

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 5 (1950)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Rattenkrankheit und Mäusefieber : Zusammenhänge zwischen der Verbreitung von Nagetieren und der Übertragung von Krankheiten  
**Autor:** Krumbiegel, Ingo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-654230>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Rattenkrankheit und Mäusefieber

Zusammenhänge zwischen der Verbreitung von Nagetieren und der Übertragung von Krankheiten

Von DDr. Ingo Krumbiegel

Jahrhunderte hindurch galt die Pest — der „Schwarze Tod“ des Mittelalters — der Menschheit als fürchterliche, unabwendbare Gottesgeißel. Erst mit der Erkenntnis, daß die Pest eine Infektionskrankheit ist wie viele andere auch — durch infizierte Flöhe von kranken Ratten auf den Menschen übertragen — und mit der Entdeckung des Pesterregers, eines kurzen unbeweglichen Stäbchenbakteriums, durch Yersin und Kitasato im Jahre 1894 waren die Grundlagen für eine wirksame Bekämpfung dieser verheerenden Seuche gegeben. Es hat sich dabei aber gezeigt, daß es nicht genügt, die Pest allein als eine Angelegenheit der Humanmedizin zu betrachten und dabei die Tatsache, daß Ratten und andere Nagetiere Träger des Erregers sind, zu vernachlässigen. Zu wirklichem Verständnis kommt man erst, wenn man die Pest vorerst einmal als das auffaßt, was sie ursprünglich war: als eine reine Nagetierkrankheit, wenn man weiter ihr Vorkommen bei den einzelnen Nagetierarten studiert, Verbreitung und Bestandswechsel dieser Nager untersucht und dann auch den Menschen zunächst als einzelne, ebenfalls für die Krankheit empfängliche „Tier“art behandelt. Erst seitdem wir wissen, daß die Pest nicht nur eine „Rattenkrankheit“ ist, konnte ihr Wesen von Grund auf erfaßt werden. Und erst seitdem die geographische Verbreitung der Nagetiere, ihre Parasiten,

deren geographische und jahreszeitliche Bestandsschwankungen und viele andere Faktoren analysiert werden konnten, nähern wir uns einer prognostischen Beurteilung und damit einer Vorbeugung der Pest als dem erstrebenswerten Ziel aller Seuchenforschung. Noch drastischer wird der zoologische Hintergrund bei der Tularämie. Diese Krankheit wurde zuerst im Jahre 1911 als reine Hasenseuche im Tularebezirk des Staates Nevada (USA.) beobachtet und ist von dort — nun auch als menschliche Krankheit — über weite Gebiete der Erde verschleppt worden. Sie ist das Muster einer nagetierbedingten, „geographischen“ Seuche.

Die genaue Beachtung der zoologischen Einzelheiten bei der Erforschung der Seuchen ist eine Errungenschaft der neuesten Zeit. Aber schon Robert Koch hat im Jahre 1878 die erheblichen Schwierigkeiten dieses Forschungszweiges erkennen müssen. Er schreibt nämlich in seiner klassisch gewordenen Arbeit „Über

