscheinlichkeit noch nicht gewesen waren. Dagegen mußten sie in der näheren Umgebung Wohnplätze ihrer Art überqueren, die zum Teil durch Fang von 20 bis 30 Exemplaren entvölkert waren. Sie hätten also unterwegs wohl Unterschlupf finden können und ein etwaiger Einwand, daß die Mäuse nur zurückkehrten, um aus Gründen der Sicherheit ihren gewohnten Bau aufzusuchen, wäre damit erledigt. Neben diesen entvölkerten Siedlungen mußten jedoch auch noch voll besetzte überquert werden, so daß auch der Trieb nach Geselligkeit nicht geltend gemacht werden kann.

Es ergaben sich nunmehr noch folgende Ergebnisse:

Maus 2, ausgesetzt am 25. 8. in 200 m Entfernung, gefangen am 26. 8.
Maus 1, nicht mehr gefangen.
Eine neue Versuchsmaus,
Maus 5, am 26. 8. in 230 m Entfernung ausgesetzt, gefangen am 8. 10.
Maus 5, am 8. 10. in 370 m Entfernung ausgesetzt, gefangen am 9. 10.

Erwähnt sei, daß sämtliche Versuchstiere noch nicht geschlechtsreife Jungtiere waren.

Durch diese Versuche, die leider aus technischen Gründen nicht mehr weiter geführt werden konnten, ist erwiesen, daß die Waldmäuse einen erstaunlichen Orientierungssinn besitzen; besonders die Ergebnisse mit Maus 5 beweisen dies, da das Tier in einem anderen Biotop ausgesetzt wurde, wo es bestimmt noch

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

nie gewesen war. Die Rückkehr erfolgte offenbar noch in der Nacht der Aussetzung, denn ein Tier war z. B. am nächsten Abend bereits um 9 Uhr in der Falle. Da jedoch die Gelbhalsmaus den Bau nie früher verließ, muß angenommen werden, daß das betreffende Versuchstier schon in der vorhergehenden Nacht wieder eingetroffen war.

Die Zurücklegung großer Strecken geht nicht ohne die den Waldmäusen eigene, sehr große Vorsicht vor sich. Die Tiere sind bestrebt, beim Nahen einer Gefahr stets in kürzester Frist einen Schlupfwinkel zur Verfügung zu haben. Bei Waldmäusen, die ich bei Tage aussetzte und beobachtete, trug sich die Wanderung folgendermaßen zu:

Die Maus eilt nach Verlassen der Falle sofort dem nächst erreichbaren Schlupfwinkel zu. Bemerkt sie keine Gefahr, so kommt sie sehr bald wieder hervor und springt nun vorsichtig weiter, wobei sie sofort nach neuen, in der Wanderrichtung gelegenen Schlupfwinkeln sucht. Wird sie dabei erschreckt, so eilt sie sofort an den ersten Schlupfwinkel zurück. Hat sie aber inzwischen einen zweiten gefunden, so eilt sie nun auf diesen zu, um dann von hier aus wieder in Richtung auf das Ziel nach neuen Verstecken zu suchen. Der Weg, den die Maus zurücklegt, ist also eine Kette von Verstecken, in deren jeweils zuletzt untersuchtem sie sich bei Gefahr flüchtet. Auf diese Weise ist also eine Waldmaus nie gezwungen, bei Gefahr größere Strecken zurücklegen zu müssen.

Betrachten wir nun die Frage, ob sich die Waldmaus in der näheren Umgebung ihres Baues ebenso verhält, oder ob sie sich dort „auskennt", indem sie vielleicht ein bestimmtes Vorstellungsbild von diesem Gebiet hat. Aus den Fährten war folgendes festzustellen: Die Tiere wechseln öfters zu dem nachbarlichen Bau hinüber. Während nun die Röhren des Nebenbaues, wenn sie nicht weiter als etwa 3 m entfernt liegen, meist sofort gefunden und direkt angegangen wurden, benutzten die weiter wandernden Tiere, wenn möglich, bestimmte Richtungslinien zu ihrer Orientierung. Es waren dies z. B. Gräben, Mauern, Fußwege usw., die zufällig in der Richtung verliefen, in der sich das Ziel befand. Die Mäuse liefen nun dieser Linie entlang, bis sie an den Punkt gelangten, von dem aus der Weg zum Ziel am nächsten war. Von hier aus verließen sie nun die Richtungslinie, um die Röhre, die das Ziel war, aufzusuchen. Derartige Fährten, die zu einem zweifellos bekannten Bau führten, waren jedoch nie länger als etwa 30 m. Konnte die Röhre, die gesucht wurde, nicht mit einer derartigen Hilfslinie gefunden werden, dann schien es, daß Bäume als Anhaltspunkte genommen wurden. Mit grober Richtung auf das Ziel wurden stets dieselben Bäume angesprungen, bis das Tier an demjenigen angelangt war, der dem Ziel am nächsten stand. Allerdings ist es warscheinlich, daß dieses Anspringen der Bäume auch dem Sicherheits- und Deckungsbedürfnis der Waldmäuse entsprang, da sie nie gern ohne Deckung über freie Flächen springen.

d) Grabfähigkeit.

Differenzieren wir die Biotope, die die Waldmäuse bewohnen, von der Gesamtzahl der zur Verfügung stehenden Lebensräume, so finden wir, daß die Waldmäuse fehlen in Biotopen, wo andere Gattungen sehr wohl zu leben vermögen. Besonders ist das völlige Fehlen auf Wiesen und in Mooren auffällig.

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

Die Faktoren, die das Leben einer Maus beherrschen, sind in der Hauptsache Klima, Bau und Nahrung. Bau und Klima hängen einerseits dadurch miteinander zusammen, daß ein tief und an günstiger Stelle angelegter Bau die Einflüsse des Klimas stark vermindern kann. Die Anlage eines Baues ist aber abhängig vom Untergrund und von der Grabfähigkeit der Maus.

Betrachten wir die Literatur in Beziehung auf die Grabfähigkeit unserer Muriden, so finden wir, daß hierüber erstaunlich wenig Beobachtungen vorliegen. Wohl findet man ausführliche Beschreibungen der fertig gestellten Baue, die Frage aber, wie diese Baue entstanden sind, bleibt unbeantwortet. Hier gilt, wie auf vielen Gebieten, die Regel, daß die Arten anderer Erdteile ausführlicher untersucht sind als die einheimischen. Aus BÖKER entnehmen wir z. B., wie die Taschenratte, der Gopher, die losgescharrte Erde aus dem Bau befördert. Die Schilderung aber, die BÖKER von dem Scharrgraben gibt — das Graben aller einheimischen Nager ist nach BÖKER ein „Scharrgraben" —, kann auf unsere Muriden nicht bezogen werden. Wenn die Tiere beginnen, in den horizontalen Boden ein Loch zu graben, so ist dieser Vorgang allerdings bei Muriden derselbe wie er allgemein bekannt ist bei Hunden, die nach Mäusen graben, indem, um mit BÖKER zu sprechen, „... die Hände, sich gegenseitig abwechselnd, die Erde vor dem Kopf lockern und nach hinten unter den Bauch werfen." Nichts berechtigt jedoch zu der Folgerung, daß die Tiere, wenn sie unter der Oberfläche und in horizontaler Richtung weitergraben, mit dieser Grabweise auskommen. Vor allem ist die Frage problematisch, wie die Erde aus der Tiefe des Baues heraustransportiert wird. BÖKER beschreibt diesen Vorgang folgendermaßen: „Hat sich ein Berg von Erde angesammelt, dann greifen beide Hinterfüße zugleich über ihn hinweg, werfen die Erde nach hinten und wiederholen das im Rückwärtsschreiten, bis die Erde aus dem Bau zutage gefördert ist." Auch die Muriden schleudern die Erde mit den Hinterfüßen nach hinten, wie man beim Beginn des Grabens feststellen kann. Nie sah ich aber eine Maus „im Rückwärtsschreiten" aus dem Bau herauskommen; das verbietet die instinktive Vorsicht wohl sämtlicher unterirdisch lebenden Kleinsäuger, denn sie könnten ja in dieser Stellung ohne weiteres ihren Feinden zum Opfer fallen. Bei der Kammratte ist allerdings ein derartiges Verhalten bezeugt.

Um den Vorgang der Grabtätigkeit beobachten zu können, füllte ich ein Terrarium mit feuchter Erde und setzte nacheinander die verschiedenen Arten ein, die ich beim Graben vergleichen wollte. Dann wiederholte ich die Versuche mit verschieden fest gepreßter Erde und endlich brachte ich trockene Erde in das Gefäß, bzw. ließ feuchte Erde völlig vertrocknen. Da nun die Mäuse nie längere Zeit vertikal graben, gelangten sie sehr bald an den Rand des Glasgefäßes, um unmittelbar am Glas entlang zu graben. Dabei ließen sich die Tiere in allen Bewegungen beobachten.

Zuerst verlief das Graben ganz, wie es BÖKER beschreibt. Sobald die Maus jedoch mit dem Vorderkörper unter der Oberfläche war und mehr schief weiterzugraben begann, fing sie an, mit großer Geschwindigkeit die Erde mit den Zähnen loszubeißen, wobei sich besonders der Unterkiefer sehr schnell bewegte. Die Füße arbeiteten gleichzeitig, indem sie die Erde zunächst unter den Bauch schleuderten, worauf die Hinterfüße die Erde nach hinten beförderten. Bei dieser

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

Tätigkeit arbeiteten sich die Waldmäuse in einigermaßen lockerer Erde erstaunlich schnell vorwärts. Das Losreißen der Erde mit den Zähnen war zunächst nicht leicht zu erkennen, da die Vorderfüße gleichzeitig sehr schnell arbeiteten und so der ganze Körper in unruhiger Bewegung war. So kam es, daß ich selbst bei den ersten Versuchen in lockerer Erde den Vorgang nicht richtig erkannte. Wurde die Erde jedoch an einer Stelle plötzlich fester und somit die Grabtätigkeit verlangsamt, so ließ sich endlich besser erkennen, daß die Hauptarbeit von den Zähnen geleistet wurde. Der Vorgang war am deutlichsten sichtbar, wenn am Glas selbst Erde hängen geblieben war und das Tier nunmehr mit dem Unterkiefer unmittelbar die Erde abnagte. Die einzelnen Nagebewegungen gehen bei diesem Vorgang so rasch vor sich, daß sie kaum zu erkennen sind und nur sichtbar ist, wie erstaunlich rasch die Erde abgetragen wird. Das übliche Nagen von Mäusen, etwa beim Fressen, geht lange nicht mit dieser Geschwindigkeit vor sich. Um die seitlich und oben befindliche Erde abzutragen, genügt nicht die gewöhnliche Stellung der Maus, sie legt sich dazu vielmehr auf die Seite und den Rücken, so daß das Gesamtbild des Grabens neben der Bewegung des Kiefers und der Vorderfüße ein ununterbrochenes Drehen der Tiere nach beiden Seiten und nach oben darstellt. Je öfters ich den Vorgang beobachtete, um so mehr gewann ich den Eindruck, daß sich die Funktion der Vorderfüße zu einem großen Teil auf die Beseitigung der mit den Zähnen losgelösten Erde beschränkt. Von Zeit zu Zeit treten abwechselnd oder zugleich die Hinterfüße in Tätigkeit, um die Erde mit großer Wucht nach hinten zu schleudern. So kann aus einer Tiefe von mindestens 20 cm die Erde noch an die Oberfläche gelangen. Der ununterbrochene Grabvorgang dauert stets nur etwa 5 bis 20 Sekunden. Darauf setzt die Maus kurze Zeit aus, um sich zu putzen oder an den Ausgang zu begeben. Sobald sich nun am Eingang so viel Erde angesammelt hat, daß sie wieder in den Gang zurückzustürzen beginnt, schiebt die Maus teils mit der Schnauze, besonders aber mit den Vorderfüßen die Erde beiseite. Diese Bewegung weicht von allen anderen Bewegungen der Mäuse insofern ab, als hier die Füße nicht wie beim Scharren von vorn nach hinten, sondern umgekehrt nach außen zu bewegt werden, indem sie die nächstgelegene Erde weiterschieben, durchaus in der Art und Weise, wie der Mensch etwas zu schieben pflegt. Die Vorderfüße bewegen sich dabei gemeinsam oder abwechselnd; einzelne Steinchen usw. werden auch mit dem Unterkiefer erfaßt und beiseite geschoben.

