

# **Insekten und Krankheiten.**

Von

**Dr. Hans Strouhal.**

---

Vortrag, gehalten am 17. Februar 1932.



Die Beziehungen der Insekten zu anderen Organismen sind überaus mannigfaltig. Schmetterlinge, Bienen und Fliegen vermitteln die Befruchtung zahlreicher Pflanzen und spielen so eine große Rolle in der Aufrechterhaltung des Vegetationsbestandes. Die Seidenspinner und Honigbienen liefern den Menschen ihre wertvollen Erzeugnisse. Viele Insekten stehen dem Menschen im Kampfe gegen Schädlinge helfend zur Seite. Denn neben nützlichen Insekten gibt es auch zahllose schädliche, welche die Kulturpflanzungen angreifen und sie zerstören, wenn sie in Massen auftreten. Andere Insekten werden wieder nützlichen Tieren und selbst dem Menschen als Schmarotzer oder als Krankheitsüberträger gefährlich.

Daß es Insekten gibt, die auf dem Menschen schmarotzen, war schon im Altertum bekannt. So kannten bereits die alten Griechen die Laus. Im Mittelalter hatte man schon ganz richtig erkannt, daß das Auftreten der Pest mit Fliegen in Verbindung stand. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts veröffentlichte Réaumur seine Beobachtungen über die Stechmücken. Und man wußte zu dieser Zeit auch bereits, daß Insektenstiche Vereiterungen und Blutvergiftung zur Folge haben können. Aber erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts lernte man die indirekte Gesundheitsschädigung durch Insekten so richtig kennen. 1869 hat Rainbart die Übertragung des Milzbrandes durch Fliegen nach-

gewiesen. 1897 erkannte Roß den Zusammenhang zwischen Malaria und Stechmücken; ein Jahr später, im spanisch-amerikanischen Kriege, wurden Fliegen als Überträger des Typhus festgestellt. Hier schließen sich nun rasch weitere Entdeckungen an. Ganz besonders ist es die Tropenmedizin, die auf diesem Gebiete große Erfolge aufzuweisen hat.

Die Übertragung der Krankheitserreger auf den Menschen erfolgt durch Insekten in manchen Fällen einfach auf mechanischem Wege, z. B. mit den Füßen, mit den Mundwerkzeugen oder mit dem Kote. Der Erreger steht dabei in keiner näheren Beziehung zum Überträger; das Insekt ist der Zwischenträger des Krankheitserregers. Befällt der Erreger auch Organe des Überträgers, so nennt man letzteren den Zwischenwirt, und der Wechsel zwischen Haupt- und Zwischenwirt wird als Wirtswechsel bezeichnet. Findet nun nicht nur im Hauptwirt, z. B. im Menschen, sondern auch im Zwischenwirt, z. B. im Insekt, eine Fortpflanzung des Krankheitserregers statt, dann spricht man von einem Generationswechsel.

Die Krankheiten übertragenden Insekten zeigen eine Reihe verschiedener Abstufungen von Beziehungen zum Menschen bis zum permanenten Schmarotzer, wie es z. B. die Läuse sind. Bei den Stechmücken und Stechfliegen dagegen ist der Parasitismus zeitlich beschränkt. Die Schmarotzer selbst können ihre Nahrung von verschiedenartigen Wirten beziehen oder sie sind an einen ganz bestimmten Wirt angepaßt.

Ein namentlich den enger beisammenwohnenden Großstädtern gutbekannter Schmarotzer ist die Bettwanze, *Cimex lectularius*. Sie stammt wohl aus dem Orient, wo sie noch heute recht häufig ist; nach und nach hat sie sich über die ganze Erde verbreitet.

Die Wanzen ernähren sich von Pflanzensäften oder vom Blute. Der Nahrungsaufnahme dient ein am Vorderende des Kopfes entspringender Stech- und Saugrüssel, der Schnabel, der im Ruhezustand nach unten und hinten umgelegt wird. Dieser Schnabel besteht aus einer Röhre, die von der Ober- und der Unterlippe gebildet wird; in dieser Röhre werden vier am Ende mit Zähnchen versehene Borsten, die paarigen Ober- und Unterkiefer, bewegt. Die beiden Unterkiefer hängen in der Mitte zusammen und umschließen zwei Längskanäle. Während nun die Oberkiefer in die Haut eindringen, sondern gleichzeitig die Speicheldrüsen ein Sekret ab, das durch den unteren Längskanal der Unterkiefer in die Wunde gespritzt wird und die Aufgabe hat, ein Gerinnen des Blutes und damit ein Verstopfen des Saugkanals, des zweiten Längskanals der Unterkiefer, zu verhindern.

Die Bettwanzen sind ausgesprochene Nachttiere. Bei Tag halten sie sich versteckt. Mauerritzen, Tapetenrisse, Fugen der Betten und Kasten, Bilderrahmen und ähnliches dienen ihnen als Schlupfwinkel. Liegen diese außerdem noch in der Nähe des Kamins oder werden sie im Sommer ausgiebig von der Sonne bestrahlt, wie es z. B. bei Fensterstöcken der Fall sein kann, dann

werden sie um so lieber aufgesucht. In diesen Verstecken verbringen die Bettwanzen, meist gesellig, einen Großteil ihres Lebens. Hier besorgen sie die Verdauung, hier kommt es zur Vereinigung der Geschlechter und zur Eiablage.

Im geschlechtsreifen Zustande erreicht die Bettwanze eine Länge von etwa 6 mm. Der stark abgeflachte Körper ist rotbraun, dicht gelblich behaart und flügellos. Zuzolge der parasitischen Lebensweise ist es zu einer Rückbildung der Flügel gekommen, ein Vorgang, den man auch bei anderen parasitisch lebenden Insekten wiederfindet. Der Hinterleib ist beim Männchen länglich-oval, beim Weibchen breiter abgerundet. An der Unterseite der Brust entspringen sechs Beine.

Der Stich der Bettwanze ist im allgemeinen ungefährlich und führt gewöhnlich nur zu einer schwachen Entzündung, die bald wieder verschwindet. Seltener kommt es zur Bildung von Quaddeln. Die Menschen reagieren da verschieden. Zuweilen kann der Stich auch die Ursache von Hautausschlägen sein. In wärmeren Ländern dagegen werden die Bettwanzen verdächtigt, eine Reihe schwerer Erkrankungen zu verbreiten.