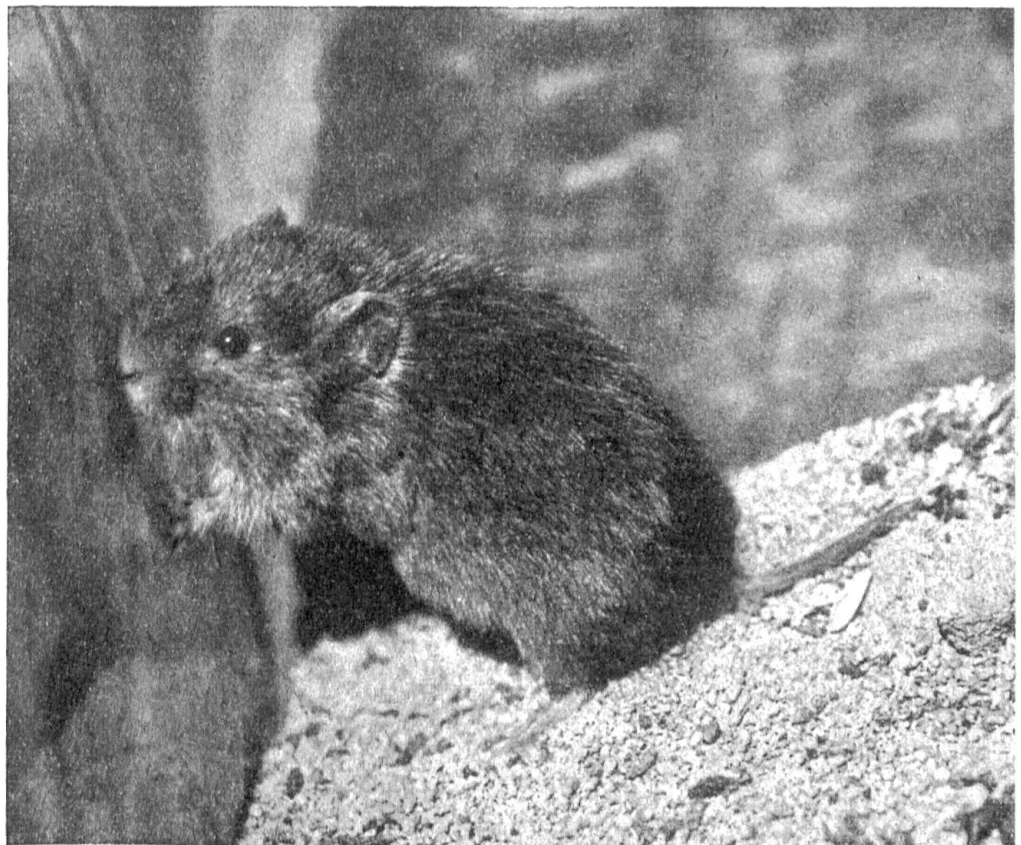


Abb.1. Feldmaus (*Microtus arvalis*), die als Trägerin von *Leptospiren* eine große Rolle spielt

die Ätiologie der Wundinfektionen“: „Eigentümlich erscheint es, daß auch Feldmäuse, die den Hausmäusen in Größe und Gestalt so ähnlich sehen, daß sie auf den ersten Blick nicht unterschieden werden können, Immunität gegen die Septikämie — eine Form der Blutvergiftung — besitzen. Diese Tiere sind auch gegenüber Milzbrand bedeutend weniger empfänglich als die Hausmäuse.“ Nun ist aber die Feldmaus (*Microtus arvalis*, Abb. 1) der Hausmaus (*Mus musculus*, Abb. 2) denkbar ähnlich; und unter keinen Umständen kann die eine mit der anderen verwechselt werden; Kochs Zeilen lassen sich deshalb nur so erklären, daß er mit „Feldmaus“ die der Hausmaus nahestehende Ährenmaus (*Mus spicilegus*) bezeichnet hat, die dieser in der Tat äußerlich weitgehend ähnelt, nosologisch, das heißt hinsichtlich des Verhaltens gegen Krankheiten, aber stark abweicht.

Ein besonders lehrreiches Beispiel für die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Arten und Rassen von Nagetieren, verschiedenen Bakterientypen und eine ganze Gruppe von Krankheiten bieten die „Feldfieber“. Wir kennen eine „Weilsche Krankheit“, auch „Ansteckende Gelbsucht“ genannt. Nach der altergebrachten Lehre ist sie eine „Rattenkrankheit“. Bald nachdem der Erreger der Weilschen Krankheit nachgewiesen war, folgte in den

Jahren 1915 und 1916 die Entdeckung, daß auf ähnliche Erreger auch eine nicht mit Gelbsucht einhergehende Erkrankung zurückzuführen ist, das „Japanische Siebentagefieber“. Nicht wie bei der Weilschen Krankheit die Wanderratte (*Emmymys norvegicus*), sondern die Japanische Feldmaus (*Microtus montebelloi*) ist bei diesem Siebentagefieber Mikroben-träger. Von dieser Feststellung ausgehend, fand man immer mehr Beziehungen zwischen Seuchen und ganz bestimmten Nagetierarten, während man vorher allgemein nur von „Nagern“ oder allenfalls „Ratten“ als Urhebern gesprochen hatte. Alle diese Krankheiten gingen auf dieselbe Gruppe von Erregern zurück: Bakterien von der Form einer weitgekrümmten Spirale, Leptospiren genannt. Den Namen (*leptos*, griech. zart) haben sie von der Feinheit ihres Körpers und der zarten Färbbarkeit im Präparat (Abb. 3). Derartige Leptospiren werden von den mäuseartigen Nagern hauptsächlich mit dem Urin abgegeben und bleiben in der Erde infektiös-tüchtig. Sie können beim Menschen Erkrankungen bewirken, ohne daß das ausscheidende Nagetier selbst irgendwie erkrankt war. Meist tritt die Krankheit beim Menschen in Form bestimmter fieberhafter Anfälle zu einer Zeit auf, in der auf den Feldern erhöhter Betrieb herrscht, also zur Erntezeit. Man sprach zuerst von