Auf dieselbe Weise nun wird auch die Erde aus dem Bau geschoben, wenn dieser eine Tiefe erreicht hat, aus der die Erde nicht mehr geschleudert werden kann. Dabei bilden Kopf, Brust und Füße gleichermaßen eine Ansatzfläche, während die Hinterbeine schieben. Vom Ausgang wird die Erde nur so weit entfernt, daß sie nicht mehr zurückfallen kann.

So läßt es sich nun erklären, daß sich im Gebiet HEINRICH's vor dem „Auswurfsgang“ große Haufen bilden, die den Bau der Waldmaus kenntlich machen. In meinem Beobachtungsgebiet fand ich solche Haufen nicht, da bei an Böschungen angelegten Bauen die Erde abrutschen dürfte.

Solange die Erde feucht oder locker und bröselig war, vermochten die Waldmäuse stets zu graben. Wurde die Erde hart, so war am schwierigsten

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

der Anfang, besonders bei horizontalem Boden, da zunächst die Füße allein graben, weil das Gebiß auf einer horizontalen Fläche nicht richtig ansetzen kann. Sobald die Oberfläche schief war, wo nicht mehr senkrecht nach unten gegraben werden mußte, wurde sofort das Gebiß verwendet. Bei hartem und trockenem Boden wurden die Versuche bald aufgegeben, da die Tiere rasch ermatteten. Es darf jedoch nicht ohne weiteres auf Grund einer Einzelbeobachtung gefolgert werden, daß eine Maus nicht mehr imstande ist, zu graben, wenn sie nicht gräbt. Vielmehr sind nicht alle Individuen gleichermaßen bereit, in einem Glasgefäß zu graben. Häufig fangen die Mäuse nach kurzen Versuchen immer wieder an anderen Stellen zu graben an, bis die ganze Oberfläche aufgelockert ist, wodurch die Anlage einer Röhre unmöglich wird, da dazu die Erde eine gewisse Festigkeit besitzen muß. Oft tritt auch in der neuen Umgebung zunächst Furcht ein. Die Tiere sitzen zusammengekauert in einer Ecke und frieren dort allmählich in Ermangelung eines Nestes. So lassen sie sich immer weniger zum Graben bewegen und es müssen also stets mehrere Versuchstiere vorhanden sein, wenn man die Grabfähigkeit sicher beurteilen will.

Sehen wir nun die Vorderfüße der Waldmäuse an, so läßt sich feststellen, daß hier keine Grabfüße, wie sie beim Murmeltier oder der Bisamratte auftreten, vorhanden sind. Die Krallen der Waldmäuse sind vielmehr derart reduziert, daß beim Laufen über einen ebenen Boden die Unterlage mit den Krallen überhaupt nicht in Berührung kommt. So sind also die Füße der Waldmäuse nur an das Laufen bzw. Springen und an das Klettern angepaßt und es müßte schon rein morphologisch möglich gewesen sein, festzustellen, daß die Grabtätigkeit nicht ausschließlich mit derartigen Füßen vor sich gehen kann.

In bezug auf die Biologie der Waldmäuse folgt aus diesen Beobachtungen, daß sie sehr wohl imstande sein müßten, auch im festen Wiesenboden Baue zu graben, daß also die Tatsache, daß die Waldmäuse weite Wiesenflächen meiden, nicht auf eine Unfähigkeit im Graben zurückgeführt werden kann.

h) Nahrung.

Als letzte Möglichkeit, das Fehlen auf Wiesen, in Mooren usw. zu erklären, bleibt nunmehr die Abhängigkeit von der Nahrung. Benötigen die Waldmäuse eine andere Zussammensetzung der Nahrung als die wiesenbewohnenden Wühlmäuse? Welche Zusammensetzung der Nahrung ist den Waldmäusen am zuträglichsten?

Blasius (1857) schreibt über die Nahrung der Waldmaus: „Sie verschmäht weder tierische noch Pflanzennahrung. Besonders gern frißt sie Insekten und Würmer, junge Vögel..., außerdem frißt sie gern Obst, Kirschkerne, Nüsse..., Eicheln, Bucheckern und andere Samen, und knollige Pflanzenwurzeln.“ Heck (1914) führt in Brehms Tierleben Beispiele für eine Ernährung mit Samen und Fleisch an. Auf Grund einer einzelnen Schilderung von einer „dreisten Fleischgier“ zu sprechen, scheint mir jedoch übertrieben zu sein, wie auch die betreffende Schilderung über den Kampf mit einer Blindschleiche sehr eigenartig klingt, was die geringe Scheu anbetrifft. Kahmann (1931) berichtet endlich von seinen Waldmäusen in Gefangenschaft: „Es zeigte sich, daß sie

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

überwiegend fleischliche Nahrung zu sich nehmen, vor allem Insekten, obwohl sie längere Zeit zwangsweise zu reiner Pflanzenkost verurteilt waren."

Danach ist die Waldmaus also als ein Tier anzusehen, das von gemischter Kost lebt. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß den Waldmäusen in freier Natur nicht überall und in allen Jahreszeiten diese verschiedenartige Nahrung zur Verfügung steht. Ich hielt es deshalb für notwendig, zu untersuchen, von welcher Zusammensetzung der Nahrung die Waldmäuse abhängig sind bzw. welche Teile ihrer Nahrung sie zum Leben unbedingt benötigen. Als in der Natur in verschiedenen Biotopen mögliche Nahrung nahm ich an, daß den Waldmäusen folgendes zur Verfügung steht: Mehlhaltige Sämereien, ölhaltige Samen, Kräuter und Pflanzenwurzeln und tierische Nahrung.

Nunmehr setzte ich zunächst in 4 Einzelkäfige unter gleichen Außenbedingungen je 2 Waldmäuse, und zwar:

Maus 2 und 3 ab 30. X. mit Mehlsamen (Weizen, Hirse).
Maus 4 und 5 ab 5. XI. mit Oelsamen (Bucheckern, Walnuß).
Maus 7 und 8 ab 15. XI. mit Kartoffel, Möhre, Salat.
Maus 9 und 10 ab 19. XI. mit Hanf.

Außerdem erhielten sämtliche Tiere täglich Wasser, niemals aber Fleischkost oder Mehlwürmer.

Ergebnisse:

Maus 2 am 27. I. tot im Käfig, sehr mager.
Maus 3 tot am 20. II., mager.
Maus 4 und 5 blieben gesund, nahmen an Größe zu, Maus 4 war Ende Februar brünstig. Versuch am 29. II. abgebrochen.
Maus 7 tötete am 2. XII. Maus 8 und fraß sie teilweise auf. Am 9. I. war sie tot, stark abgemagert, Magen und Darm jedoch voll.
Maus 9 und 10 blieben völlig gesund, Versuch am 29. II. abgebrochen. Maus 10 erhielt jedoch bis 30. IV. nie Mehlwürmer und blieb trotzdem völlig gesund.

Um das bei Maus 7 und 8 erhaltene Ergebnis noch weiter sicherzustellen, machte ich noch folgende Kontrollversuche:

Maus 11, bis 22. XII. mit Mischfutter gefüttert, erhielt von diesem Tag an Grünfutter und Kartoffeln. Bis 15. I. erschien sie gesund, ab 16. I. zeigte sie Krankheitserscheinungen und lief mit eingezogenem Bauch und halb geöffneten Augen umher. Am 17. I. hatte sich der Zustand noch mehr verschlimmert, das Tier bewegte sich nur noch langsam. Nachdem sie nun Haselnußkerne erhalten hatte, erholte sie sich sehr rasch wieder und zeigte sich nach 2 Tagen wieder völlig gesund.

Am 10. III. erhielt eine weitere Waldmaus wiederum dasselbe Grünfutter und zeigte nunmehr bereits nach 5 Tagen die typische Krankheitserscheinung. Gleichzeitig mit dieser Erscheinung zeigte sich stets ein sehr starker Hunger nach Sämereien, der die Mäuse alle Scheu vergessen ließ. Diese Tatsache nützte ich, wie erwähnt, beim Beobachten des Kletterns aus.

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

Da die Vorliebe für tierische Nahrung häufig erwähnt wird, versuchte ich es am 2. V. auch mit Mehlwurmfütterung, vermischt mit Grünfutter und Möhren. Trotz der zugegebenen Insektennahrung zeigte sich bereits nach 6 Tagen die typische Krankheit nach Grünfutterfütterung. Bei reiner Mehlwurmfütterung endlich zeigten sich bereits am 2. Tage unverkennbare Hungerreaktionen.

Somit läßt sich die biologische Bedeutung der Ergebnisse folgendermaßen darstellen: Die Waldmäuse sind abhängig von Sämereien und können nicht von Wurzeln und Grünfutter, auch nicht unter Zusatz von Insekten, leben. Sie können infolgedessen niemals Wiesen bewohnen, wenn ihnen dort nicht Sämereien in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Grünfutter und Wurzeln sind zur Ernährung ebensowenig notwendig wie Insekten. Die Waldmäuse können somit sehr wohl in Wäldern ohne Bodenbewuchs leben, wenn Sämereien vorhanden sind. Ausschließlich mehlhaltige Samen sind den Waldmäusen auf die Dauer ebenfalls nicht zuträglich, doch halten sie immerhin einige Wochen damit aus. Es ist somit anzunehmen, daß die in Getreidefeldern lebenden Waldmäuse häufig auch Unkrautsamen und Insekten verzehren.