So vermutet man, daß die Bettwanze, *Cimex lectularius*, und ihr Verwandter, *C. rotundatus*, in Indien und in den Mittelmeerländern (Süditalien, Iberische Halbinsel, Südfrankreich) den Erreger des Kala-Azar, der Schwarzen Haut, übertragen. Der indische Kala-Azar hat schon ganze Ortschaften entvölkert. Besonders erkranken niedere Volksschichten, meist Jungerwachsene.

In den Mittelmeerländern sind es wieder Kinder, die der sogenannten Splenomegalie oft erliegen.

Die Erkrankung beginnt mit Fieber. Darauf kommt es zu einer starken Anschwellung der Milz und später auch der Leber. Dazu treten Hautwassersucht, Hautblutungen und eine dunkle Verfärbung der Haut. Wird die Krankheit nicht entsprechend behandelt, führt sie unter Kräfteverfall gewöhnlich zum Tode.

Die Erreger des Kala-Azar, die Leishmanien (*Leishmania donovani* und *L. infantum*), findet man im Blute der Kranken; sie sind höchstens  $4\ \mu$  große, eiförmige Geißeltierchen, denen aber die Geißel fehlt.

Noch eine andere Wanzenfamilie soll Erwähnung finden, nämlich die Raubwanzen. Es handelt sich um relativ große, langbeinige, im geschlechtsreifen Zustande geflügelte Arten, die gewöhnlich lebhaft gefärbt sind. Der Schnabel ist kurz. Auch die Raubwanzen halten sich meist am Tage verborgen auf, um erst nach Eintritt der Dunkelheit auf Nahrungssuche zu gehen, wobei sie sich nur langsam schreitend fortbewegen. Während unsere einheimischen Arten, die Kotwanze (*Opisicoetus personatus*) und die Mordwanze (*Rhinocoris iracundus*), nur anderen Insekten nachstellen und nur ausnahmsweise den Menschen stechen, wenn sie unvorsichtig angefaßt werden, gibt es unter den amerikanischen Arten der Gattung *Conorrhinus* auch solche, die Menschenblut besonders bevorzugen.

Die in Mexiko und in den angrenzenden Staaten der Union vorkommende große Bettwanze oder

Kegelnase, *Conorhinus sanguisugus*, vermag sehr schmerzhaft zu stechen. Von *Triatoma (C.) megista*, der brasilianischen Kegelnase, weiß man, daß sie eine gefährliche Trypanosomidenseuche des Menschen, die Chagassche Krankheit, verbreitet, die gewöhnlich schon im Kindesalter erworben wird.

Diese Krankheit beginnt mit Fieber, Schwellung der Drüsen und Vergrößerung der Milz und Leber. Die Kinder bleiben in der Entwicklung zurück und werden blutarm. Dazu treten beschleunigte Herztätigkeit, Nerven- und Darmstörungen, auch Reizerscheinungen seitens der Hirn- und Rückenmarkshäute. Im Blute des Kranken und im Darmkanal der Wanzen läßt sich der Erreger, das *Schizotrypanum cruzi*, nachweisen, das, gleich den vorhin erwähnten Leishmanien, zu den Trypanosomiden gehört. Es scheint übrigens, daß die Ansteckung mit *Schizotrypanum* hauptsächlich mit dem Kote der Wanzen erfolgt.

Eine zweite Insektenordnung, zu der auch menschliche Schmarotzer gehören, sind die Läuse. Sie bilden eine kleine Gruppe von Insekten, die ausnahmslos auf Säugern parasitisch leben und sich vom Blute ernähren. Die einzelnen Arten zeigen durchwegs eine Spezialisierung in bezug auf ihren Wirt. Meist kommt auf einem Säuger eine Läuseart vor, seltener sind es zwei. Nur der Mensch macht eine Ausnahme, denn auf ihm können sich drei verschiedene Läuse aufhalten. Außer der erwähnten Anpassung an den Wirt, die so weit gehen kann, daß z. B. die verschiedenen Menschenrassen

verschiedene, durch Größe und Färbung sich unterscheidende Rassen der Kopflaus beherbergen, findet man bei den Läusen auch eine weitgehende Anpassung an die parasitische Lebensweise. Die Läuse sind permanente Schmarotzer; sie verbringen ihr ganzes Leben auf dem Wirt.

Neben der Kopflaus (*Pediculus capitis*) können auf dem Menschen noch die Kleiderlaus (*P. vestimenti*) und die Filzlaus (*Phthirus pubis*) vorkommen. Die beiden zuerst genannten Läuse werden vielfach nur als Rassen einer Art angesehen.

Die kleinere Kopflaus lebt in der Regel in den Kopfhaaren. Auf einen relativ kleinen Kopf, der zwei kurze Fühler und seitliche Augen trägt, folgt der Brustabschnitt mit den sechs kräftigen Beinen. Dornen und starke Klauen an den Enden der Beine ermöglichen es, sich an den Haaren festzuhalten. Der große Hinterleib ist abgeplattet. Wenn die Laus Blut saugen will, wird vorerst die Mundöffnung an die Haut gepreßt; dann wird der vorderste Teil des Darmes rüsselartig ausgestülpt. Nun dringt ein Bohrstachel bis in die von den feinen Blutgefäßen durchsetzte Hautschicht ein, worauf der muskulöse Schlund das Blut einsaugt.

Man darf die Kopflaus für keinen harmlosen Schmarotzer halten. Das Stechen und Saugen verursacht ein Jucken und führt zu ständigem Kratzen. Dabei wird die Kopfhaut leicht verletzt, was schließlich eine Infektion und lästige Geschwüre zur Folge haben kann.

Die etwas größere und spärlicher beborstete Kleiderlaus hält sich hauptsächlich an der Innenseite der Kleider auf, besonders dort, wo die Kleider dem Körper enger anliegen, so z. B. in der Hals und Hüftengegend. Die Stiche dieser Art, die sich unter günstigen Verhältnissen sehr stark vermehren kann, rufen ebenfalls einen Juckreiz hervor. Die Kleiderlaus besitzt aber für den Menschen noch eine ganz andere Bedeutung. Sie überträgt das namentlich in Zeiten der Not und des Krieges so verheerende Fleckfieber, auch Flecktyphus, Kriegs- oder Hungertyphus genannt. Die Übertragung durch Läuse wurde erst während des Balkankrieges von dem österreichischen Protozoenforscher Stanislaus von Prowazek festgestellt. Prof. von Prowazek selbst erlag 1915 diesem Feinde, dem er so viele Opfer durch seine Entdeckung entrissen hat.