„Schlammfieber“, da man stellenweise eine Bindung des Fiebertvorkommens an Wasser oder Feuchtigkeit beobachtet hatte — Schlamm, Trink- und Badewasser können in der Tat ansteckend wirken — oder von „Erntefieber“. Durch Rimpau und seine Schule wurde schließlich der allgemeinere Ausdruck „Feldfieber“ eingeführt. Der genannte Münchener Forscher hat die Mäuse systematisch



Abb. 2. Hausmaus (*Mus musculus*) ist, im Gegensatz zur Feldmaus, keine Trägerin von Leptospirenbakterien

untersucht: Er fand erstaunlich hohe Zahlen an bakterientragenden Exemplaren, und zwar ist die Verseuchung mit steigendem Lebensalter immer höher. Kleine Feldmäuse waren zu 10%, mittlere zu 12, große zu 27% verseucht, Waldmäuse von 3,6 bis 25%. Wichtiger aber ist die Erfahrung, daß die einzelnen Mäusearten auch verschiedene Typen der Leptospiren bergen und verbreiten. Diese Typen lassen sich — wie meist bei Bakterien — nicht nach dem Aussehen, sondern nur nach dem serologischen Verhalten unterscheiden, haben aber mehrfach sehr verschiedene Wirkung. Bis zum Jahre 1943 waren folgende Mäuse als Träger festgestellt:

Mäuseart	Bazillenart	Land
Feldmaus ( <i>Microtus arvalis</i> )	<i>Leptospira grippotyphosa</i>	Europa
Jap. Feldmaus ( <i>M. montebelloi</i> )	<i>L. hebdomadis</i>	Japan
Große Wühlmaus ( <i>Arvicola sherman</i> )	<i>L. icterogenes</i>	Europa
Rötelmaus ( <i>Eutamias glareolus</i> )	<i>L. grippotyphosa</i>	Europa
Ährenmaus ( <i>Mus spicilegus</i> )	<i>L. sejrö</i>	Europa
Waldmaus ( <i>Apodemus sylvaticus</i> )	<i>L. sejrö, L. grippotyphosa, L. bataviae</i>	Europa
<i>Apodemus speciosus</i>	<i>L. sejrö, L. grippotyphosa, L. bataviae</i>	Japan
Zwergmaus ( <i>Micromys minutus</i> )	<i>L. bataviae</i>	Europa
Hausratte ( <i>Rattus rattus rattus</i> )	<i>L. icterogenes, L. australis, L. salinem</i>	Europa, Australien
Dachratte ( <i>Rattus rattus alexandrinus</i> )	<i>L. salinem</i>	Niederl.-Indien
Wanderratte ( <i>Epimys norvegicus</i> )	<i>L. icterogenes, L. bataviae, L. javanica</i>	Europa, Afrika, Asien, Amerika, Niederl.-Indien

An dieser Tabelle fällt einmal die offenbar weltweite Verseuchung der Wanderratte auf; die winzige Zwergmaus rief — neben Wanderratte und Waldmaus — in Italien auf den Reisfeldern von Vercelli umfängliche Erkrankungen bei den Reissarbeitern hervor. Ein mitteldeutscher und südbayrischer Feldfieberherd