Magenuntersuchungen von über 30 Tieren ergaben, daß nur in 10 % der Fälle geringe Reste von Grünfutter vorhanden waren. Nunmehr war noch zu untersuchen, wie sich die Nahrung einer Waldmaus zusammensetzt, wenn sie alle Teile zur Verfügung hat, ferner, ob Aenderung der Temperatur auf die Nahrungsauswahl und Quantität von Einfluß sein kann. Ich setzte zu diesem Zweck eine an einer Feldhecke frisch gefangene Waldmaus in einen Käfig, der außer einem Torfklotz mit Nest nur noch einen Futtertrog mit 3 Näpfen enthielt. Das Futter wurde morgens genau gewogen und wieder aufgefüllt und die Differenz ergab die gefressene Futtermenge. Das Tier erhielt 4 g Weizen, 4 g Bucheckern oder Walnüsse, die fein zerhackt wurden, um ein Verschleppen ins Nest zu vermeiden, ferner eine wachsende Zahl von Mehlwürmern, die stets so groß gewählt wurde, daß ein Rest zurückblieb, ein Mangel also nicht eintrat.

Die Nahrungsauswahl vollzog sich nun folgendermaßen:

a) In geheiztem Raum.

Tag	Weizen g	Ölsamen (Bucheckern) g	Mehlwurm Stück (0,130 g)	Kartoffel g
1.	0,410	0,570	2	2,6
2.	0 730	1,390	3	
3.	0,800	1,190	2	
4.	1,120	1.760	3	
5.	1 220	0,730	0	1,4
6.	1,250	0,840	2	1
7.	1,030	0,880	6	0,5
8.	0,880	0,880	6	
9.	1,330	0,740	0	1
10.	0,390	0,480	7	
11.	0,480	0,130	0	
12.	0,840	0,590	8	

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

b) In kaltem Raum von durchschnittlich 6 °.

13.	2,120	0,850	10
14.	1,720	0,110	9
15.	1 040	0,600	0
16.	1,740	1,130	15 (2 g)
17.	1,890	1,290	17 „
18.	2,350	1,290	1,830 g
19.	2 270	1,310	2,530
20.	1,700	1,320	2,600
21.	1,320	1,260	2,670
22.	1,310	1,410	2,690
23.	1,350	1,400	2,820
24.	1,430	1,420	2,820
25.	1.110	1.300	2,800
26.	1,080	1,290	2,910

c) In geheiztem Raum.

27.	0 590	1,110	1,450
28.	0,590	0,890	1,380
29.	0,630	1,030	1,590

Am 30. Versuchstag ist die Maus entflohen.

Der tägliche Durchschnitt betrug also:

	Weizen g	Ölsamen g	Mehlwurm g	Kartoffel g
Im geheizten Raum (18—22 °) in 12 Tagen	0,873	0,890	0,424	0,54
Im kalten Raum (3—8 °) in 14 Tagen	1,602	1,140	2,167	0
Im warmen Raum (20—25 °) in 3 Tagen	0,603	1,010	1,473	0

Bei den Mehlwürmern zählte ich in den ersten 15 Tagen nur die verfütterten Stücke, wie die Tabelle zeigt. Bei der Durchschnittsberechnung wurde ihnen das ermittelte Durchschnittsgewicht von 0,130 g zugerechnet. Die Nahrungsmenge bezüglich der Kartoffel wurde derart festgestellt, daß die Kartoffel in zwei Hälften geschnitten wurde, die beide gewogen wurden; eine davon wurde neben den Käfig gelegt, um vergleichen zu können, welche Gewichtsmenge durch Verdunstung verloren geht. Die ermittelte Verdunstungsmenge wurde dann bei der im Käfig befindlichen Kartoffel addiert, um so gegenüber dem Gewicht des Vortags einigermaßen den durch Fraß erfolgten Gewichtsverlust feststellen zu können.

Die Tabellen zeigen, daß in kälterer Temperatur ein bedeutend größeres Futterbedürfnis besteht, daß ferner die Temperaturänderung spontan eine einmalige außergewöhnlich starke Nahrungsaufnahme zur Folge hat, so daß die Nahrungsmenge im Versuch von einer Nacht auf die andere von 2,57 g auf 4,27 g stieg. Weiter wird die Aufnahme von Kartoffel im kalten Raum völlig abgelehnt. Beim Zurückbringen in den warmen Raum zeigt sich eine umgekehrte, allerdings nicht ganz so starke Reaktion. Auffällig ist die Zunahme der aufgenommenen Mehlwürmer, die jedoch zum Teil auch auf die allmähliche Ge-

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

wöhnung an dieses Futter zurückzuführen sein dürfte. Auch muß berücksichtigt werden, daß der größte Teil des Inhalts eines Mehlwurms aus Wasser besteht. Die relativ starke Bevorzugung des Weizens war nicht bei allen Waldmäusen gleich, da andere Tiere Oelsamen bevorzugten. Es dürfte dies zum Teil auf die Biotope, aus denen die Tiere stammen, und auf die dortigen Nahrungsverhältnisse zurückzuführen sein.

Während die obige Tabelle einem Versuch aus den Wintermonaten entstammt, führte ich zwei weitere Versuche im Mai durch, und zwar mit je einem brünstigen ♂ von *A. flavicollis* und *A. sylvaticus*. Beide Arten nahm ich, um die Nahrungsmenge zweier ausgewachsener Exemplare dieser Arten vergleichen zu können.

Apodemus flavicollis.			*Apodemus sylvaticus.*		
Weizen g	Mehlwurm g	Haselnuß g	Weizen g	Mehlwurm g	Haselnuß g
0,220	1,100	0,850	0,270	3,600	0,840
0,080	2,550	0,860	0,280	2,180	1,780
0,070	4,180	0,880	0,320	2,170	2,870
0.160	4,120	1,750	0,130	3,720	4,200
0,020	2,860	1,110	0,020	3,550	1,870
0,030	1,540	1,440	0 000	3,560	2,170
0,070	1,830	1,170	0 000	3 270	1,750
0,000	1,620	1,590	0,000	3,430	1,960

Auffallend ist der geringe Prozentsatz des gefressenen Weizens im Vergleich zu dem Ergebnis vom Winter. Es ist wohl möglich, daß in verschiedenen Jahreszeiten auch eine verschiedene Nahrungsauswahl besteht. Das *sylvaticus*-Exemplar hatte vorher stets nur wenige Mehlwürmer erhalten. Die ungewöhnliche Steigerung der Aufnahme von Mehlwürmern am Anfang mit nachfolgendem Abklang und normalem Mengenverhältnis ist eine Erscheinung, die bei allen Mäusen beobachtet werden kann, wenn sie einen Nahrungsteil eine Zeitlang nicht erhalten haben. Eine erst allmähliche Gewöhnung an den plötzlich vorhandenen Stoff konnte ich bezüglich Mehlwürmern auch bei anderen Muriden feststellen. Der immer geringer werdende Verbrauch von Weizen drückt weiter aus, daß der Stoff anfangs neu und ungewohnt war, aber nicht geschätzt wurde.

Durchschnittlich ergibt sich in acht Nächten ein Verbrauch von

Weizen	Mehlwurm	Haselnuß
9,093	2,479	1,210 bei *A. sylvaticus.*
0,127	3,185	2,180 bei *A. flavicollis.*

Nunmehr bleibt noch die Frage, wie sich die Waldmäuse im Winter, wenn ungünstige Witterung die Nahrungssuche im Freien verhindert, die Sämereien verschaffen. Diese Frage wird durch verschiedene Beobachtungen gelöst. So fand Heinrich direkt Vorratskammern bei feldbewohnenden Waldmäusen. Mohr (1931) schildert für Schleswig-Holstein ebenfalls große Vorratskammern mit Haselnüssen und Korn. Mir selbst fiel auf, daß Waldmäuse, die abends sofort nach dem Verlassen des Baus gefangen waren, den Magen in den allermeisten

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

Fällen schon mit Nahrung angefüllt hatten. Dies fand ich nicht nur im Winter, sondern auch im Sommer.

Diese Beobachtungen stellen die Aufgabe, die Art der Nahrungsaufnahme und die Auslösung des Sammeltriebes näher zu betrachten und experimentell zu untersuchen.

Gab ich einer nicht völlig zahmen Waldmaus ein größeres Nahrungsstück, so ergriff sie dieses und eilte stets sofort mit ihm in einen Schlupfwinkel, um es dort zu verzehren. Meist holten die Tiere jedoch, bevor sie zu fressen begannen, gleich mehrere Stücke herbei. Nie sah ich eine meiner Waldmäuse längere Zeit völlig im Freien fressen, sondern sie taten dies wenn irgend möglich in einem Versteck. Bei frisch gefangenen Stücken ist es stets auffällig, daß sie in den ersten Nächten einen großen Teil des Futters in ihr Nest tragen. So darf angenommen werden, daß auch in freier Natur die Waldmäuse in jeder Jahreszeit kleinere Nahrungsmengen zum Bau tragen. Als ich im Monat Juli mehrere Hände voll von würfelförmigen Brotstückchen an einem Köderplatz auslegte, war dieser ganze Haufen gewöhnlich schon innerhalb einer Stunde völlig verschwunden, wobei keine Maus gleich an Ort und Stelle gefressen hatte. Nach der Zahl der später an dieser Stelle gefangenen Mäuse zu schließen, hatten die einzelnen Tiere gleich mehrere Stücke des Köders verschleppt, hatten also nicht sofort mit Fressen begonnen. Es mag bei diesem Verhalten auch wesentlich sein, daß die Mäuse die aufgefundene Nahrung auch vor Artgenossen in Sicherheit zu bringen versuchen.

Im Käfig lernen die Tiere meist bald, daß stets Futter vorhanden ist und daß der Transport der Nahrung bei einer so kurzen Strecke zwecklos ist. So werden meist schon nach wenigen Tagen die Futtervorräte nur noch mit Torfstücken und sonstigen Gegenständen bedeckt, ohne ins Nest getragen zu werden. Wahrscheinlich löst schon das Auffinden großer Nahrungsmengen den Sammeltrieb aus, worauf auch das Sammeln frisch gefangener Tiere hinweist, die größere Futtermengen nicht kannten. Bei einer wildgefangenen Waldmaus kam dies besonders zum Ausdruck. Diese Maus hatte ich gerade aus der Falle in den Käfig springen lassen, wo sie erregt umherlief. Dabei kam sie auch über einen Haufen ausgestreuten Weizens zu laufen, hielt nun plötzlich inne und nahm mehrere Weizenkörner auf, die sie ein Stück weitertrug, dann fallen ließ. Obwohl sich also die Maus noch gar nicht auskannte in der Umgebung und kein Versteck besaß, hatte das Vorhandensein dieser Futtermenge bei ihr den Sammeltrieb ausgelöst, wobei der Trieb im Augenblick stärker war als der Fluchttrieb und die Erregung.

