

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 89 (1947)

**Heft:** 9

**Artikel:** Helminthologische Probleme bei unseren Haustieren

**Autor:** Kreis, Hans A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-588038>

### **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:** 15.03.2025

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

---

LXXXIX. Bd.      September 1947

9. Heft

---

## Helminthologische Probleme bei unseren Haustieren.

Von Hans A. Kreis<sup>1)</sup>

Die als „Parasitismus“ bezeichnete Lebensweise ist in der Natur weit verbreitet. Mit Ausnahme der Hohltiere (Coelenterata) und der Stachelhäuter (Echinodermata) finden wir in allen Tierstämmen parasitisch lebende Vertreter. Das große Kontingent der Zooparasiten rekrutiert sich vor allem aus Gattungen und Arten der Urtiere (Protozoa), der Würmer (Helminthes) und der Gliederfüßer (Arthropoda). Ein Überblick über die zahllosen Schmarotzerformen lehrt uns, daß die Mehrzahl nur während einer bestimmten Zeitspanne ihres Daseins von einem anderen Tiere, dem Wirt, zehren. Ausgeprägtester Parasitismus, welcher jedes freien Lebens unfähig ist, bleibt selten, wie z. B. bei der Trichine und den Blutfilarien.

Der Parasitismus ist eine Form des Lebens, welche den Menschen schon seit urdenklichen Zeiten beschäftigt hat. Das Auftreten lebender Tier in einem lebenden Körper hatte für unsere Ahnen etwas Geheimnisvolles, dessen Wesen sie nicht ergründen konnten. Die Entstehung dieser Tiere, welche sie „Parasiten“ nannten, erschien ihnen so unerklärlich, daß die Gelehrten der alten Zeit zu allen möglichen Erklärungsversuchen über die Herkunft dieser Lebewesen Zuflucht nahmen. Wohl auf keinem Gebiet der Naturwissenschaften hat die Phantasie des Menschen so üppige Blüten getrieben wie in der Lehre vom Schmarotzertum. Es ist für den an der Geschichte des Parasitismus interessierten Forscher besonders reizvoll, alle die Irrwege und Irrlehren zu verfolgen, die der menschliche Geist vergangener Zeiten begangen und eronnen hat, um das Wesen dieser ihm merkwürdig und unheimlich erscheinenden Lebewesen zu erklären.

Hippokrates (469—377 a. c.) und Aristoteles (384—321 a. c.) glaubten, in Fäulnis und Gärung tierischer und pflanzlicher Stoffe die

---

<sup>1)</sup> Öffentliche Antrittsvorlesung, gehalten an der Universität in Bern, am 5. Juli 1947.

blind und zufällig schaffende Kraft entdeckt zu haben, welche die Schmarotzer entstehen ließ, während man in späteren Jahrhunderten, z. B. Mercurialis (1530—1606), die Zuflucht zu einer himmlischen Kraft nahm, durch deren Wirkung die Würmer aus Schleim und anderen Feuchtigkeiten sollten gebildet werden. Doch neben allen Theorien über die Entstehung der Helminthen verkannte man die Schädlichkeit dieser Lebewesen nicht und griff bereits im Altertum nach Mitteln, um diese Eindringlinge ohne Schädigung des Wirtes abzutöten. Daß dabei nur Parasiten in Betracht fielen, die dem Auge deutlich sichtbar sind, also Spul-, Maden- und Bandwürmer, dann gewisse Insekten, wie z. B. Zecken, Flöhe, Läuse und gewisse Zweiflügler, ist leicht verständlich. Über die Rolle der Insekten als Krankheitsüberträger waren die Kenntnisse im Altertum praktisch null.