Von der Ansteckung bis zum Ausbruch der Krankheit vergehen gewöhnlich 10 bis 14 Tage. Die Körpertemperatur steigt dann oft ganz plötzlich und verbleibt durch etwa zwei Wochen auf der Höhe. Der Erkrankte ist während des Fiebers benommen und phantasiert. Zwischen dem dritten und sechsten Tage erscheinen auf dem Rumpfe und auf den Gliedmaßen sehr ausgedehnte Flecke, die sogenannten Roseolen. Verschiedene ernste Krankheiten können folgen. Die Sterblichkeit ist meist eine sehr hohe und kann über 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> betragen. Überaus groß waren die Verluste, die die Armee Napoleons in Rußland im Jahre 1812 durch den Flecktyphus erlitten hat. Im Weltkriege hat die Seuche

keine so große Rolle mehr gespielt; im Februar 1915 zählte man in Serbien aber immerhin noch 500 Todesfälle täglich an Fleckfieber.

Der Krankheitserreger, *Rickettsia prowazeki*, findet sich im Blute des Erkrankten, ist mikroskopisch klein, von elliptischer Gestalt und gehört zu den Bakterien. Er kommt auch in den Zellen der Magen- und Dünndarmwand der Kleiderlaus vor. Wie der Erreger aus der Laus in das Blut des Menschen gelangt, ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Manche Fleckfieberforscher sind der Meinung, daß die in den Leibessäften oder im Kot der infizierten Läuse vorkommenden Bakterien beim Zerkratzen der Läuse frei werden und durch Kratzwunden eindringen; andere Forscher wieder nehmen an, daß die Ansteckung durch den Läusestich erfolgt.

Eine zweite, harmloser verlaufende Krankheit, die auch von der Kleiderlaus übertragen wird, ist das Fünftage- oder Wolhynische Fieber, das unter verlausten Leuten weit verbreitet zu sein scheint, aber erst während des Weltkrieges entdeckt wurde. Die Erkrankung, die sehr lange dauern kann, ist dadurch besonders gekennzeichnet, daß der Fieberanfall ungefähr alle fünf Tage auftritt. Der Erreger des Fünftagefiebers ist gleichfalls eine *Rickettsia* (*R. pediculi*), die sich fast nur im Darm der Kleiderlaus findet. Gelangt Läusekot, der solche Rickettsien enthält, auf Hautwunden, dann kommt es zur Infektion.

Durch Kleiderläuse (und vielleicht auch Kopfläuse) wird ferner das Paläarktische oder Europäische

Rückfallfieber (Recurrens) übertragen. Diese Krankheit war vor dem Weltkriege aus Westeuropa schon fast völlig verschwunden, hat sich aber während des Krieges wieder, namentlich über Südeuropa, ausgebreitet. Die Erreger sind Spirochäten (*Spirocheta obermeieri*), niedere Organismen mit einem korkzieherartig gewundenen Körper, die von manchen Forschern zu den Geißeltierchen, von anderen zu den Bakterien gestellt werden.

Das Fieber des an Recurrens Erkrankten steigt schnell an und bleibt einige Tage hoch, um dann abzufallen. Auf eine fieberfreie Zeit folgt nach etwa acht Tagen wieder ein neuer Anfall und dann meist noch ein dritter, seltener noch ein vierter. Die Kranken leiden manchmal unter Erbrechen und Kopf-, Glieder-, besonders Schienbeinschmerzen. Junge, kräftige Menschen überstehen die Krankheit; am leichtesten erliegen ältere oder geschwächte Personen. Unter Umständen, z. B. in Gefangenenlagern; wiesen die Epidemien eine hohe Mortalität auf. Die Anwendung von Salvarsan hat sich bei der Bekämpfung vorteilhaft bewährt.

Während der Anfälle findet man im Blute des Kranken die Spirochäten, die auch in der Leibeshöhle und besonders in den Beinen der Läuse vorkommen. Die Infektion erfolgt beim Zerdrücken der Läuse, wenn deren Trümmer mit Kratzwunden in Berührung kommen.

Groß ist die Zahl der menschlichen Schmarotzer und Krankheitsüberträger, die zur Ordnung der Zweiflügler (*Diptera*) gehören, die nur ein den Vorder-

flügeln entsprechendes Flügelpaar besitzen, während die Hinterflügel zu kleinen, stechnadelartigen Gebilden, den Schwingern oder Halteren, umgewandelt sind. Sonst zeigen die Dipteren eine große Formenmannigfaltigkeit. Es gehören hieher die zartgebauten, schlanken Mücken und die robusten großen Fliegen. Die Nahrung aller dieser Insekten besteht aus flüssigen Stoffen, vielfach aus pflanzlichen und tierischen Säften, die mittels eines am Kopfe vorstehenden Saug- oder Stechrüssels aufgenommen werden. Dieser Rüssel entspricht der Unterlippe anderer Insekten und trägt am Ende zwei lappenartige Gebilde, die Labellen, die umgebildeten Lippentaster, die bei den Stechmücken noch zum Tasten benützt werden, wenn diese ihren Rüssel zum Stechen ansetzen. Bei den Fliegen sind die Labellen breite Kissen, die an die Nahrung angelegt werden. Mit ihnen wird die flüssige Nahrung aufgesogen. Wird der Saugrüssel gleichzeitig als Stechrüssel benützt, dann findet man im Rüsselinnern noch eine Anzahl von Stechborsten vor: die Ober- und Unterkiefer und einen unpaaren Fortsatz der unteren Mundwand, den Hypopharynx. Aber nicht immer sind alle diese Stücke ausgebildet.

Wohl jeder hat schon die Bekanntschaft mit den sehr zart gebauten, schlankbeinigen, etwa 6·5 mm langen Stechmücken oder Gelsen gemacht, die besonders an lauen Sommerabenden recht unangenehm werden können. Mit einem ganz feinen Gesang kommen die Mücken angeflogen. Der Rüssel wird angesetzt,

rasch dringen die lanzettförmigen, an der Spitze gesägten Vorder- und Mittelkiefer in die Haut und schneiden ein feines Blutgefäß an, ganz so, wie es schon vor 200 Jahren Réaumur in Wort und Bild geschildert hat. In die Wunde wird nun ein Tröpfchen Speichelflüssigkeit gespritzt, die das Gerinnen des Blutes beim Aufsaugen verhindert. Im Nu ist der Magen gefüllt und geräuschlos fliegt die Mücke davon, um irgendwo dem Verdauungsgeschäfte ungestört obliegen zu können. Bald stellen sich die unangenehmen Folgen des Mückenstiches ein, eine juckende Rötung und eine Anschwellung der Haut.