Eine weitere, den Sammeltrieb auslösende Ursache fand ich im Verlaufe eines anderen Versuchs, bei dem die quantitative Nahrungsmenge festgestellt wurde. Ich beseitigte dort alltäglich die ins Nest geschleppte Nahrung sowie alles, was zum Bedecken der Nahrung hätte dienen können. So gelang es schließlich, bei dieser Maus jeglichen Sammeltrieb zu unterdrücken. Als die Maus nun in ihrem Käfig von einem warmen in einen um 12—15° C kühleren Raum gebracht wurde, löste dieser Temperaturwechsel bei ihr plötzlich den Sammeltrieb aus, und sie füllte sämtlichen vorhandenen Weizen in ihrem Nest an. Dabei hatte diese Maus selbst am Anfang ihrer Gefangenschaft nur größere

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

Stücke gesammelt. Nach wenigen Tagen war auch in dem kalten Raum der Trieb wieder erloschen.

In freier Natur dürfte also der Sammeltrieb in den ersten kalten Nächten und der Zeit häufigen Temperaturwechsels besonders gesteigert werden.

Tatsächlich ergab ein Kontrollversuch bei einer Maus, deren Sammeltrieb nicht unterdrückt worden war, daß sie nach Verbringen in einen kühleren Raum größere Mengen sammelte als vorher.

i) Sinne.

Zuletzt sei noch kurz auf das Gehör, das Gesicht und das Geruchsvermögen der Waldmäuse eingegangen.

Gesicht und Gehör wirken meist zusammen, weil sich bewegende Lebewesen meist auch für Waldmäuse hörbare Geräusche verursachen. Das Gesicht ist, wie bei allen Muriden, nur bei Bewegungen besonders empfindlich. Steht man unbeweglich, so übersehen die Mäuse einen ebenso, wie das z. B. bei Feldhasen bekannt ist. Häufig gibt erst die Feststellung durch das Gehör den Ausschlag zur Flucht, wenn man sich dem Käfig nähert. Bei frisch gefangenen Tieren kann man beobachten, daß sie auf die schwächsten Fremdlaute mit zuckenden Bewegungen der Ohren reagieren. Die Tiere gewöhnen sich jedoch stets sehr rasch an fremde Laute.

Der Geruchssinn der Waldmäuse ist besser als der der Wühlmäuse und dürfte die Tiere beim Auffinden der Nahrung in erster Linie leiten. Wenn ich einen reich verästelten Zweig in das Terrarium stellte und an einem Ende eine Haselnuß befestigt, so stellten die meisten Waldmäuse sehr schnell fest, auf welchem der Zweige die Haselnuß befestigt war im Gegensatz zu Rötelmäusen, die in viel geringerem Maße zu lokalisieren vermochten und meist nur merkten, daß die Nuß „oben“ hing.

2. *Clethrionomys glareolus* SCHREB., **Rötelmaus.**

Die Rötelmaus ist in Süddeutschland an den Baumwuchs gebunden und bewohnt der Häufigkeit nach folgende Biotope: Au- und Parkwald, Laubwald, Nadelwald und Hochmoorwald, evtl. auch Schilfgürtel an Teichen. In diesen Biotopen fing ich *Cl. glareolus* mit folgenden Arten zusammen: *A. sylvaticus* *A. flavicollis*, *M. agrestis*, *P. subterraneus*, *S. araneus*, *S. minutus*, *S. alpinus*, *Cr. leucodon* und *N. fodiens*.

Der Literatur ist zu entnehmen, daß die Rötelmaus nicht überall an Wald gebunden ist. So schreibt MOHR: „... sie sind nicht an den Wald gebunden, wie ihr zweiter irreführender Name „Waldwühlmaus“ glauben lassen könnte.“ Im übrigen berichten jedoch die meisten Autoren, daß die Tiere an Baumwuchs gebunden sind, so auch REINWALDT für Estland; der Name „Waldwühlmaus“ besteht wohl für den größten Teil des Verbreitungsgebietes zu Recht.

Die Rötelmaus liebt feuchte Stellen, die nicht besonders warm sind und besonders nicht stark der Sonne ausgesetzt sind. Die Tatsache, daß sie den hohen Norden wie auch das Hochgebirge bewohnt, andererseits bereits in den Mittelmeerländern fehlt, weist darauf hin, daß sie an kühles Klima gebunden ist. Es ist wohl möglich, daß sie aus klimatologischen Ursachen bei uns an den Wald

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

gebunden ist, während sie bereits in Schleswig-Holstein nach MOHR auch Wiesen bewohnt.

Eine Rötelmaus, die ich wenige Minuten der Sonne aussetzte, war vollkommen ermattet und nachdem sie sich zunächst im Schatten erholt hatte, starb sie nach etwa 5 Minuten unter eigenartigen Krampferscheinungen.

Die Rötelmaus gräbt häufiger eigentliche Baue als die Waldmäuse, wenn sie auch schon vorhandene Schlupfwinkel bevorzugt. Im Biotop Laubwald, wo sie mit *A. flavicollis* zusammen lebt, sind die meisten natürlichen Schlupfwinkel von *flavicollis* besetzt, deshalb fand ich dort häufig Baue der Rötelmaus mit oft langen Laufröhren. Jungtiere des Frühjahrswurfs graben schon im Juli eigene Röhren und bewohnen diese offenbar einzeln. Oft stellte ich abends vor derartigen Röhren Fallen und stets war die Bewohnerin schon nach wenigen Minuten gefangen, sobald sie den Köder gewittert hatte. Vor derartigen Röhren, wo sich eine noch nicht fortpflanzungsfähige Maus gefangen hatte, fing ich nie weitere Rötelmäuse.

Sehr oft fand ich die Röhren der Rötelmäuse von Waldmäusen bewohnt bzw. fing ich beide Arten oft kurz nacheinander vor einem Eingang. Dieses Verhalten erfordert es zunächst, den Tag- und Nachtrhythmus der Rötelmaus im Gegensatz zu den Waldmäusen zu betrachten.

Die Rötelmaus ist einzeln den ganzen Tag über außerhalb des Baus zu sehen, während der Dämmerung werden jedoch alle Tiere lebhaft und verlassen den Bau. Wenn die Dunkelheit stärker wird, verschwinden die Tiere wieder. Dieses Verhalten beobachtete ich im Käfig wie im Freien. Wenn ich in einem Laubwald meine bei Tag gestellten Fallen abends um 9 Uhr erstmals kontrollierte, so waren oft ausschließlich Rötelmäuse gefangen, während bei der Kontrolle am folgenden Morgen nur *flavicollis* gefangen waren. 85 % der Rötelmäuse, die ich in der Zeit abendlicher Kontrollen fing, waren bereits um 9 Uhr gefangen. Bei den restlichen 15%, die morgens in der Falle waren, ist es wahrscheinlich, daß sie in der Morgendämmerung gefangen wurden, denn an den Abenden, an welchen ich von 9 bis 11 Uhr am Fangplatz war, fing sich nie eine Rötelmaus.

Die beiden Arten dürften sich also in den Laufröhren kaum begegnen. Von Wichtigkeit schien es jedoch noch zu sein, zu untersuchen, ob Waldmäuse evtl. imstande sind, Rötelmäuse aus ihrem Bau zu vertreiben, oder ob sie nur Laufröhren benutzen.

Ich setzte nun zu einem ♀ der Rötelmaus, das seit zwei Tagen in dem Käfig untergebracht war, eine Waldmaus. Diese war natürlich sofort bestrebt, ebenfalls in das Versteck einzudringen. Das Ergebnis fiel negativ aus, nach 24 Stunden saß die Waldmaus, stark verletzt, immer noch vor dem Eingang zu dem Versteck. Die Rötelmaus hatte also ihr Nest behauptet. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Rötelmaus in der Brunstzeit war, in der die Tiere besonders unverträglich sind. Als ich nämlich vier Wochen später dasselbe Experiment mit derselben Rötelmaus wiederholte, drang die Waldmaus nach kurzem Gezänke ein, und nun bewohnten beide tagelang einträchtig das Nest. Auch eine völlig erwachsene *A. flavicollis* wohnte mit einer Rötelmaus zusammen, ohne daß sie sich ein Leid zufügten.

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

Man kann also annehmen, daß sich im Freien Waldmäuse und Rötelmäuse nie sehr bekämpfen werden, daß jedoch mindestens in der Fortpflanzungszeit der Bau der Rötelmäuse ihr absolutes Eigentum bleibt. Daß Eigentumsrechte bei nicht direkt zum Nest führenden Röhren überhaupt geltend gemacht werden, möchte ich nicht annehmen, denn es wäre kaum möglich, das ganze Röhrensystem zu verteidigen.

Meine Rötelmäuse erwiesen sich außerhalb der Brunstzeit als gesellig und ich konnte ohne weiteres 6 Exemplare in einem Käfig unterbringen, ohne daß Balgereien entstanden. In der Brunstzeit herrschte das stärkste ♂ und vertrieb die andern aus dem Bau. Auch die ♀♀ waren in dieser Zeit unduldsamer als sonst und fremde ♀♀ wurden erst nach längerem Kampf aufgenommen.

Diese Erscheinung benutzte ich, um zu untersuchen, wie lange sich Rötelmäuse, die in demselben Nest aneinander gewöhnt sind, im Gedächtnis behalten. Um sexuelle Regungen auszuschalten, benutzte ich dazu nur ♀♀. Brachte ich ein fremdes Tier in den Käfig eines anderen, so dauerte es gewöhnlich 25—30 Minuten, bis dieses in das Nest eingelassen wurde, d. h. bis sich die Tiere, wohl geruchlich, aneinander gewöhnt hatten. Nun trennte ich 2 ♀♀ eines Nestes und hielt sie mehrere Tage getrennt. Es zeigte sich, daß sich schon nach 3 bzw. 4 Tagen die zusammengebrachten Tiere verhielten wie Fremde, und daß das zurückgebrachte Stück erst nach einer halbstündigen Zänkerei, bei der Lautäußerungen die Hauptrolle spielten, eingelassen wurde. Die Versuche wiederholte ich mit verschiedenen und mit denselben Tieren mehrmals. Nach einer Trennung von einem Tag erkannten sich die Tiere stets sofort wieder, in einem Fall auch noch nach zwei Tagen, während andere nach zwei Tagen bis 5 Minuten stritten, bis sie eingelassen wurden. 6 Tiere eines Nestes kannten sich sämtlich untereinander, was ich dadurch feststellte, daß ich mehrmals zwei Tiere willkürlich herausnahm, trennte und nach einem Tag wieder vereinigte. Außerhalb der Brunstzeit dauerte die Aufnahme eines fremden Tieres oft nur Minuten.

Danach darf angenommen werden, daß Rötelmäuse wohl öfters ein gemeinsames Nest bewohnen, daß sich die Tiere aber in der Fortpflanzungszeit trennen und danach höchstens zufällig wieder zusammenkommen. Im Herbst und Winter fing ich öfters mehrere Rötelmäuse an einem Bau, im Frühjahr häufig ein Pärchen.

Die Fortpflanzungszeit beginnt schon im Februar, denn am 21. II. fand ich die ersten 3 Embryonen im Uterus. (In der Literatur fand ich als Minimum 4 angegeben.) Den ganzen Sommer über bis zum Oktober fing ich trächtige Rötelmäuse und Jungtiere.