Blättern wir aber in den medizinischen Schriften der Griechen und Römer, so müssen wir zu unserem Staunen erkennen, daß der Heilkundige bereits Mittel angewandt hat, welche z. T. heute noch, wenn auch in veränderter Form, gegen Helminthen der Haustiere gebraucht werden. Cato (234—149 a. c.) empfiehlt z. B. in seinem Werke: „De agricultura“ gegen Band- und Spulwürmer einen Absud von zerstößenen Granatäpfeln in rotem Wein, während Celsus (28 a. c. bis 48 p. c.) die Bandwürmer dadurch vertreibt, daß er zuerst Knoblauch verschreibt, am folgenden Tage ein Brechmittel, um dann mit einem Gemisch von gekochtem Sodawasser und Granatbaumwurzeln den Parasiten zu entfernen. Knoblauch und Granatbaumwurzel als wurmtreibende Mittel werden heute noch verwendet. Auch erkannten Columella (ein Zeitgenosse von Celsus) in seiner „De re rustica“ und später Vegetius (4. Jh.) in „Digestorum artis mulomedicinae“ bereits die anthelmintische Wirkung der Artemisia, aus der bekanntlich das Santonin gewonnen wird.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß mit der Erkenntnis der schädigenden Wirkung der Parasiten in Mensch und Tier auch der Kampf gegen die Schmarotzer eingesetzt hat. Mit der Entwicklung der technischen Hilfsmittel und der endgültigen Verneinung irgendeiner Art von Abiogenesis oder Urzeugung haben sich die Kenntnisse von Entwicklung und Biologie der Parasiten nicht nur gewaltig vermehrt, sondern auch grundlegend geändert. Den bekannten Parasitologen um die Wende des 18. Jahrhunderts, wie z. B. Goeze (1731—1793), Bloch (1723—1799) und Rudolphi (1771—1832) lag eine so große Menge neuer Formen vor, die sie systematisch einzuteilen versuchten, daß ihnen keine Zeit für weitere Spekulationen übrigblieb. Ihr Verdienst bleibt die Vermittlung der zahllosen Helminthenformen, die sich in Haus- und Wildtieren aller Art vorfinden. Rudolphi allein beschrieb gegen 1500 Würmer, von denen heute noch über 500 Arten anerkannt werden. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß es kein Wirbeltier gibt, welches nicht irgendeine Parasitenart beherbergt.

Einen gewaltigen Aufschwung nahm die Lehre von den Parasiten durch die bahnbrechenden Arbeiten von Rudolf Leuckart (1822 bis 1898). Wenn wir heute das Gebiet der Parasitologie überblicken, soweit dies für den einzelnen möglich ist, müssen wir erkennen, daß unendlich viele und wertvolle Arbeit geleistet worden ist, um Einsicht in die Lehre von den Parasiten zu erhalten. Wir müssen uns aber auch immer wieder gestehen, daß noch zahlreiche Fragen offenstehen, welche ihrer Lösung harren. Die so oft gehörte Ansicht, daß Neues in der Parasitologie nicht mehr gefunden werden könne, ist ebenso irrig wie die Meinung, daß es irgendein Gebiet der Wissenschaften gebe, welches vollkommen in sich abgeschlossen ist.

„Trotz einer fast unübersehbaren Zahl namhafter teils mehr zoologisch, teils mehr medizinisch eingestellter Forscher auf diesem Gebiet bleibt uns aber auch heute noch, hier mehr vielleicht als auf manchen anderen wissenschaftlichen Gebieten, die Erkenntnis nicht erspart, daß all unser Wissen nur Stückwerk ist. In vieler Beziehung geben uns auch heute noch die Helminthen bisher unlösbare Probleme auf. Viele Irrtümer, in denen jahrhundertlang die Forschung verharrte, sind überwunden; zahlreiche neue Rätsel haben sich aber aufgetan, und wieviel Trugschlüsse die Helminthologie unserer Zeit birgt, das werden erst kommende Geschlechter entscheiden können.“ (Sprehn).