Diese blutdürstigen Moskitos, wie man die stechenden Mücken auch nennt, sind durchwegs Weibchen. Die Männchen sind harmlos und ernähren sich nur von Pflanzensäften.

Die Stechmücken machen ihre Entwicklung in ruhigen Gewässern durch. Die Larven ernähren sich von verschiedenen organischen Abfällen, verpuppen sich nach einer Woche, und wenige Tage darauf schlüpft aus der Puppe die Mücke. Da die Entwicklung nur im stehenden, nicht bewegten Wasser erfolgt, fehlen die Mücken in wasserlosen Gebieten und in Gebirgsgegenden mit ihren rascher fließenden Gewässern.

Sind auch einzelne Stiche der gewöhnlichen Stechmücken (*Culex pipiens* und *C. annulatus*) harmlos, so können sie doch unangenehm werden, wenn die Mücken in großen Scharen auftreten. Das lästige Jucken als Folge der Mückenstiche reizt zum fortwährenden Kratzen

und die Kratzwunden bilden dann leicht die Eingangspforte für allerlei Krankheitskeime. Eine Übertragung dieser Keime durch die genannten Mücken findet aber nicht statt.

Andere Stechmücken jedoch werden dem Menschen auch als Überträger von Krankheiten gefährlich.

Im Sommer 1928 trat in Griechenland eine Epidemie auf, die zu Massenerkrankungen führte; mehr als 600.000 Menschen erkrankten. Es handelte sich um das Dengue- oder Siebentagefieber. Diese Krankheit erinnert sehr an die Influenza. Sie beginnt ganz plötzlich mit heftigen Kopf-, Muskel- und Gelenkschmerzen, begleitet von Schlaf- und Appetitlosigkeit. Im Anfang tritt ein masernähnlicher Hautausschlag auf. Das rasch und hoch ansteigende Fieber sinkt bis zum fünften Tage, erhebt sich nochmals rasch, um dann endgültig abzufallen. Am siebenten Tage ist man wieder fieberfrei.

Das Dengue-Fieber ist in feuchten und niedrigen Gegenden der wärmeren Länder, in Europa noch auf dem Südbalkan, zu Hause. In außergewöhnlich heißen Sommern kann es zu schweren Epidemien kommen, die aber trotzdem nur wenige Todesfälle fordern. Der noch unbekannte Erreger wird von einem nahen Verwandten der Gelsen, von *Culex fatigans*, und von einer zweiten Stechmücke, *Stegomyia fasciata*, übertragen.

Letztere Art ist in den wärmeren Ländern der ganzen Erde verbreitet und ist vor allem bekannt und

gefürchtet als Überträger des Gelbfiebers, einer der gefährlichsten Seuchen der warmen Gegenden Amerikas und Westafrikas. Große Landstriche von Amerika waren durch das gelbe Fieber in ihrer Entwicklung gehemmt. Gelegentlich wurden Gelbfiebersausbrüche auch in Europa, so z. B. in südfranzösischen Häfen, beobachtet, was aber immer nur mit einer Einschleppung infizierter Gelbfiebermücken im Zusammenhang stand, die jedoch dort den Winter nicht überleben.

Der Moskito kommt fast ausschließlich nur in der Nähe des Menschen vor, sowohl in größeren Städten als auch in den Dörfern der Eingeborenen und findet sich besonders häufig in den Schlafräumen. Seine Larven leben mit Vorliebe in geschlossenen Wasserbehältern, in Zisternen, Wasseransammlungen der Dachrinnen, alten Eimern, ja in jedem im Hause länger stehenden Wasser.

Ungefähr drei Tage nach dem Mückenstich tritt ganz plötzlich Schüttelfrost und hoher Temperaturanstieg ein, in Verbindung mit Kopf- und Lendenschmerzen, Umherwerfen im Bett und Appetitlosigkeit. Das Gesicht des Kranken ist gerötet. Nach drei Tagen sinkt die Temperatur und es tritt eine Erleichterung ein, in leichten Fällen schließlich eine Heilung. In ernsten Fällen dagegen steigt bald wieder das Fieber und es folgt Erbrechen und Blutbrechen. Das Gesicht ist gelb gefärbt, der Puls wird schwächer und es tritt schließlich der Tod ein. Ein wirksames Heilmittel ist bis heute noch nicht bekannt geworden. Die Mortalität

ist recht groß, namentlich bei Erwachsenen; bei Kindern verläuft die Erkrankung meist gutartiger.

Der Erreger des Gelbfiebers (*Treponema icteroides*) wurde erst vor wenigen Jahren entdeckt, ist eine Spirochätenart und lebt im Blute, in der Milz, Leber und anderen Organen des Erkrankten.

In der Bekämpfung des Gelbfiebers spielt die Beseitigung der Brutplätze der Mücke eine große Rolle. Dort, wo Mücken vorkommen, stellt natürlich der Kranke für die Umgebung eine große Gefahr dar. Er muß sofort isoliert werden, seine Wohnräume werden ausgeschwefelt. Diese Arbeiten besorgen in den größeren Städten eigene Moskitobrigaden. Durch solche Maßnahmen gelang es das Gelbfieber in Mittelamerika wieder einzudämmen.

Eine ebenso große Bedeutung wie der Gelbfiebermücke kommt auch den zur Gattung *Anopheles* gehörenden Stechmücken zu, den Malaria- oder Gabelmücken, in deren Körper die Keime des menschlichen Malariaparasiten zur Ausbildung kommen. Beherbergt ein *Anopheles*-Weibchen solche Keime, dann gelangen diese beim Stich in das Blut des Menschen und verursachen bei ihm den Ausbruch des Wechselfiebers.

Die Malaria tritt beim Menschen in drei verschiedenen Arten auf: als Tertiana, Quartana und Tropica. Der Name Wechselfieber kennzeichnet ein wichtiges Merkmal der Krankheit, das regelmäßig in bestimmten Zeitabschnitten sich wiederholende Fieber.

10 bis 14 Tage nach dem Mückenstich tritt plötzlich Schüttelfrost, zusammen mit Kopfschmerzen auf. Darauf folgt eine Zeit der Hitze und dann sinkt unter Schweißausbruch wieder die Körpertemperatur, um nun etwa 24 Stunden, wie es bei der Tertiana der Fall ist, regelrecht zu bleiben. Der Fieberanfall dauert ca. 12 Stunden. Ungefähr 48 Stunden nach Beginn des ersten Anfalles erfolgt der zweite usw. Da bei dieser Krankheit, wie noch näher ausgeführt wird, die roten Blutkörperchen zerstört werden, kommt es allmählich zu einer Blutarmut und im Zusammenhang damit zu einer Gelbfärbung der Haut. Nach einiger Zeit lassen die Fieberanfälle nach, anscheinend tritt Genesung ein, doch kommen später wiederholt Rückfälle vor. Die Folge der Anfälle kann mit Chinin meist rasch unterbrochen werden, eine Ausheilung erfolgt jedoch damit nicht immer.