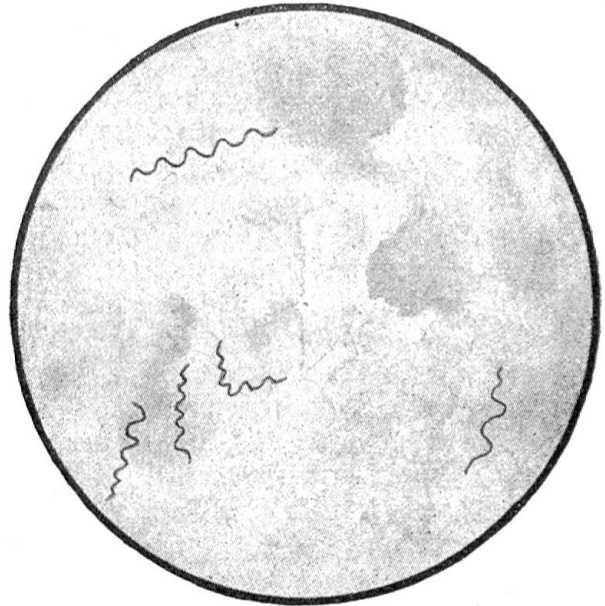


Abb. 3. Die Erreger des sogenannten „Feldfiebers“ sind spiralig gekrümmte Bakterien, Leptospiren genannt. Sie werden durch eine große Zahl von Mäusearten, die in Europa und in Asien verbreitet sind, verschleppt

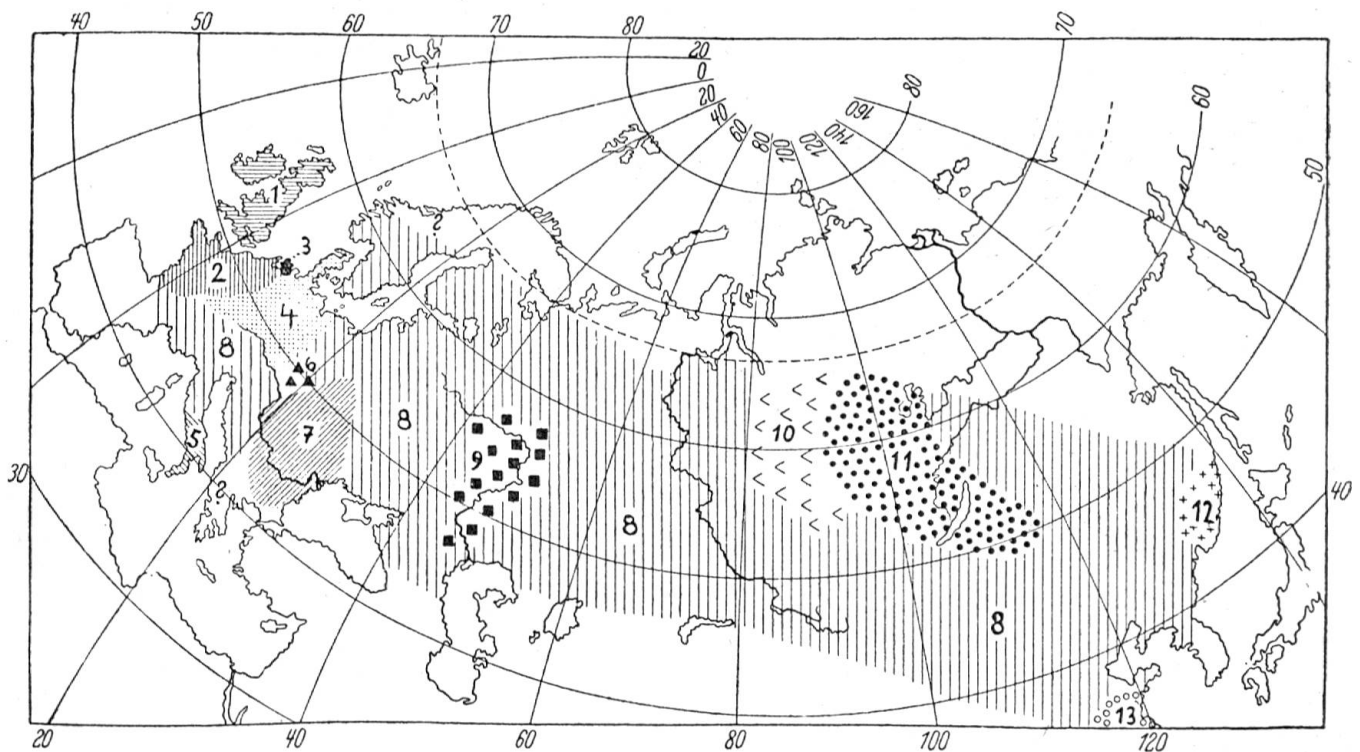


Abb. 4. Verbreitungsgebiet der Zwergmaus (*Micromys minutus* Pallas) in 13 bisher unterschiedenen geographischen Rassen: Das außerordentlich weitverbreitete Tierchen ist als Träger der *Leptospira bataviae* erwiesen