Wohl gelang Leuckart und seiner Schule der Ausbau der Experimentalparasitologie und der medizinischen Helminthologie, welche sie zu hoher Blüte brachten. Doch nach seinem Tode wurde die Bedeutung der tierischen Parasiten, unter ihnen vor allem die der Helminthen, für die Entstehung tierischer und menschlicher Krankheiten infolge der Entwicklung der Bakteriologie stark in den Hintergrund gedrängt. Erst in den letzten Jahrzehnten erinnerte man sich wieder der Wichtigkeit, welche die Schmarotzer für die Lebewesen besitzen. Man nahm daher die Arbeit wieder dort auf, wo man nach Leuckarts Tod stehengeblieben war. So war es in Deutschland und in der Schweiz, wo man eigentlich erst nach dem ersten Weltkrieg die bedeutende Rolle der Helminthologie und der medizinischen Entomologie für die Landwirtschaft erkannt hat. Dem gegenüber müssen wir festhalten, daß in Amerika und England trotz der gewaltigen Umwälzungen, welche die bakteriologische Forschung auf dem Gebiete der Medizin nach sich zog, die Lehre von den Parasiten nie in dem Maße vernachlässigt wurde, wie dies in den beiden oben genannten Ländern der Fall war. Gerade in unserem Klima hat die Haustierparasitologie eine viel größere und ungleich wichtigere Rolle inne denn in der Humanmedizin, wengleich auch bei uns, vor allem während der vergangenen Kriegsjahre, die Helminthiasen des Menschen einen überdurchschnittlichen Grad erreicht haben.

Die Probleme der Veterinärparasitologie sind Probleme der angewandten Zoologie und der Veterinärmedizin. Dabei dürfen wir aber nie vergessen, daß die Lehre von den Parasiten unserer

Haustiere in vielen Fällen auch zu Fragen der Humanmedizin werden.

Die Aufgaben der Parasitologie in bezug auf unsere Haustiere sind die vernunftsgemäßen Forderungen, welche auf die verschiedenen Fragen der Tierhaltung Antwort geben:

1. Wollen wir wissen, welchen Schaden die Parasiten in der Viehhaltung und welche finanzielle Verluste sie verursachen;

2. stellt sich die Frage, welche Parasiten schaden, wobei wir uns aber immer wieder darüber klar werden müssen, daß jeder Schmarotzer, auch wenn er scheinbar keine klinischen Symptome hervorruft, eine Belastung für seinen Wirt darstellt;

3. ist es von großer Wichtigkeit zu erfahren, wie eine Infektion vor sich geht, und endlich stellt sich uns

4. als letzte und wichtigste Frage, wie wir unsere Haustiere vor zukünftigen Schäden bewahren können.

Die Lösung aller dieser Fragen hängt vor allem vom Nachweis des Parasiten ab. Es muß also eine sichere Diagnose gestellt werden können. Dieser Nachweis kann aber nur geführt werden, wenn der Untersucher mit der Morphologie, Ontogenie, Biologie und Taxonomie der in Frage stehenden Schmarotzer vertraut ist. Ohne die Kenntnisse der Lehren von den Grundsätzen der Systematik kann ein Schädling nicht bestimmt werden; ohne Kenntnisse der biologischen Eigenarten eines Schmarotzers, vor allem seiner Entwicklungsgeschichte und seiner pathologischen Auswirkungen ist es unmöglich, therapeutisch und prophylaktisch einzugreifen.

So erkennen wir, daß die Lehre von den Parasiten unserer Haustiere ein Gebiet umfaßt, das die verschiedensten Wissensgebiete einschließt, wie Systematik, Anatomie, Morphologie, Biologie, Pathologie, Pharmakologie sowie eine gewisse Vertrautheit mit den Fragen der Landwirtschaft wie Stall- und Weideverhältnisse. Stall und Weide sind ja die eigentlichen Räume, wo der Kampf gegen die Parasiten ausgefochten werden muß.