In der Frage der Ernährung gibt schon BLASIUS an, die Tiere zögen „... im Freien wie in der Gefangenschaft tierische Nahrung nicht selten aller anderen vor". Doch „verschmähen sie auch Pflanzennahrung, Getreide, Sämereien, knollige Wurzeln nicht". Seither zieht sich die Behauptung, die Rötelmaus fresse vor allem tierische Nahrung, durch die Literatur hindurch, s. HECK, HENNINGS (1909) usw. Es scheint, daß darüber seit BLASIUS keine Beobachtungen mehr gemacht wurden. Zwar fraßen die beiden Rötelmäuse, die MOHR (1929) hielt, keine Insekten, aber, wohl in Anbetracht der andersartigen Behauptungen in der Literatur drückt sie sich bescheiden dahingehend aus, daß ihre Rötelmäuse

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

„die einzigen Vegetarier ihrer Gattung" gewesen zu sein schienen. Ich habe im Laufe der letzten Monate insgesamt 12 Rötelmäuse lebend gehalten und dabei festgestellt, daß einige Tiere größere Mengen von Mehlwürmern begierig fraßen, andere aber jede Insektennahrung völlig ablehnten. Oefters beobachtete ich, daß solche Vegetarier nach einigen Tagen ebenfalls Mehlwürmer fraßen, wenn es ein Nestgenosse tat. Waren jedoch in einem Käfig nur Vegetarier, so wurden die Mehlwürmer dauernd abgelehnt. Es war also offensichtlich eine Sache der Gewohnheit, ob die Tiere derartige Nahrung fraßen oder nicht. Eine Notwendigkeit stellt tierische Nahrung jedoch nicht dar, denn ich fütterte eine Rötelmaus fünf Monate lang ohne jeden tierischen Zusatz. Sicher frißt die Rötelmaus auch in freier Natur nur gelegentlich tierische Nahrung, denn in 17 untersuchten Mägen fand ich nur einmal geringe Chitinreste vor. Pflanzennahrung ist für die Rötelmaus zweifellos die Hauptnahrung. Aber auch hier finden wir seit BLASIUS nur Samen, Knollen, Wurzeln und Rinde angegeben. Demgegenüber stellte ich für sämtliche kleinen Wühlmäuse fest, daß die Hauptnahrung durch Grünfutter, also Gras und Kräuter dargestellt wird. Woher sollten auch schlecht laufende und meist auch nicht kletternde Tiere das ganze Jahr über Sämereien beziehen? In allen Mägen sämtlicher Wühlmäuse, die ich untersuchte, fand ich als größten Prozentsatz stets Grünfutter vor, selbst in Rötelmaus-Mägen aus dem dichten Laubwald, wo nur wenige Kräuter den Boden bedeckten. Die eine, oben erwähnte Rötelmaus fütterte ich neben völlig fleischloser Kost während der fünf Monate (Dezember bis Mai) ausschließlich mit Salat und sonstigem Grünfutter, erst von April ab kamen vereinzelt Gelbe Rüben dazu. Diese Rötelmaus hielt sich gesünder als alle anderen, da sie nicht fett wurde und stets lebhaft und beweglich blieb. Als ich ihr Ende Mai erstmalig Haselnußkerne und Mehlwürmer vorlegte, fraß sie in erster Linie von der Haselnuß. Natürlich nahmen alle Rötelmäuse auch Samen, und die Tiere, die wochenlang nur Grünfutter erhalten hatten, darauf aber Samen bekamen, fraßen zunächst tagelang vorzugsweise Sämereien. Im umgekehrten Fall fraßen sie ebenso begierig Salat. Rinde dürfte die Rötelmaus nur in der Not fressen, wenn nichts anderes zur Verfügung steht. Meine Tiere fraßen keine Rinde. Im übrigen ist die Rötelmaus wohl die anspruchsloseste aller Muriden, ich fand sie z. B. in Hochmoorwäldern, wo auf ihren Fraßplätzen nur zernagte Kiefernnadeln und Bleichmoossprosse lagen.

Einige meiner Rötelmäuse sammelten auch Vorräte, insbesondere von Nahrungsstücken, etwa Haselnußkernen. In Brehms Tierleben wird die Feststellung einer Vorratskammer in freier Natur geschildert.

Bekanntlich kann die Rötelmaus auch klettern. Sie ist in dieser Eigenschaft fast bekannter als die Waldmaus, da sie als Tag- und Dämmerungstier wohl öfters beobachtet wird als andere Mäuse. Bei meinen Versuchen erwies sich die Rötelmaus als bedeutend ungeschickter als die Waldmaus und auf dünne Zweige konnte sie sich kaum wagen. Der Schwanz wurde ab und zu zum Anstemmen benutzt. Es erscheint mir sehr fraglich, ob die Rötelmäuse bis zu den dünnen fruchttragenden Zweigen klettern können, vermutlich besteht der Zweck des Kletterns hauptsächlich darin, Blätter und Nadeln zu erlangen und im Winter evtl. Rinde zu fressen.

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

Das Wühlen geschieht wie bei der Waldmaus zum großen Teil mit dem Gebiß. Die Rötelmaus wühlt jedoch sehr wenig ausdauernd und kommt sehr häufig an die Oberfläche, um sich zu putzen und besonders ihr Gebiß von der Erde zu befreien. Das Herausschaffen der Erde aus der Röhre erfolgte bei meinen Rötelmäusen so, daß die Tiere jedesmal nach dem Verlassen des Baus beim Wiedereinschlüpfen mit den Vorder- und Hinterfüßen die Erde hinausschleuderten. Bei dem häufigen Verlassen der Röhre und Wiedereinschlüpfen wurde so allmählich alle Erde beseitigt. Wenn sich vor der Röhre Erde angesammelt hatte, so wurde diese ebenfalls mit den Füßen nach allen Richtungen geschleudert, so daß nie ein Erdhaufen vor der Röhre entstand. Steinchen und größere Brocken wurden mit den Nagezähnen des Unterkiefers erfaßt und zum Ausgang geschoben. Oft wurde auch die Erde in der Röhre mit der Schädeloberfläche beiseite gedrückt.

Im ganzen war ich beim Beobachten des Wühlens nicht sicher, ob das Gefäß nicht zu klein war, um alle Möglichkeiten beim Hinausschaffen der Erde angewendet sehen zu können. Auch ließen sich die meisten meiner Wühlmäuse nicht bewegen, überhaupt tief zu graben, sie beschränkten sich vielmehr meist auf die Anlage von wenig tiefen Oberflächengängen. Außerdem unterbrachen meine Tiere die Grabtätigkeit so häufig auf längere Zeit, daß es nicht möglich war, die Tiere dauernd dabei zu beobachten.

3. *Microtus agrestis* L., **Erdmaus.**

Die Erdmaus ist, wie die Rötelmaus, in ihrer Verbreitung auf das mittlere und nördliche Europa beschränkt und bewohnt den Norden wie das Hochgebirge. Demgemäß zieht sie auch als Wohnplätze mikroklimatisch kühle Oertlichkeiten vor, dazu kommt noch ihre große Feuchtigkeitsliebe. Der Häufigkeit nach fand ich sie in folgenden Biotopen vorkommend: Sumpf und Moor, Alpenwiesen, Gehölz, lichter Wald. An diesen Orten fing ich sie mit folgenden Arten zusammen: *Cl. glareolus*, *P. subterraneus*, *M. nivalis*, *A. sylvaticus*, *S. araneus*, *S. minutus*, *S. alpinus*, *N. fodiens*.

Die Erdmaus legt ihre Baue infolge der Feuchtigkeit des Untergrundes häufig oberirdisch an. Das Röhrensystem liegt meist unter einer Moos- oder Grasfläche, so daß die Tiere Gräser und Wurzeln erlangen können, ohne von oben sichtbar zu sein. Das Nest fand ich im Biotop Sumpf stets in Carex-Bulten, in denen ein Hohlraum angelegt war durch Abbeißen und Beseitigen der Wurzeln und Gräser. Der Zugang lag, von außen unsichtbar von einem unter Moos liegenden Gang aus an der Unterseite der Bulten. In den Alpenwiesen führten die Gänge stets unter Steinblöcke.

Die Erdmaus ist, wie die Rötelmaus, ein Dämmerungstier und einzelne Tiere sind stets auch bei Tage munter, besonders in dichten Schilfwäldern hörte ich zu jeder Tageszeit das Nagen der Erdmäuse. Die Nahrung besteht fast ausschließlich aus Gräsern und Kräutern, in Sumpfgebieten meist aus Schilfsprossen und Blättern. Auch tierische Nahrung nimmt die Erdmaus gern zu sich, frißt insbesondere, wie auch Feldmäuse, gefangene Artgenossen an und läßt sich mit derartigem Fleisch als Köder leicht fangen.

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

4. *Microtus arvalis* PALL., **Feldmaus.**

In bezug auf diese Maus, die im Gegensatz zu der vorhergehenden vor allem wärmere und trockene Plätze liebt, verweise ich auf andere, ausführliche Arbeiten, z. B. RÖHRIG (1903).

5. *Microtus nivalis* MART., **Schneemaus.**

Die Schneemaus bewohnt ausschließlich das Hochgebirge und ihre Verbreitung und Lebensweise wurden bereits beschrieben (MOHR 1929, KÜSTHARDT 1925). In der Hauptsache sei auf diese Arbeiten verwiesen. Ich fand die Schneemaus zusammen mit folgenden Kleinsäugern: *M. agrestis*, *S. araneus* und *S. minutus*.

Die Mündungen der Baue fand ich in den meisten Fällen unter Steinen. An Plätzen, wo dies unmöglich war, waren jedoch auch vollständige Baue vorhanden.

Die Nahrung besteht in der Hauptsache aus Grünfutter, wie ich aus Mageninhalten und Nahrungsüberresten in den Röhren feststellen konnte. Wurzeln fraß ein Tier, das ich im Terrarium hielt, relativ lieber als andere Wühlmäuse. Auch Sämereien wurden gern genommen. Außerdem fraß jedoch mein Exemplar sehr gern tierische Nahrung, obwohl gerade die Schneemaus, nach der Literatur zu schließen, reine Pflanzenfresserin sein soll. Von Mehlwürmern fraß das Tier während mehrerer Nächte je 10 g, was 120 bis 130 Tieren entsprach. Weiter fraß die Schneemaus sehr gern Kirschen und Beeren.

Das betreffende Tier nagte außerordentlich viel am Holzbehälter, in dem es das Nest angelegt hatte und fraß selbst von dem Holz, so daß ich „Sägespäne“ im Kot nachweisen konnte. Im Klettern nahm es die Schneemaus wohl mit der Rötelmaus auf und es wäre denkbar, daß sie im Freien bei Gelegenheit auch auf Bergkiefern geht, um Samen oder Nadeln zu fressen.

Unter allen meinen Mäusen verwandte die Schneemaus die größte Sorgfalt auf den Nestbau und trug insbesondere Samenbestände des Löwenzahns ein. Wenn ich den ganzen Käfig damit bestreut hatte, war am folgenden Morgen alles ins Nest getragen.