ging auf Feldmäuse zurück. Wald- und Rötelmaus wurden ebenfalls als Seuchenträger festgestellt. Aber auch Katzen — als Mäuseverzehrter — infizieren sich, und schließlich wurden auch Kühe und Pferde als Träger festgestellt. Auch Berührungsinfektion und indirekte Ansteckung, etwa durch Heu, kommt vor; die Winterfälle von Feldfieber erklären sich wohl durch diese letzte Art der Übertragung. Seit man endlich im Jahre 1916 die Infektion vom Hund mit *Leptospira canicola* erwiesen hat, und sie mit der seit dem Jahre 1852 bekannten „Stuttgarter Hundeseuche“ identifizieren konnte, ist das Feldfieber auch als Besitz anderer Säugetiere als der Nager erwiesen. Durch Gsell und Rimpau wurden auch Schweine, und zwar in St. Gallen, Waldkirch und Gossau, als mit *Leptospira pomona* infiziert erkannt, nachdem auch in Rußland Schweine als Leptospirentträger festgestellt worden waren. Weitere Haustiere dürften noch als Träger verwiesen werden; die Forschung ist mitten in der Arbeit.

In der Schweiz ist seit dem Jahre 1943 eine offenbar gar nicht so seltene Form sommerlich-herbstlicher Hirnhautentzündungen bekanntgeworden, ein endemischer Herd wurde in der Ostschweiz festgestellt; dabei konnten mehrere Leptospirentypen nachgewiesen werden, die Infektion von verschiedenen Mäusearten nahe-

legen. Man weiß auch, daß etwa 9% der Feldmäuse in der Schweiz mit Leptospiren infiziert sind; die Herde liegen im St. Gallischen Rheintal und in den Stromgebieten der Thur, Sitter und Glatt.

Meist laufen die Erkrankungen unter der Diagnose sommerlicher Grippe, und erst bei auf Hirnhautentzündung hinweisenden Komplikationen kommt es zur Einweisung ins Krankenhaus. In all solchen Fällen kann nur die Mitarbeit des praktischen Arztes, der Blut bis zum sechsten Krankheitstag zum Ansetzen einer Kultur, vom zehnten Tag an zur serologischen Feststellung einsenden sollte, die richtige Diagnose ermöglichen und dadurch den Herd festlegen. Die klinischen Erscheinungen können an dieser Stelle nicht weiter erörtert werden, nur soviel sei gesagt, daß alle Abstufungen von vorübergehenden grippeartigen Störungen bis zu schweren Krankheitsbildern mit seuchenhafter Verbreitung möglich sind. Symptomatische Behandlung ist zwecklos, allein die Serumbehandlung, die möglichst früh einsetzen soll, verspricht Erfolg.

Die Nagetiere sind die arten- und individuenreichsten aller Säugetiere. Die Muriden (Mäuse) stehen unter ihnen an der Spitze. Ihr Bestand ändert sich wellenförmig in den einzelnen Jahren in bestimmtem Turnus. Dieser periodische Ablauf, der auf abiotische — nicht durch