Die Grundlage aller praktischen Parasitologie bildet die möglichst vollständige Kenntnis des Lebensraumes eines Schmarotzers. Der Lebensraum umfaßt alle Einflüsse, die während des individuellen Lebens auf eine Tierart einwirken wie Wasser, Luft, Temperatur, Licht, Sauerstoffgehalt, chemische und physikalische Eigenschaften der Umgebung eines Lebewesens. Ebenso bedeutungsvoll wie die unbelebte Umgebung eines Organismus sind die Einflüsse der im Verbreitungsbezirk eines Tieres vorkommenden

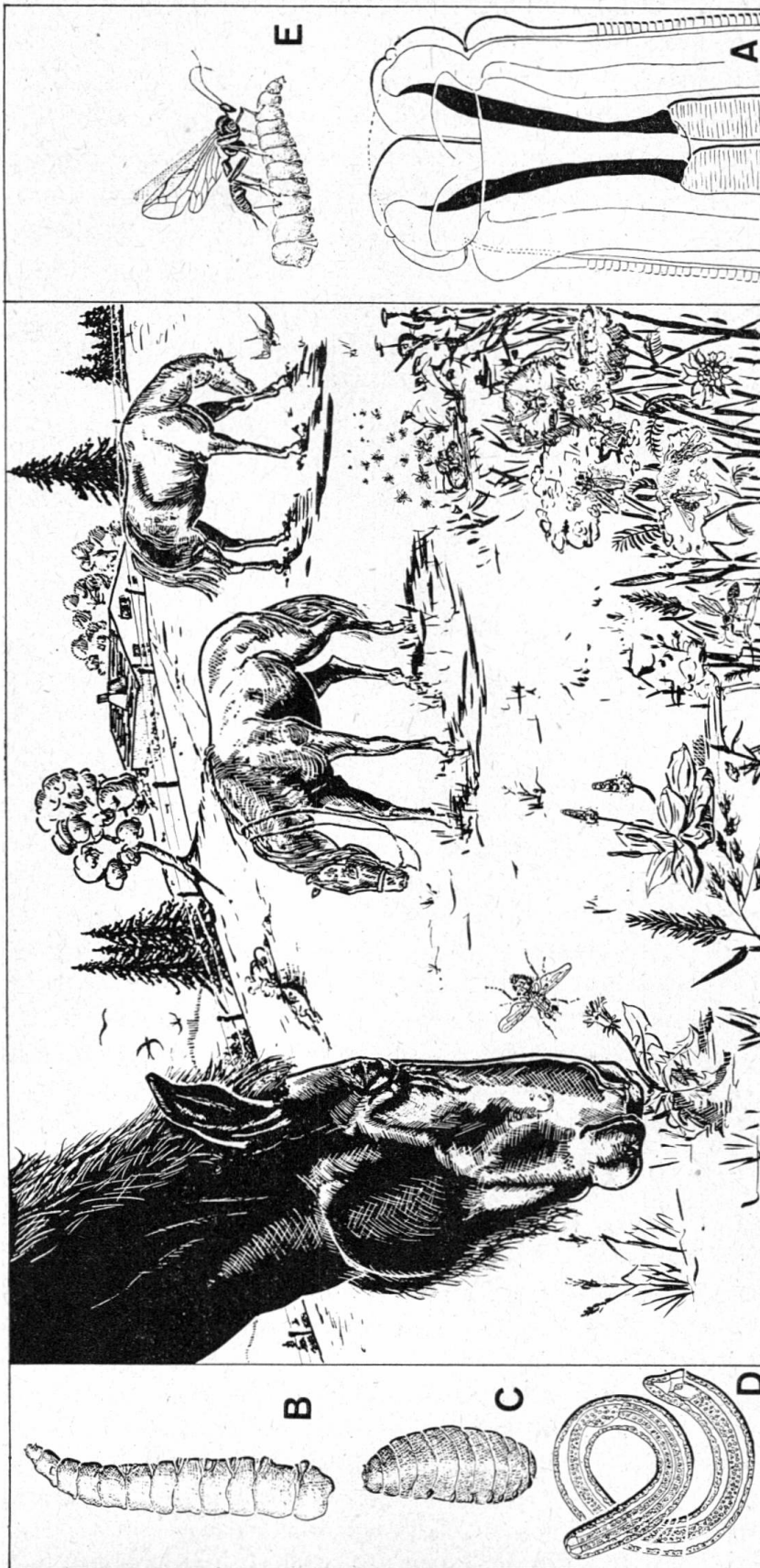


Abb. 1. Der Lebensraum der *Habronema muscae* (Carter, 1861).