6. *Pitymys subterraneus* SEL.-LONGCH., **Kurzohrige Erdmaus.**

Diese Maus ist offenbar sehr selten in Süddeutschland. Ich fing sie am Rande eines Altwassers und im Gebirge am Waldrand wie im Waldinnern, aber stets an feuchten Plätzen. Immer fing ich sie in Fallen ohne Köder, die in die Laufgänge gestellt waren. Diese Maus lebt übrigens keineswegs nur „unterirdisch“ oder „nächtlich“. Als Mageninhalt war auch hauptsächlich Grünfutter vorhanden. In denselben Gängen wie diese Maus fing ich noch: *M. agrestis*, *Cl. glareolus*, *S. araneus*, *S. minutus*, *S. alpinus*, *N. fodiens*.

7. *Arvicola terrestris* L., **Wasserratte.**

Bezüglich dieser Art verweise ich auf die ausführliche Arbeit von MÜLLER-BÖHME (1935).

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

8. *Sorex araneus* L., **Waldspitzmaus.**

Diese Spitzmaus kann man als einzigen Kleinsäuger als „euryök" bezeichnen. Ich fing sie in allen Biotopen und in den Gängen aller Muriden. Der absoluten Häufigkeit nach gruppieren sich die Biotope wie folgt: Sumpf und Moor, Bergwald, Gehölz, und gleichmäßig in geringer Dichte Laubwald, Feldhecken, Felder usw. Gemäß der vielseitigen Verbreitung kommt *S. araneus* nahezu mit allen Kleinsäugetierarten zusammen vor. Ich fing sie zusammen mit: *S. minutus*, *S. alpinus*, *N. fodiens*, *Cr. leucodon*, *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *M. nivalis*, *M. agrestis*, *M. arvalis*, *Cl. glareolus* und *P. subterraneus*. Es fehlt nur die sehr seltene *Cr. russula*.

In dem für *S. araneus* günstigsten Gebiet, dem Sumpf, kann man in manchen Jahren geradezu von Uebervölkerung sprechen. Wohl infolge von günstiger Witterung und Nahrungsreichtum entsteht eine zu große Dichte, die in Widerspruch gerät mit der Unverträglichkeit dieser Art, besonders der ♂♂. So wiesen von 18 ♂♂, die ich im April des Jahres 1934 fing, 17 leichte oder schwere Verletzungen auf; an den Seiten war die Haut völlig durchgebissen und dick vernarbt, die Ohren waren oft zerfetzt und der Schwanz in den meisten Fällen verkürzt. Da die ♀♀ meist unverletzt waren, bildete der verkürzte Schwanz ein beinahe untrügliches Kennzeichen für die ♂♂. Zu dieser Zeit hörte man im Sumpfgebiet ununterbrochen die Laute der sich balgenden ♂♂.

Die Waldspitzmaus verkehrt in den Röhren sämtlicher Muriden. Häufig fing ich in einer bloßgelegten Laufröhre ohne Köder die Waldspitzmaus neben dem eigentlichen Bewohner des Baus. Es erscheint mir wahrscheinlich, daß die Röhren der Muriden für Regenwürmer usw. genau so als Falle wirken, wie dies von den Gängen des Maulwurfs bekannt ist, und daß die Nahrungssuche bei Spitzmäusen ähnlich verläuft wie bei dem Maulwurf, mit dem Unterschied, daß erstere fremde Röhren benutzen. Wie sich eine Maus gegenüber einer in ihrem Bau befindlichen Spitzmaus verhält, ist fraglich, doch glaube ich nicht, daß es zu ernstlichen Kämpfen kommt, sondern daß eher die Tiere rechtzeitig voneinander Witterung erhalten und ausweichen. Nie fand ich, daß gefangene Muriden von der Waldspitzmaus angefressen worden wären. Dazu kommt, daß die Waldspitzmaus kein „reines Nachttier" ist, wie in Brehms Tierleben steht, vielmehr fing ich die meisten Tiere bei Tag und in der Abenddämmerung, also in einer Zeit, wo mindestens die Waldmäuse nicht in ihren Laufröhren sind.

In feuchter Erde gräbt *S. araneus* zweifellos auch eigene Röhren, wenn auch vielleicht nur, um zu einer gewitterten Beute zu gelangen. Ich fand derartige, an ihrem geringen Durchmesser kenntliche Röhren mehrmals. Auch in Mooren und Hochmooren stellt sich die Waldspitzmaus Gänge durch das Moos her. Bei den Spitzmäusen scheidet allerdings das Graben mit dem Gebiß aus. Wir finden bei ihnen auch weit ausgeprägtere Grabfüße als bei den Muriden.

Wenn BLASIUS berichtet, daß *S. araneus* ihrer Nahrung nur auf dem Trockenen nachgeht, so trifft dies bei den im Sumpf und Schilfgürtel lebenden Tieren nicht zu. Ich stellte meine Fallen absichtlich häufig an Stellen auf, wo die Tiere, um dorthin zu gelangen, bis zum Bauch im Wasser waten oder schwimmen mußten. Trotzdem fingen sich dort die Tiere ebenso häufig wie anderswo. Um festzustellen, was die Waldspitzmäuse in der kalten Jahreszeit

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

fressen, fing ich einige Exemplare in sehr kalten Nächten, so daß die Tiere und damit auch der Magen, rasch hart froren. Dadurch war der Mageninhalt wenigstens einigermaßen zu erhalten. Trotzdem fand ich keine deutlich erkennbaren Reste. WAHLSTRÖM (1928) fütterte übrigens seinen Tieren in Gefangenschaft auch mit Erfolg Schnecken. Die Spitzmäuse sind offenbar leicht imstande, die Schalen kleiner Gehäuseschnecken zu zerbeißen. Oft fand ich zertrümmerte Schalen derartiger Schnecken, die alle ähnliche Verletzungen zeigten, insofern, als ein Schalenstück bis zur innersten Windung ausgebrochen war. Die Singdrossel, die ebenfalls Gehäuseschnecken zu zertrümmern versteht, konnte dabei häufig nach dem Gelände wie nach Art der Gehäusezertrümmerung nicht die Täterin sein.

9. *Sorex alpinus* SCHINZ, **Alpenspitzmaus.**

Die Alpenspitzmaus ist an Gebirgsnadelwald gebunden und kommt besonders an feuchten und nassen Stellen vor. Im Schwarzwald fing ich sie zusammen mit *S. araneus*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus* und *Cl. glareolus*, im Allgäu mit *S. araneus* und *M. agrestis* und in Oberbayern mit *P. subterraneus* und *Cl. glareolus*. Wenn diese Spitzmaus auch mit *S. araneus* gleiche Oertlichkeiten bewohnt, so fing ich doch nie in denselben Gängen und denselben Fallen beide Arten. Es ist auch nicht so, daß auf eine bestimmte Anzahl von *S. araneus* ein bestimmter Prozentsatz von *S. alpinus* kommt, wie dies etwa bei *S. araneus* und *S. minutus* der Fall ist; vielmehr können beide Arten isoliert auftreten, wenn auch auf begrenztem Raum. Auf einer sehr stark versumpften Stelle bei Lenggries (Obb.) fing ich 3 Exemplare von *S. alpinus*, aber kein Stück von *S. araneus*. Auch scheint sich *S. alpinus*, im Gegensatz zu *S. araneus*, nicht leicht durch einen Köder anlocken zu lassen, denn ich fing fast alle Tiere in Gängen ohne Köder. Anfang März gefangene Männchen waren brünstig.

10. *Sorex minutus* L., **Zwergspitzmaus.**

Diese kleinste Spitzmaus hat dieselbe Verbreitung wie *S. araneus*. Ich fing sie jedoch niemals in mehr als zwei Exemplaren an derselben Stelle und stets war sie bedeutend seltener als *S. araneus*. MOHR rechnete in Schleswig-Holstein vier bis fünf Waldspitzmäuse auf eine Zwergspitzmaus. Für mein süddeutsches Gebiet beträgt das Verhältnis jedoch höchstens 10:1. Ich fing *S. minutus* im Sumpf, Wald und Gebirge, an denselben Stellen wie *S. araneus*, *N. fodiens*, *M. agrestis*, *M. nivalis*, *P. subterraneus*, *Cl. glareolus* und *A. sylvaticus*. Ein ♀ aus dem Allgäu war im September noch säugend.

11. *Neomys fodiens* SCHREB., **Wasserspitzmaus.**

Diese Spitzmaus ist an das Wasser gebunden und lebt überall an Teichen, Bächen und Flüssen. Ich fing sie auch in Schilfgebieten weitab von der Wasserfläche, wo zwischen den Bulten nur wenige Zentimeter tiefes Wasser stand.

Mit einem Köder ist diese Maus schwer anzulocken, viel leichter fing ich sie in Schilfgängen am Wasser. Hatte sich ein Tier in einer solchen Falle gefangen, so fingen sich in der nun offenbar „verwitterten" Falle meist mehrere. Die morphologischen Merkmale der Anpassung an das Wasser sind allgemein

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

bekannt. Die Wasserspitzmaus gräbt offenbar selbständige Baue am Ufer, wenn sie auch vorhandene Röhren in erster Linie benutzt.

12. *Crocidura leucodon* HERMANN, **Feldspitzmaus** und *Crocidura russula* HERMANN, **Hausspitzmaus.**

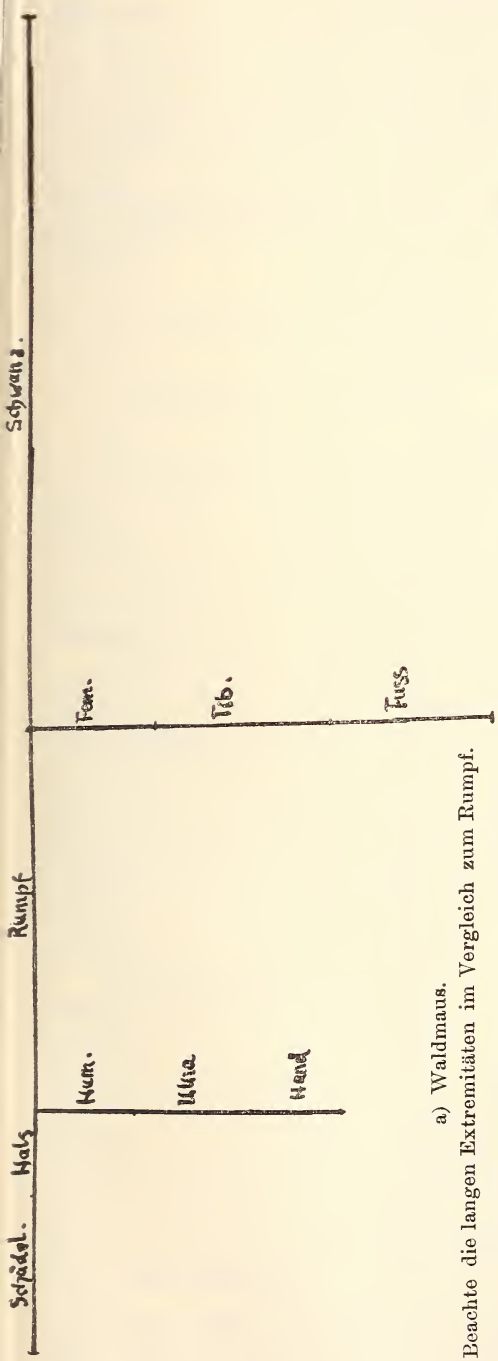
Die beiden Crociduren sind bei uns so selten, daß ich noch nichts Abschließendes über sie berichten kann. Die Feldspitzmaus fing und erhielt ich hauptsächlich in Gärtnereien, wo sie sich sehr gern im Komposthaufen ansiedelt und teilweise häufiger auftritt. Sonst kommt sie vereinzelt überall im trockenen Gelände vor. Von dieser Spitzmaus zeigten sich die Spuren oft zunächst darin, daß den gefangenen Muriden die Augen ausgefressen waren und die Kopfhaut zerbissen war. Es schien, als hätten sich die Tiere bemüht, ans Gehirn zu gelangen. Auch gefangene Artgenossen fand ich angefressen, so daß oft nur das zuletzt gefangene Tier unversehrt war. Im Winter erhielt ich *Cr. leucodon* öfters aus Kellern. Die Hausspitzmaus scheint noch seltener zu sein, da sie offenbar noch stärker von der Trockenheit abhängig ist. Ich fing sie an Steinmauern im Garten und in Gartenhäusern, ferner in Feldmausjahren auf Wiesen, wo sie auch ab und zu in größerer Zahl auftritt.