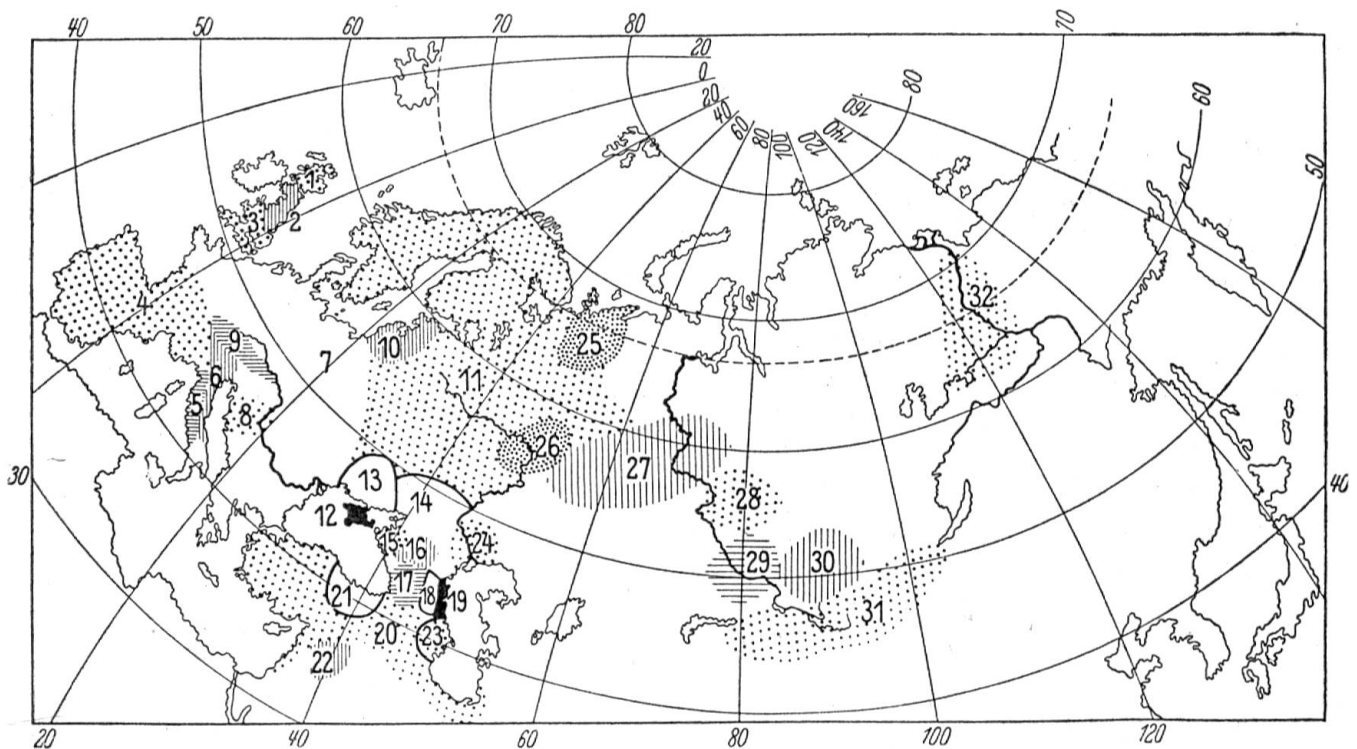


Abb. 5. Verbreitung der Wasserratte (*Arvicola amphibius* Linné) in 32 bisher bekanntgewordenen geographischen Rassen. Das sehr weitverbreitete und ökologisch ungemein vielseitige Tier ist Träger und Überträger mehrerer den Menschen befallenden Infektionskrankheiten

Lebewesen bedingte — Faktoren zurückgeht, mehr aber noch auf Seuchen, gehört durchaus zum normalen Lebensbild der einzelnen Nagetierarten. Dabei schließt sich die dezimierende Seuche stets einer Überschreitung der optimalen oder maximalen Besiedlungsdichte an; Stärke der Würfe, Zahl der Würfe im Jahr und durchschnittliche Lebensdauer beeinflussen diesen Vorgang. Will man aber die Zusammenhänge zwischen dem Lebenszyklus der Mäuse und den Feldfiebererkrankungen einwandfrei klären, so bedarf es zunächst einer Kenntnis ihrer Arten- und Rassengliederung wie ihrer Verbreitung, da, wie die Tabelle lehrte, die ein-

zelnen Arten und Rassen verschiedene Erregertypen beherbergen und ausscheiden, die wiederum verschiedene Formen der Erkrankung auszulösen vermögen. Damit aber gewinnt ein für den Uneingeweihten scheinbar so spezielles und abgelegenes Gebiet wie die Systematik und Faunistik der Mäuse engste Beziehung zur Hygiene und zur Epidemiologie, die deshalb von besonderer praktischer Bedeutung ist, weil sie nicht einzelne Krankheitsfälle zum Gegenstand hat, sondern die möglicherweise verheerenden Massenerkrankungen und deren Verhütung: Ein Musterfall von Zusammenarbeit verschiedener Fachvertreter.