Der Lebensraum des großen Magenwurmes (*Habronema muscae*, A = Vorderende des Männchens) wickelt sich im Pferd, in seinem Miste und in der Stubenfliege ab. Ihre Maden (B) nehmen die vom Hauptwirt ausgeschiedenen Larven auf, wo sie (D) das Puppenstadium (C) überdauern. Die ausgewachsene Fliege gibt beim Saugakt den Parasiten an das Pferd ab. Feinde der Stubenfliege sind neben Vögeln vor allem auch Insekten. Schlupfwespen (E) parasitieren ihre Maden.

Tiere und Pflanzen. Sein Lebensraum besitzt eine Menge von ganz bestimmten Eigenschaften, welche je nach ihrer Auswirkung das Leben des Tieres günstig oder ungünstig beeinflussen können. Bei genauer Untersuchung entdecken wir bei einer in Frage stehenden Tierart viele Züge, welche erkennen lassen, daß sie Beziehungen zu den allgemeinen Charakteristika und den besonderen Eigentümlichkeiten ihres Lebensraumes haben. Das Tier nützt alle günstigen Bedingungen seines Lebensraumes aus und kämpft gleichzeitig einen steten Kampf gegen dessen ungünstigen Einfluß.

Die Kenntnis vom Lebensraum eines Parasiten vermittelt uns aber auch einen Einblick in das Wechselspiel der Natur. Vor allem der Lebenslauf eines Schmarotzers, welcher über einen oder mehrere Zwischenwirte geht, führt uns zu der Erkenntnis, wie wunderbar das Ineinandergreifen der verschiedensten Kräfte ist, welche es dem Parasiten ermöglichen, seine Geschlechtsreife zu erlangen und damit seine Art zu erhalten.

Ein Beispiel möge dies erläutern.

Die embryonierten Eier des Magenwurmes unserer Pferde, *Habronema muscae*, entlassen die Larven des Parasiten bereits im Wirtsdarm. Von hier gelangen sie mit den Fäkalien des Wirtes nach außen (Abb.1). Die Weiterentwicklung der Larven hängt vom Vorhandensein der gewöhnlichen Stubenfliege, *Musca domestica*, ab, deren Maden die Nematoden aufnehmen. Hier häutet sich der Parasit und überdauert, ohne sich einzukapseln, das Puppenstadium der Fliege. Sobald das ausgewachsene Insekt aus der Puppe ausschlüpft, wandert der Schmarotzer in den Saugapparat seines Zwischenwirtes, wo er zur Infektionslarve heranwächst. Kommt die Fliege mit ihrem Saugapparat in Berührung mit der Schleimhaut der Lippen, der Nase, der Konjunktiva oder mit Ausscheidungen oberflächlicher Wunden eines Pferdes, so wandert die Larve in den neuen Wirt ein und reift, sofern sie den Magen des Pferdes erreicht, zum Geschlechtstier aus. In einer Wunde dagegen kann der Nematode in der Regel nicht matur werden, es sei denn, daß er beim Ablecken der Wunde an der Zunge haften bleibt und verschluckt wird. Er reizt aber die wunden Stellen, die sich vergrößern und nur schwer verheilen. Bei dieser Art der Infektion, die unter dem Namen „Sommerwunde“ oder „Sommerhabronemose“ bekannt ist, gehen die Larven unter der Einwirkung der Leukozyten im Verlaufe der Zeit zugrunde.