E. Morphologische Betrachtungen.

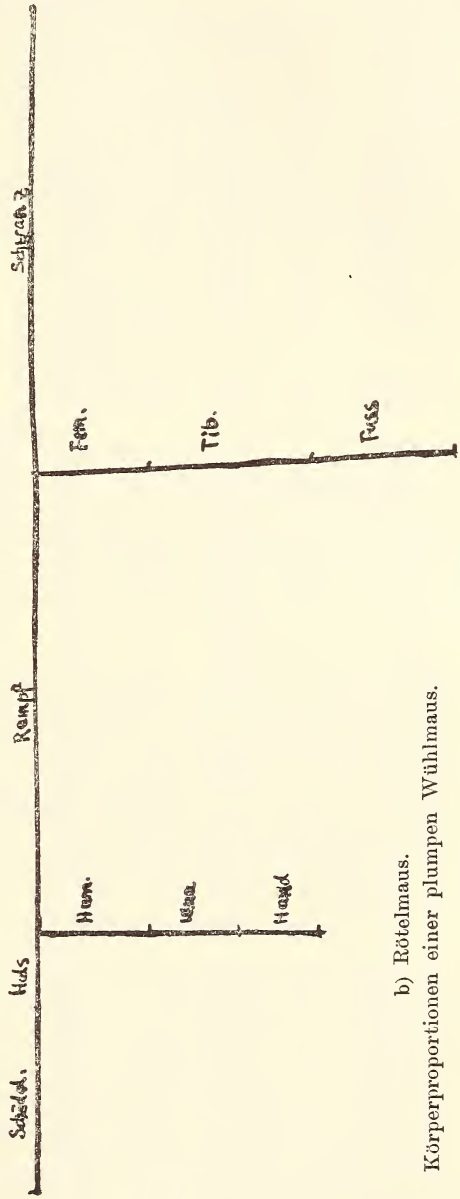
Die einzelnen Gruppen sind, morphologisch betrachtet, stets in mehreren Merkmalen an ihre Lebensweise angepaßt. Sehen wir zunächst bei verschiedenen Gattungen der Muriden die Anpassung an das Springen an, so können wir bei den Muriden die verschiedene Fähigkeit, zu springen, an der Länge der Hinterextremität erkennen, während bei den Wühlmäusen noch andere Gesichtspunkte in Betracht kommen. Wie aus umstehenden Diagrammen (Abb. 4) und Tabelle hervorgeht, haben die Waldmäuse die größte Länge der Hinterextremität gegenüber der Rumpflänge, derart, daß diese Länge die des Rumpfes übertrifft. Bei Hausmäusen ist dieses Verhältnis in geringerem Maße und nur bei Jungtieren vorhanden, was vermuten läßt, daß diese Maus erst sekundär wieder zum gewöhnlichen Laufen zurückgekehrt ist. Immerhin vermag sie beim „Zielsprung" (BÖKER) noch gute Leistungen zu zeigen. Bei der östlichen Rasse der Hausmaus, der Aehrenmaus *Mus musc. spicilegus*, scheint das Springen in jeder Form eine noch geringere Rolle zu spielen, da sie im Sommer häufig im Freien lebt. Bei dem allerdings nur geringen Material, das mir zur Verfügung stand, war die Grenze, an der die Länge der Hinterextremität die des Rumpfes überschreitet, erst bei einem beträchtlich jüngeren Tier zu finden als bei den Münchener Hausmäusen. Bei *A. agrarius*, die in Süddeutschland ebenfalls fehlt, konnte ich keine Jungtiere untersuchen. Alte Tiere zeigen, nach den Maßen des Skeletts zu schließen, keine Fähigkeit zum Springen mehr und dürften, wie die Hausmäuse, nur gelegentlich Zielsprünge ausführen.

Unter den Wühlmäusen ist die Rötelmaus die beste Springerin, sie müßte auf Grund der Proportionen der Hausmaus im Zielsprung gleichkommen. Daran hindert sie jedoch die plumpere Gestalt, die sich in der Schädelform und besonders im Darmtraktus ausdrückt.

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



a) Waldmaus.
Beachte die langen Extremitäten im Vergleich zum Rumpf.



b) Rötelmaus.
Körperproportionen einer plumpen Wühlmaus.

Abb. 4. Die Körperproportionen von Waldmaus und Rötelmaus.

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

Rumpf mm	Hinterextr. mm	Vorderextr. mm	Schwanz mm	Fangort
		Apodemus sylvaticus.		
61	62	38	91	München, ♂.
49	55	32	93	„ ♀.
50	51	35	80	„
46,5	52	33,5	84	„
53,5	59	35	93	Fluorn (Württ.)
49,5	54,8	34	90	„
52,2	57	33,5	—	„
48,5	55,2	33,8	92	„
49	56,5	35	88	„
49	51	33	87	Windsheim a. A.
		Apodemus flavicollis.		
56,5	63,5	38,4	106	Tübingen
59	66	42	128	Lenggries (Obb.)
		Mus musculus.		
56	49	32	110	München
57	52	33	111	„
57,5	49	32,5	105,5	„
54	48	30.5	98	„
56	48	31,5	107	„
57	50	31	109	„
48	49	30	—	„
44	45	30	93	„
45	46	30	94	„
42	43,5	27	90	„
		Apodemus agrarius.		
56,5	54	33	77	Ostpreußen
55	49,2	30,5	73	„
51	46,5	31	—	„
		Mus musculus spicilegus.		
61	49,8	31	94	Stettin
58	46	29,5	80	„
39	37,5	26	70	„
34	37	24,5	57	„
		Clethrionomys glareolus.		
56,5	49,5	34,5	55	Schliersee
52,4	47,5	32,5	49	Fluorn (Württ.)
58,5	49,7	34,8	50	„
56,6	48,7	32,8	54	„
57,2	48	32,8	54	„
49,5	49,5	33	—	„
		Microtus agrestis.		
55	46,9	33	36	„
		Microtus arvalis.		
51	40	29	32	„
		Pitymys subterraneus.		
59	46	33	40	Lenggries (Obb.)

Die Grabfähigkeit ist, wie schon angedeutet, bei den Muriden so gut wie nicht an den Füßen zu erkennen, da bei allen Muriden die Krallen nur klein sind und auf der Unterseite weiche Ballen eine Anpassung an das Klettern und

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

Laufen darstellen (s. Abb 5a). Die Soriciden dagegen, die beim Graben auf die Füße allein angewiesen sind, haben relativ kräftigere Zehen, lange Krallen und nur kleine Ballen an der Unterseite der Zehen (Abb. 5b). Diese Entwicklung und verschiedenartige Grabweise finden wir bestätigt, wenn wir die extremen Vertreter, nämlich die ausschließlich unterirdisch lebenden Nager mit den unterirdisch lebenden Insektivoren vergleichen. Die eine Form wird repräsentiert durch *Spalax*, den Blindmull, der durch die außerordentlich entwickelten Nagezähne auffällt, während den Maulwurf die extrem umgebildeten Grabhände kennzeichnen. Dabei sind beide Vertreter in der starken Rückbildung der Augen gleichartig angepaßt.

Abb. 5 a.
Muridenkralle.

Abb. 5 b.
Soricidenkralle.

Die Form des Schädels ist ebenfalls innerhalb der Muriden verschieden. Die Wühlmäuse besitzen zum Festdrücken und Beiseiteschieben der Erde einen breiten Schädel, bei der Waldmaus ist dieser schon bedeutend schmaler, insbesondere ist der Jochbogen weniger hervorstehend. Bei der Hausmaus endlich ist der Schädel denkbar schmal geworden, der Jochbogen ragt seitlich oft nicht weiter heraus, als die Schädelkapsel breit ist. Die Hausmaus ist so an das Schlüpfen angepaßt.

Die verschiedenartige Ernährungsweise der Muriden und Microtinen drückt sich im Darmtraktus aus. Die Tatsache, daß die Waldmaus nicht von Grünfutter leben kann, ist darin begründet, daß sie nur einen kleinen Blinddarm besitzt; so fand ich bei einer 80 mm großen Hausmaus einen Blinddarm von 20 mm Länge, bei *A. sylvaticus* von 91 mm Körperlänge maß ich 32 mm Blinddarmlänge, bei einer Rötelmaus von 95 mm Körperlänge betrug dagegen die Blinddarmlänge 110 mm. Dieser große Blinddarm verursacht bei den Wühlmäusen die Plumpheit gegenüber den Muriden. Außerdem ist bei den Muriden nur ein Drüsenmagen, bei *Clethrionomys* und anderen Wühlmäusen dagegen außerdem noch ein Vormagen vorhanden.