Bei der Quartana wechseln immer zwei fieberfreie Tage mit zwei Fiebertagen ab. Endlich gibt es auch tägliche Malariafieber, die Quotidianae, die entweder auf eine doppelte Ansteckung mit Tertiana-Parasiten zurückzuführen sind oder der dritten und gefährlichsten Malariaform, der Tropica oder Perniciosa, angehören.

Der Erreger der Tertiana, wegen seiner lebhaften amöboiden Beweglichkeit *Plasmodium vivax* genannt, kommt in den roten Blutkörperchen vor und zerstört deren Farbstoff. Das *Plasmodium* teilt sich dann in 16 bis 24 Stücke, das Blutkörperchen wird größer, zerfällt

schließlich, und die jungen Keime, die Merozoiten, werden frei und dringen in andere Blutkörperchen ein. In diesem alle 48 Stunden sich wiederholenden Moment tritt das Fieber auf. Bei der Quartana benötigt der Parasit (*Plasmodium malariae*) 72 Stunden zu seiner Entwicklung. Der Erreger der Tropica, *Laverania malariae*, entwickelt sich auch in 48 Stunden, aber die Anfälle sind von so langer Dauer, daß kein ganzer fieberfreier Tag auftritt.

Nach einiger Zeit schreiten die jungen Plasmodienkeime nicht wieder zur Teilung, sondern werden zu vollmondförmigen, geschlechtlich differenzierten Vorkeimen, die sich nur im Darm einer Malariamücke weiterentwickeln können.

Alle Malariaformen des Menschen werden nur durch Arten der Culiciden-Gattung *Anopheles* übertragen. Hieher gehört der in Europa weit verbreitete *A. maculipennis*, der in den Niederungen überwiegt, während *A. superpictus*, der ruhige Stellen kleiner Gebirgsbäche zum Brüten bevorzugt, als Malariaüberträger in Mazedonien, Griechenland und Kleinasien fungiert. In Afrika wird die Perniciosa von *A. costalis* übertragen.

Mit dem Blute werden vom *Anopheles*-Weibchen auch die Fieberkeime aufgenommen; darunter auch die weiblichen und männlichen Vorkeime, aus welchen im Mückenmagen die Eizellen, bzw. die fadenförmigen männlichen Keimzellen hervorgehen. Letztere befruchten die Eizellen. Die befruchteten Eizellen durchbohren

die Magenwand der Mücke und kapseln sich an deren Außenseite ein. In den Cysten kommt es darauf zu einer lebhaften Teilung, und schließlich zerfällt ihr Inhalt in zahlreiche sichelförmige Keime oder Sporozoiten. Diese Sichelkeime bohren sich bald in die Speichel- in das Blut des Menschen, wo sie in die roten Blutkörperchen eindringen und zu Plasmodien werden. Die Übertragung der Malaria hat stattgefunden.

Wie wichtig die Bekämpfung der Malaria ist, zeigen die gewaltigen Ziffern der Kranken. In Rußland sollen jährlich 3 Millionen Menschen an Malaria erkranken. Für die Tropen werden noch größere Zahlen angegeben, wo namentlich die Perniciosa zu vielen Todesfällen führen soll. Auch ganz Europa war eine Zeit hindurch vom Wechselfieber verseucht. Heute sind nur noch die südlichen Länder gefährdet, wo die Malaria immer noch die Rolle einer Volksseuche spielt. In verseuchten Gegenden behandelt man Kranke und Gesunde mit Chinin, das aber nur den Krankheitsausbruch verhindern kann, nicht aber die Ansteckung. Und so ist es viel wichtiger, die Mücken und ihre Brut zu bekämpfen und sich gegen den Stich der Mücken zu schützen. Letzteres muß besonders abends und nachts erfolgen. Man schläft unter dichten Moskitonetzen oder man wohnt in Gازهäusern, deren Öffnungen, Türen und Fenster mit Kupfergaze verschlossen sind.

Stechende Insekten übertragen nicht nur einzellige Organismen. Auch unter den Vielzelligen gibt es einige

Parasiten, die beim Stechen auf die Haut des Hauptwirtes gebracht werden und dann in diesen eindringen.

Hierher gehören die Filarien, lange, dünne Fadenwürmer, die erwachsen an den verschiedensten Stellen des menschlichen Körpers leben. Die überaus beweglichen Jugendstadien, die Mikrofilarien, kommen im Blute der Erkrankten vor. Mit diesem werden sie von Stechinsekten aufgenommen und machen im Zwischenwirt eine Weiterentwicklung und Reifung durch.

Ein in den Subtropen und Tropen verbreiteter menschlicher Parasit ist die *Filaria bancrofti*, welche in manchen Gegenden sogar sehr häufig sein kann und Stauungen im Lymphgefäß-System hervorruft, die zu chronischen Entzündungen führen. Die Glieder schwellen erheblich an, Beine und andere Körperteile werden mißgestaltet, was man als Elephantiasis bezeichnet.

Bei Nacht fliegende Mücken, so der bereits einmal erwähnte *Culex fatigans* und *Anopheles*-Arten sind die Überträger.

*Filaria loa* soll in Westafrika die Calabar-Schwellung hervorrufen. Sie wird durch Bremsen aus der Gattung *Chrysops* übertragen.

*Onchocerca volvulus* lebt in der Haut und ruft bis eigroße Knoten hervor. In Guatemala leiden bis 100% der Bevölkerung an Onchocercose. *Simulium*-Arten, höchstens 4·5 mm große Mücken, die zur Familie der Gnitzen oder Kribbelmücken gehören und deren Weibchen sehr blutdürstig sind und sehr empfindlich stechen, sollen die Krankheit übertragen.

Klein, unscheinbar und düster gefärbt sind die Schmetterlingsmücken oder Psychodiden. Ihre Flügel sind dicht behaart. Auch unter ihnen sind die Weibchen wieder gefürchtete Blutsauger.