## Tiere bauen Filtrierapparate

Eine überraschende Entdeckung zur Ernährungsweise einer Mückenlarve

In einer überaus lesenswerten, aber leider schwer zugänglichen Arbeit hat jüngst A. Thienemann gezeigt, welche kaum übersehbare Fülle von morphologischen, ökologischen, abstammungsgeschichtlichen, vererbungstheoretischen, tiergeographischen und anderen Problemen uns die Mückenfamilie der Chironomiden bietet; und immer wieder kommt es zu neuen Überraschungen auf diesem Gebiet, was wohl daher rührt, daß man diese Tiergruppe so lange vernachlässigt hat. Obwohl man nach dem Gesagten hier also immer auf eine verblüffende Neuigkeit gefaßt sein mußte, war der Inhalt der kürzlich erschienenen Mitteilung, „Feeding Mechanismus of Chironomus Larvae“ von Barbara Walshe (Nature, Vol. 160 — pag. 474 — 1947), etwas, was auf den ersten Blick geradezu kaum glaublich erscheinen mußte.

Die Larven der Mücke sind große, blutrote, wurmähnliche Tiere, welche in ungeheuren Mengen im Schlamm stehender oder langsam fließender Gewässer vorkommen, besonders in unreinen Gewässern. Es sind dies den Fischern und Aquarium-Liebhabern vertraute Tiere, an denen es anscheinend kaum noch etwas Neues zu entdecken gab. Bezüglich ihrer Ernährung nahm man an, daß sie, wie so viele andere Schlammbewohner einfach den Schlamm aufnehmen, der ja hinlänglich organisches Material enthält, um die Ernährung dieser Larven zu gewährleisten.

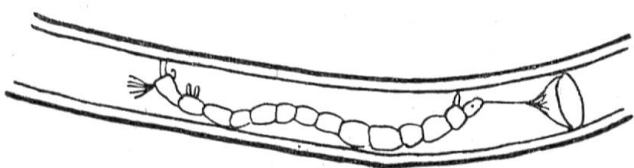
Wie die oben erwähnte englische Zoologin aber zeigte, gehört die Chironomus-Larve biologisch zu jenen Tieren,

welche kunstvolle Filtrierapparate bauen, durch sie ihre Nahrung aus dem Wasser abfiltrieren. Wir kennen solche Formen im Meere (Appendicularien) und im Süßwasser (bestimmte Trichopteren-Larven). Aber daß es auch unter den Mückenlarven solche gäbe, die Filtriervorrichtungen erzeugen, hatte wohl kaum jemand erwartet.

Die Chironomus-Larven leben im Schlamm in einer U-förmig gebogenen Röhre. Um ihr Verhalten beobachten zu können, brachte W. Walshe ihre Versuchstiere in eine gleichgeformte und gleichdimensionierte Glasröhre, deren obere offene Enden mit einer Schlammschicht in Verbindung standen. Die Larve führt mit ihrem Vorderkörper konische Bewegungen aus, durch welche aus dem Sekret der Speicheldrüsen ein Netz erzeugt wird, das durch einen Spinnfaden an der Mundpartie der Larve befestigt ist und mit seinem Rand der Röhrenwand anliegt. Nach Fertigstellung dieser Vorrichtung erzeugt die Larve durch geeignete Körperbewegungen einen Wasserstrom, der feinste Schlamnteilchen in das Netz spült, welches Partikelchen von mehr als  $12\ \mu$  Durchmesser, darunter viele Mikroorganismen zurückhält. Sodann verschluckt die Larve das Netz samt seinem Inhalt und beginnt sofort mit der Herstellung eines neuen. Der ganze Vorgang vollzieht sich mit unglaublicher Schnelligkeit. Von der Herstellung eines solchen Gebildes bis zur Herstellung des nächsten nach der Verspeisung des ersten vergehen kaum zwei Minuten!

Die Entdeckerin dieser Art der Nahrungsaufnahme bei einem unserer gewöhnlichsten Tiere erwähnt, daß ihr genau der gleiche Fall bei einem Marinen-Wurm (*Urechis caupo*) bekannt ist, dessen Filtervorrichtung aber die unserer Mückenlarve noch dadurch übertrifft, daß die Porenweite ultramikroskopisch ist.

Dr. Vincenz Brehm



Die Larve der Mücke *Chironomus plumosus* in ihrer Wohnröhre mit dem selbsterzeugten Fangnetz. (Nach Walshe)