Bei der Betrachtung des Kletterns muß berücksichtigt werden, daß Vorbedingung dazu ein nicht zu plumper Körperbau ist. So sind die Wühlmäuse schlechte Kletterer, obwohl die Füße allein dies nicht erkennen lassen. Sobald die Zweige dünner werden, so daß leicht das Gleichgewicht verloren gehen kann, versagen die an dicken Zweigen noch gut kletternden Wühlmäuse, wie etwa die Schnee- und die Rötelmaus. In dünnerem Gezweig ist neben körperlicher Gewandtheit noch die Fähigkeit notwendig, sich ohne Benutzung der Krallen festhalten und die Zehen weit spreizen zu können. Der Idealtyp der Kletteranpassung wird von den Myoxinen dargestellt. De Beaux (1930) weist als erster darauf hin, daß bei der Haselmaus die Hand „um mindestens 45° von der Achsenebene des Vorderarmes nach außen gedreht" ist. Dadurch sind die Myoxinen zu nahezu reinen „Klammerkletterern" (Böker) geworden, obwohl sie Böker unter den Krallenkletterern erwähnt. Daß die Tiere Klammerkletterer sind, läßt sich eindrucksvoll zeigen, wenn man eine Haselmaus an einer Glasröhre

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

klettern läßt; ich machte diesen Versuch öfters, und das Tier kletterte an dem Glasstab so gut wie an einem Holzstab. Die Krallen sind auch bei der Haselmaus sehr klein im Verhältnis zu den Ballen. Nur die Kralle der 5. Zehe der Hinterfüße erscheint größer. Beim Abwärtsklettern an einem Kleidungsstück läßt sich sehr gut beobachten, wie diese 5. Zehe nach hinter eingespreizt und die Kralle eingehakt wird. Die extreme Umbildung der Füße läßt jedoch ein Graben und gewandtes Laufen nicht zu.

Waldmäuse erinnern im Klettern dagegen mehr an Eichhörnchen, da sie die Hand nur im Notfall abwinkeln; im Gezweig hängen sie nicht gern nach unten. Dagegen zeigen sich bei der Waldmaus, wie ich schon andeutete, die ersten Anzeichen einer Abspreizung des 1. und 5. Fingers, wie das die Haselmaus in vollendeter Form zeigt. Sind die Mäuse gezwungen, beim Klettern die Krallen zu gebrauchen (an dicken Aesten), so werden die Zehen gekrümmt (Abb. 6).

Abb. 6. Waldmauszehe beim Klettern an dicken Ästen.

F. Zusammenfassung.

Der erste Teil der Arbeit enthält die Fangergebnisse an Kleinsäugern in verschiedenen Biotopen. Als solche für Kleinsäuger verschiedene Biotope wurden ausgewählt Nadelwald, Laubwald, Feldgehölz, Feldhecke, Sumpf und Moor und Wiese. Die verschiedenen Arten erwiesen sich teilweise als euryök, erreichten jedoch stets in einem bestimmten Biotop ihre größte Dichte. Die meisten Arten wurden nur in einem Teil der Biotope festgestellt, fehlten dagegen in anderen völlig. In sämtlichen Biotopen vorkommend wurde nur *S. araneus* gefunden, jedoch war auch bei ihr die Dichte sehr verschieden. Als am engsten an einen Biotop gebunden erwiesen sich die das Gebirge bewohnenden Arten, *Microtus nivalis* und *Sorex alpinus*, doch sind auch *Crocidura leucodon* und *russula* als stenök anzusehen.

Im zweiten Teil wurden die Arten getrennt behandelt und ihr Vorkommen, ihre Gewohnheiten und das Verhältnis zu anderen Kleinsäugern betrachtet. Darauf wurde versucht, durch Käfig- und Freilandversuche die Ursachen für die Gebundenheit einiger Arten an einen Biotop zu ergründen.

Die Untersuchung der Anpassungsfähigkeit unserer „Waldmäuse" *(Apodemus sylvaticus* und *A. flavicollis)* nahm bei den Versuchen den größten Raum ein, da diese Gattung außerordentlich vielseitige Eigenschaften besitzt. So wurde aufgezeigt, wie sich die Waldmäuse auf sehr verschiedene Weise fortzubewegen vermögen, nämlich springend, laufend, kletternd und schwimmend. Bei der Suche nach entfernten Futterplätzen leitet sie ein ausgeprägtes Orientierungsvermögen, was durch Versetzungsversuche nachgewiesen wurde. Die Waldmäuse sind an die Nahrungssuche auf der Erd o b e r fläche angepaßt, vermögen aber trotzdem gut zu wühlen, und zwar wird die Erde, wie bei den meisten Mäusen, mehr mit den Zähnen des Unterkiefers als mit den Füßen gelockert. Die Waldmäuse benötigen als Futter Sämereien und tierische Nahrung und vermögen

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

nicht von Grünfutter und Wurzeln zu leben. In der Kälte vertilgten Versuchstiere weit größere Nahrungsmengen als in einem warmen Raum.

Die Rötelmaus, *Cl. glareolus*, wurde als Vertreterin der Microtinae besonders berücksichtigt. Die Tiere zeigten geringere Beweglichkeit als die Waldmäuse und konnten ohne Schaden von Grünfutter leben. Im übrigen wurden ähnliche Versuche wie bei den Waldmäusen durchgeführt.

Einige Versuchsergebnisse ließen sich bei der Untersuchung des Körperbaus durch den morphologischen Bau erklären, so der Unterschied in der Spring- und Grabfähigkeit, wobei sich zeigt, daß die Füße der Muriden keine nennenswerte Grabanpassung aufweisen, während die Soricidae deutliche Grabfüße besitzen. Die verschiedene Grabweise lassen die Extreme der beiden Ordnungen erkennen, *Spalax* mit den stark entwickelten Nagezähnen und *Talpa* mit der Grabhand. Die verschiedene Ernährung der Murinae und Microtinae läßt sich auf den Unterschied im Darmtraktus zurückführen und zugleich liegen hier unter anderem die Unterschiede im äußeren Körperbau und der Gewandtheit begründet.

G. Erklärung der Tafel XXXVIII.

Abb. 7. Waldmaus aufgerichtet (beachte die Stellung der Krallen).
Abb. 8. Haselmaus (beachte die Fußstellung).
Abb. 9. Waldmaus, auf den Zehen stehend. Die Zehen sind gebeugt wie beim Klettern, damit die Krallen die Unterlage berühren.
Abb. 10. Rötelmaus (beachte die plumpe Erscheinung).
Abb. 11. Spur der Waldmaus mit Schwanzabdruck.

H. Literaturverzeichnis.

BEAUX, O. DE, 1930. — Bemerkungen über die Haselmaus. — Zool. Gart. N. F. **2**, pg. 286.
BERTSCH, K., 1925. — Das Brunnenholzried. — Jahresh. d. Ver. Vaterl. Naturk. i. Württ. 1925, pg. 81.
BLASIUS, H., 1857. — Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands. — Verlag F. Vieweg und Sohn, Braunschweig.
BÖKER, H., 1935. — Vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere. — Verlag G. Fischer, Jena.
GEIGER, R., 1933. — Microklimatologie. — Die Naturwissenschaften 1933, pg. 134.
HARNISCH, O., 1925. — Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. — Zool. Jahrb. Syst. **51**, pg. 1.
—, 1929. — Die Biologie der Moore. — Binnengewässer **7**.
HECK, L., 1914. — Brehms Tierleben **11**. — Verlag Bibliographisches Institut, Leipzig.
HEINRICH, G., 1927. — Über *Sylvaemus sylvaticus* L. und *flavicollis* M. — Z. f. Säugetierkde. **2**, pg. 186.
HENNINGS, G., 1909. — Die Säugetiere Deutschlands. — Verlag Leipzig.
HEROLD, W., 1932. — Maße und Gewichte einiger Gelbhalsmäuse von der Insel Usedom. — Zeitschr. f. Säugetierkunde **7**, pg. 55—57.
KÜSTHARDT, G., 1925. — Die Schneemaus und ihr Vorkommen im bayerischen Alpengebiet. — Pallasia **3**, pg. 1—2.
KAHMANN, H., 1931. — Beobachtungen an heimischen Nagetieren. — Zeitschr. f. Säugetierkunde **6**, pg. 143.
LÖHRL, H, 1934. — Beitrag zur Säugetierfauna des Federseegebietes. — Jahresh. d. Ver. Vaterl. Naturk. i. Württ. 1934, pg. 90.
—, 1936. — Ein neuer Fundort der Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus* SCHINZ) — Zool. Anz. **114**, pg. 221.

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

MERKEL, F., 1933. — Die Nager einer Feldmark im Boberkatzbachgebirge. — Zeitschr. f. Säugetierkunde **8**, pg. 127.

MILLER, G. S., 1912. — Catalogue of the Mammals of Western Europe. — Verlag British Museum, Nat. Hist., London.

MOHR, E., 1929. — Rötelmäuse in Gefangenschaft. — Zeitschr. f. Säugetierkunde **4**, pg. 49.

—, 1929. — Zur Kenntnis der Schneemaus. — Zeitschr. f. Säugetierkunde **4**, pg. 193.

—, 1931. — Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. — Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins, Altona.

—, und DUNKER, G., 1930. Vom „Formenkreis" der *Mus musculus*. — Zool. Jahrb. Syst. **59**, pg. 65.

MÜLLER-BÖHME, H., 1935. — Beiträge zur Anatomie, Morphologie und Biologie der „Großen Wühlmaus". — Arb. d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft **21**, pg. 3.

PAX, F., 1925. — Wirbeltierfauna von Schlesien. — Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin.

PEUS, F., 1932. — Die Tierwelt der Moore. — Handb. Moorkde. **3**.

REINWALDT, E., 1924. — Mechanische Massenfänge von Säugetieren. — Pallasia **1**, pg. 163.

—, 1927. — Beiträge zur Muridenfauna Estlands. — Acta et Comment. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) **12**, pg. 1.

RENSCH, B., 1929. — Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. — Verlag Gebr. Bornträger, Berlin.

—, 1934. — Kurze Anweisung für zool. systematische Studien. — Verlag Akad. Verlagsgesellschaft, Leipzig.

RÖHRIG, G., und KNOCHE, E., 1903. — Beiträge zur Biologie der Feldmäuse. — Arb. Kais. Biol. Anst. Land- und Forstwirtsch. **4**, pg. 1.

SCHAEFER, H., 1935. — Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugern mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung. — Arch. Naturgesch. N. F. **4**, pg. 535.

STAUDACHER, W., 1923. — Die Säugetiere. — Beitr. Naturdenkmalpfl. i. Preußen, Berlin.

STEIN, G., 1931. — Beiträge zur Kenntnis mitteleuropäischer Säuger. — Mitt. Zool. Mus. Berlin **17**, pg. 2.

WAHLSTRÖM, A., 1928. — Beiträge zur Biologie von *Sorex vulgaris*. — Zeitschr. f. Säugetierkunde **3**, pg. 284.

WETTSTEIN, O., 1925. — Beiträge zur Säugetierkunde Europas I. — Arch. Naturgesch. Abt. A, **91**, pg. 1—139.

—, 1926. — Beiträge zur Säugetierkunde Europas II. — Arch. Naturgesch. Abt. A **92**, pg. 3—64.

ZIMMERMANN, K., 1936. — Zur Kenntnis der europäischen Waldmäuse (*Sylvaemus sylvaticus* L. und *S. flavicollis* MELCH.) — Arch. Naturgesch. N. F. **5**, pg. 1.

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

Abb. 7.

Abb 9.

Abb. 10.

Abb. 8.

Abb. 11.

Zu H. LÖHRL, Studien an einheimischen Muriden und Soriciden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1938/39

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Löhrl Hans

Artikel/Article: 3.) Ökologische und physiologische Studien an einheimischen Muriden und Soriciden. 114-160