Eine dieser Schmetterlingsmücken, *Phlebotomus papatasi*, ist in den östlichen Mittelmeerländern verbreitet und dort als Überträger des Dreitage- oder Pappataciefiebers bekannt. Die österreichischen Soldaten in Bosnien nannten es auch Hundsfieber, weil sich die Erkrankten dabei hundeeelend fühlen. Die Krankheit dauert in der Regel nur drei Tage und kann während der Sommermonate epidemienartig auftreten.

Das Fieber steigt rasch und sehr hoch. Es treten Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Muskelschmerzen, besonders der Augenmuskeln, und Rötung der Bindehäute auf. Durchfall, Erbrechen, Blutungen und Gelbsucht können sich in schweren Fällen hinzugesellen. Der Erreger, der noch unbekannt ist, gelangt beim Stich der Mücke in das Blut. Ein wirksames Heilmittel ist noch nicht bekannt.

Andere Schmetterlingsmücken wieder werden vor allem für Überträger der *Leishmania tropica*, des Erregers der Orient- oder Bagdadbeule, gehalten. Es handelt sich um beulenartige Geschwüre, die aufbrechen und bald wieder verheilen. Diese Krankheit kommt nur in den wärmeren Ländern vor, tritt aber auch schon in den Mittelmeerländern, so z. B. in Südfrankreich, auf. Sie ist sehr harmlos und weit ver-

breitet. In Kleinasien werden die Narben der Geschwüre als Zeichen der Schönheit angesehen.

Die südamerikanische Form der Leishmaniose ist dagegen viel gefährlicher und führt sogar unter Umständen zum Tode. Die Geschwüre sind weit umfangreicher und erstrecken sich auch auf die Mundhöhle und den Rachen.

Vielfach wird vermutet, daß bei der Orientbeule der Mittelmeerländer dem Gecko *Platydactylus mauritanicus* eine Rolle als Ansteckungsherd zuzuschreiben ist.

Überaus lästig und zudringlich können die in unseren Wohnungen vorkommenden Fliegen sein. In erster Linie ist hier die Stubenfliege, *Musca domestica*, zu nennen. Sie ist über die ganze Erde verbreitet. Aber je wärmer es ist, je schmutziger die Behausungen sind, um so häufiger wird sie. In frei liegenden Misthaufen, Kehrrechtstätten gedeiht ihre Brut. In großen Schwärmen treten dann die Fliegen auf und finden sich überall auf Speisen und in Getränken.

Häufig kommen in den Wohnungen, vor allem an den Fenstern, auch die stahlblau gefärbten Schmeiß- oder Brummfliegen der Gattung *Calliphora* vor, nahe Verwandte der Stubenfliege, die ihre Eier an Fleisch ablegen. An den Fenstern findet man dann noch die der Stubenfliege sehr ähnliche Stallfliege, *Muscina stabulans*, und die goldgrün glänzende Goldfliege, *Lucilia caesar*; während wieder unter Hängelustern und anderen hängenden Gegenständen die kleine Stubenfliege, *Homalomyia canicularis*, unermüdlich im Kreise

umherfliegt. Ferner zählt man zu den Hausfliegen noch die gleichfalls nicht seltenen Fleischfliegen oder Sarcophagiden, die einen dunkel und hell würfelförmig gezeichneten Hinterleib besitzen. Diese Fliegen sind übrigens larvengebärend; die Larven werden an offen liegendes Fleisch abgesetzt. Schließlich wären noch die Taufliegen oder Drosophiliden anzuführen, kleine Fliegen, die namentlich in Vorratskammern vorkommen und ihre Eier in alle möglichen gärenden Speisen und Getränke, z. B. Früchte, Fruchtsäfte, Essig usw. ablegen.

Mit dem am Ende lappenartig verbreiterten Rüssel wird von der Stubenfliege nur flüssige Nahrung aufgenommen. Trocken Brot, Zucker und andere harte Stoffe werden vorher mit dem Speichel verflüssigt.

Der Rüssel vermag den Menschen nicht zu verletzen. Die Hausfliegen werden ihm aber in anderer Weise gefährlich. Der Körper der Fliegen ist stark behaart und stellt so ein ausgezeichnetes Transportmittel für allerlei Krankheitskeime dar. Man weiß heute, daß die den Menschen überall umschwärmenden Fliegen zahlreiche ansteckende Krankheiten übertragen, aber immer nur auf mechanischem Wege.

Sicher wird von Fliegen, die ja einerseits eine besondere Vorliebe für Fäkalien, andererseits für Speisen besitzen, der Typhusbazillus, der Erreger des Unterleibstypus, übertragen, der von Kranken mit dem Stuhl und Urin ausgeschieden wird.

Ebenso erfolgt durch Fliegen wahrscheinlich die Übertragung der Dysenterie-Bazillen; und auch die häufig tödlich verlaufenden Sommerdiarrhöen der Kinder dürften mit Fliegen in Beziehung stehen.

Daß Fliegen bei der Verbreitung der Cholera, die erst vor etwas mehr als 100 Jahren nach Europa kam, oft beteiligt sind, ist schon eine alte und ganz richtige Annahme. Infizierte Fliegen beherbergten, wie man feststellen konnte, noch nach 4 Tagen lebensfähige Cholerabakterien.

Ein ähnliches Ergebnis zeigten Versuche mit Tuberkel- und Leprabazillen und mit Milzbrandsporen. Letztere blieben in toten Fliegen sogar drei Jahre lang noch lebensfähig. Die Krankheitskeime des Aussatzes, der zu den ältesten Volksseuchen gehört und durch die Kreuzzüge auch nach Europa verschleppt wurde, dringen wahrscheinlich durch kleine Wunden ein, wobei Fliegen, aber auch stechende Insekten mit beteiligt sein können.

Bei allen Darmerkrankungen spielt die Übertragung der Krankheitskeime durch Fliegen auf Speisen eine ganz bedeutende Rolle. Es gibt aber auch Krankheiten, die durch Fliegen direkt auf den Menschen übertragen werden.

So stellen die Fliegen, neben Läusen und Flöhen, ein günstiges Verbreitungsmittel der Wundkrankheiten dar, die durch Eitererreger, vor allem durch Staphylokokken, hervorgerufen werden. Ebenso soll die ägyptische Augenkrankheit, das Trachom, durch

Fliegen verbreitet werden, was übrigens auch durch Versuche im Weltkriege festgestellt wurde.

Durch Insekten und namentlich durch Fliegen wird wahrscheinlich auch eine in Niederländisch-Indien und auf Ceylon häufige und furchtbare Spirochäten-Krankheit, die Frambösie, auf mechanischem Wege übertragen. Himbeerartige Knotenbildungen im Gesicht und an den Extremitäten charakterisieren die Krankheit. Der Erreger, *Treponema pertenuë*, kommt in den zu Geschwüren aufgebrochenen Knoten vor und gelangt von hier, wie man eben vermutet, durch Insekten auf Wunden Gesunder, wobei die Ansteckung erfolgt.

Die hier angeführten Beispiele zeigen, wie gefährlich die Fliegen den Menschen werden können. Und man möchte es für selbstverständlich annehmen, daß man diese Insekten aus hygienischen Gründen mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln bekämpft. Davon ist man aber noch vielfach weit entfernt. Die Nordamerikaner haben es verstanden, die Bekämpfung der Typhusfliege, wie man dort die Stubenfliege nennt, zu einer volkstümlichen Angelegenheit zu machen.

Neben den erwähnten Hausfliegen, die nicht stechen können, kommt in Wohnräumen noch eine andere Fliege vor, die mit der Stubenfliege leicht verwechselt werden kann; und die vermag sogar ganz empfindlich zu stechen. Es ist der Wadenstecher, *Stomoxys calcitrans*, aus der Familie der Stechfliegen. Beide Geschlechter besitzen einen vorstehenden Stechrüssel

und saugen Blut. Diese Fliege wurde vor allem als Überträger der seuchenhaften Kinderlähmung, der Poliomyelitis, angesehen, doch sprechen auch viele Untersuchungsergebnisse dagegen und man neigt jetzt mehr der Ansicht zu, daß Insekten als Überträger dieser Krankheit überhaupt nicht in Frage kommen.

Der Wadenstecher soll ferner den Erreger der Weilschen Krankheit oder ansteckenden Gelbsucht übertragen. In Verdacht stehen hier aber auch noch andere Insekten, Läuse, die gemeine Stechmücke *Culex pipiens* und die Regenbremse, *Haematopota pluvialis*, eine Fliege mit schwarzgrauen, hell marmorierten Flügeln, die den Menschen besonders gern an schwülen Sommertagen sticht.

Der Erreger der ansteckenden Gelbsucht ist eine Spirochäte (*Treponema icterohaemorrhagiae*) und wurde erst während des Weltkrieges erkannt. Hohes Fieber, Kopfschmerzen, Durstgefühl, Muskelschmerzen, besonders in den Waden, und Leberschwellung kennzeichnen die Krankheit, die man übrigens noch nicht sicher zu behandeln versteht. Die Krankheit ist nicht immer sehr gefährlich. In Japan wieder sterben bis zu 30% der Erkrankten. Da die ansteckende Gelbsucht auch bei Ratten festgestellt werden konnte, nimmt man an, daß sie von diesen Tieren auf den Menschen übertragen wird, was wahrscheinlich durch stechende Insekten besorgt wird. Andererseits wird von japanischen Forschern wieder angenommen, daß die Spirochäten durch die Schleimhäute eindringen.

Enge verwandt mit dem Wadenstecher sind die über das tropische Afrika verbreiteten Stechfliegen der Gattung *Glossina*. Die Zungenfliegen, wie sie auch heißen, besitzen einen ziemlich langen und dünnen, weit vorragenden Stechrüssel und sind gefürchtet als Überträger einer der mörderischsten Tropenseuche, der Schlafkrankheit.

Diese Krankheit fängt mit unregelmäßigen Fiebern und Kopfschmerzen an. Die Fieber werden später häufiger, und am Nacken finden sich in ganz charakteristischer Weise drüsige Anschwellungen vor. Das Allgemeinbefinden wird immer schlechter. Es treten Lähmungen und Krämpfe hinzu, schließlich geistige Veränderungen, die zur Tobsucht führen, oder die Schwäche des Organismus hat eine dauernde Schlafsucht zur Folge. Oft erst nach mehreren Jahren tritt der Tod ein. Die Sterblichkeit ist lokal verschieden; es gibt Gegenden, die durch die Schlafkrankheit entvölkert wurden.

Die Krankheitserreger, die von den Glossinen übertragen werden, gehören zu den Geißeltierchen. Im tropischen Afrika treten sie in zwei Formen auf, als *Trypanosoma gambiense* und *T. rhodesiense*. Beim Menschen findet man sie besonders im Serum, zwischen den Blutkörperchen, aber auch in den Lymphdrüsen und im Knochenmark. Beim Fliegenstich kommen die Trypanosomen in den Darm der Zweiflügler, wo eine Vermehrung der Parasiten stattfindet. Nachher dringen sie in die Speicheldrüsen der Fliegen ein. Wird nun der Mensch von einem solchen Insekt gestochen,

dann gelangen die Geißeltierchen wieder in dessen Blut.

Früher war man der Ansicht, daß *T. gambiense* nur von der vornehmlich im Westen Afrikas vorkommenden *Glossina palpalis*, *T. rhodesiense* nur von der im östlichen Afrika lebenden *G. morsitans* oder Tsetsefliege übertragen wird. Heute nimmt man an, daß nicht nur diese beiden Arten, sondern auch noch andere Zweiflügler bei der Übertragung der menschlichen Schlafkrankheit eine Rolle spielen.

Wie angestellte Versuche gezeigt haben, kann durch den Stich einer infizierten Glossine nicht nur der Mensch erkranken, sondern es können die gleichen Trypanosomen auch bei Rindern und Antilopen die Krankheit hervorrufen. Haustiere und Wild können so zu einer Quelle der Ansteckung werden.

Mit den Dipteren und wahrscheinlich mit mückenartigen Formen sind ohne Zweifel die Flöhe nahe verwandt, die alle Blutsauger sind und an ihre parasitische Lebensweise eine Reihe besonderer Anpassungen aufweisen. Der Körper ist seitlich abgeflacht und besitzt einen vorne bugartig ausgebildeten Kopf, dessen Fühler versteckt liegen. Alle Borsten sind nach hinten gerichtet. Die stechend-saugenden Mundteile sind ähnlich gebaut wie die der Stechmücken. Bei beiden Geschlechtern findet man zwei säbelartige, scharfe Oberkiefer, die zusammen mit der Oberlippe den Saugkanal umschließen. Die Unterlippe bildet die Scheide für den Stechapparat. An der Unterseite der Unterlippe

münden die Speicheldrüsen aus, deren giftiges Sekret einen lästigen Juckreiz und meist nur eine schwache Rötung der Haut bewirkt.

Am Brustabschnitt sitzen sechs stark beborstete Beine, von welchen die Hinterbeine am kräftigsten entwickelt sind. Mit diesen vermag der Floh ganz gewaltige Sprünge auszuführen.

Die Flöhe leben nur im ausgebildeten, geschlechtsreifen Zustande parasitisch. Die wurmförmigen, langbehaarten, beinlosen Maden sind harmlose Tiere, die an staubigen Orten von verschiedenen verwesenden Stoffen leben.

Den Menschen belästigen gelegentlich auch Tierflöhe, z. B. der Hunde-, Katzen- und der Hühnerfloh. In einigen Gegenden Nordamerikas soll der Mensch vom Hundefloh stärker angefallen werden als vom Menschenfloh. Ähnliches wird auch von manchen Teilen Deutschlands berichtet. In Wien scheint der Hundefloh das Menschenblut wenig zu lieben. Unter rund 750 auf Wienern gefangenen Flöhen war ein einziger Hundefloh, alle anderen waren Menschenflöhe.

Der Hundefloh und der Katzenfloh lassen sich leicht vom Menschenfloh unterscheiden. Sie besitzen an der Unterseite des Kopfes und am Hinterrande des ersten Bruststrings Kämme von kräftigen Stacheln. Für Hunde und Katzen sind die beiden Floharten von einer gewissen Bedeutung, da sie als Zwischenträger des Bandwurmes *Dipylidium caninum* fungieren. Dieser Bandwurm wurde vereinzelt auch schon beim Menschen

beobachtet, wo er aber nur leichte Darmstörungen hervorrief.

Die bisher genannten Flöhe sind also für den Menschen ziemlich harmlos. Anders verhält es sich mit dem indischen Rattenfloh, *Xenopsylla cheopis*, der auf Ratten lebt und von pestkranken Tieren die Pest auf mechanischem Wege nicht nur auf andere Ratten, sondern auch auf den Menschen übertragen kann, auf den er leicht übergeht.

Die Pest war schon im Altertum bekannt, obwohl man damals vielfach als Pest auch andere seuchenhafte Krankheiten bezeichnete. 1346 bis 1351 vernichtete der schwarze Tod etwa ein Viertel der Bevölkerung von Europa. Von 1896 bis 1910 wütete die Pest besonders arg in Indien; man zählte fast  $6\frac{1}{2}$  Millionen Todesfälle. In Zentralasien und Mesopotamien und in einigen Gegenden Ostafrikas kommen ständige Seuchenherde vor. Aus Europa ist die Pest verschwunden. In den letzten Jahrzehnten wurde sie besonders durch die Schifffahrt verschleppt.

Das Auftreten der Pest ist verschieden, als Lungenentzündung, Blutvergiftung, Darmerkrankung, besonders jedoch als Erkrankung der Lymphdrüsen, die anschwellen und vereitern. Man spricht dann von einer Beulen- oder Bubonenpest. Der Tod tritt bald ein. Die Sterblichkeit ist eine sehr hohe. Ein Heilmittel wurde bisher nicht bekannt.

Der Erreger, *Bacterium pestis*, kommt in pestkranken Ratten vor. Besonders kommt hier die kleine

schwarze Hausratte in Frage. Vor nicht langer Zeit wurden auch ein Murmeltier der Mongolei, *Arctomys bobac*, und das kalifornische Erdhörnchen, *Otospermophilus beecheyi*, als Träger der Pestbazillen erkannt.

Die Bakterien, die der Floh mit dem Blute der kranken Ratten aufnimmt, verlassen mit den Exkrementen im völlig lebensfähigen Zustande wieder den Flohdarm. Gelangen sie dabei in Flohstiche oder in sonstige Hautwunden des Menschen, dann wird dieser von der Pest befallen.

Die Pest ist eigentlich eine Krankheit der Ratten, unter welchen sie von den Rattenflöhen weiterverbreitet wird. Sind nun bei einer Rattenseuche die Nager zum größten Teile vernichtet, dann befallen die hungrigen Flöhe den Menschen, was zur Menschenpest führt. Verschleppt wird aber die Pest nur durch kranke Ratten, die andere Gegenden aufsuchen und wieder neue Rattenpestherde schaffen.

Zum Schlusse sollen noch einige von Insekten übertragene Krankheiten angeführt werden, die nur gelegentlich den Menschen befallen.

Der Rundwurm *Gongylonema pulchrum* ruft krebsartige Geschwülste hervor. Der eigentliche Wirt dieses Parasiten ist das Schwein. Er wurde aber auch schon im Menschen festgestellt. Als Zwischenträger fungiert die kleinere, gelbbraun gefärbte Schaben-Art *Phyllodromia germanica*, auch Russe genannt, die manchmal in Wohnräumen recht häufig sein kann.

Eine ganz eigenartige Gruppe von Parasiten sind die gleich den Rundwürmern zu den niederen Würmern gehörenden Kratzer, die am Vorderende des walzenförmigen Körpers einen Widerhaken tragenden Rüssel besitzen, mit dem sie an der Darmwand befestigt sind. Der Riesenskratzer, *Echinorhynchus gigas*, lebt im Schwein, kommt aber auch im Menschen vor; er wird bis 65 cm lang. Die Jugendform macht in Engerlingen, in Larven des Maikäfers (*Melolontha*) und des Rosenkäfers (*Cetonia*) ihre Ausbildung durch. Auch *Echinorhynchus moniliformis*, ein bei Nagetieren vorkommender Kratzer, wurde schon beim Menschen gefunden. Die Entwicklung des Jugendstadiums erfolgt bei dieser Art im Totenkäfer (*Blaps mortisaga*), einem plumpen, schwarzen Käfer, der in Häusern lebt und nur nachts sein Versteck verläßt.

Groß ist die Zahl der Krankheiten, die von den verschiedensten Insekten übertragen werden. Unermüdlich arbeiten heute Tausende von Forschern, versehen mit den modernsten Hilfsmitteln der Wissenschaft, oft unter Einsetzung des eigenen Lebens, an der Niederwerfung der größten Feinde der Menschheit. Aber noch fehlen wirksame Heilmittel gegen eine Reihe von Seuchen, wie Gelbfieber, Cholera und Pest, trotzdem es auch schon hier gelungen ist, durch gründliche Maßnahmen allgemein hygienischer Natur diese Seuchen einzudämmen. Es bleibt eine Hauptaufgabe der Kultur, den Kampf gegen die mörderischen Seuchen und ihre Überträger unentwegt im Interesse der Gesundheit und des Wohles der Menschen weiterzuführen.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: [72](#)

Autor(en)/Author(s): Strouhal Hans

Artikel/Article: [Insekten und Krankheiten. 111-143](#)