Es sei noch angefügt, daß Dieulouard 1928 gefunden hat, daß Pferde, welche von Sommerwunden heimgesucht werden, sensibilisiert werden und so für eine Re-Infektion prädisponiert sind. Ob diese Beobachtung richtig ist, muß noch genauer untersucht werden, denn das Problem der Sensibilisierung eines Lebewesens infolge einer Helmintheninfektion ist noch sehr umstritten und viel zu wenig abgeklärt.

Der Entwicklungsgang der *Habronema muscae* lehrt uns, daß die Erhaltung der Art im engsten Zusammenhange mit dem Erscheinen der Stubenfliege steht, an deren Entwicklungszyklus sich der Nematode angepaßt hat. Die Fliege, die sich von zerfallenden organischen Stoffen ernährt und durch Sonne und Wärme zum Ausschwärmen angeregt wird, sucht aber den Pferdemist nicht nur zu Nahrungszwecken auf. Der Ort des Nahrungsbezuges wird auch zur Brutstätte des Insektes. Die Geschwindigkeit seiner Entwicklung hängt stark vom Wetter und vom Ortsklima ab. Unter optimalen Bedingungen wird die Fliege bereits nach 7—10 Tagen ausgebildet. Daneben aber besitzen sie und ihre Jugendstadien die Fähigkeit, zu überwintern. Diesem sehr veränderlichen Lebenslauf paßt sich auch der Nematode an, d. h. er richtet seine Entwicklungsdauer nach der seines Zwischenwirtes.

Das Leben der *Habronema muscae* wickelt sich also im Pferd, auf seinen Fäkalien und in der Stubenfliege ab. Sie alle bilden den Lebensraum des Parasiten. Unsere Aufgabe besteht nun darin, herauszufinden, wie der Schmarotzer am besten und sichersten bekämpft werden kann. Jeder Parasit macht im Verlaufe seiner Entwicklung eine Periode durch, während welcher er am empfindlichsten ist. Diesen Zeitpunkt festzustellen, gehört zu den wichtigsten Aufgaben der praktischen Parasitologie.

Man wird daher bei der Bekämpfung eines Parasiten untersuchen müssen, in welchem Augenblicke die Entwicklung am einfachsten unterbunden werden kann. Die Erfahrung hat gelehrt, daß es im allgemeinen viel leichter ist, den Parasiten außerhalb seines Wirtes, in unserem Falle also außerhalb des Pferdes, zu vernichten. Es ist eine verhältnismäßig einfache Aufgabe, den Pferdemist zu entkeimen oder die Fliegen und ihre Maden zu zerstören. Durch die Entdeckung der DDT-Dichlordiphenyltrichloraethan-Produkte sind uns zur Vernichtung schädlicher Gliedertiere Mittel in die Hand gegeben worden, die von unschätzbarem Werte sind. Die als Kontaktgifte wirkenden DDT-Erzeugnisse haben vor allem den Vorteil, daß sie für den Warmblütler ungiftig bleiben, sofern sie nicht von diesem resorbiert werden. Es hat sich aber gezeigt, wie Buxtorf 1945 nachgewiesen hat, daß bereits kleinste Mengen des Giftes zur Abtötung der Insekten genügen, Mengen, welche so stark verdünnt sind, daß sie von Warmblütlern reaktionslos vertragen werden. Durch die Vernichtung der Fliege wird der Entwicklungsgang des Nematoden unterbunden. Mit dem Tode seines Wirtes stirbt auch der Parasit ab.

Dabei wollen wir aber nicht vergessen, daß die Hausfliege zahl-



reiche Feinde besitzt, welche große Bestände ihrer Imagines und Bruten als Opfer fordern. Schwalben, Mauerseglern und unserem Hausgeflügel dient sie zur Nahrung. Eier und Larven haben in Vögeln aller Art, Kröten, Käfern, Raubfliegen und Schlupfwespen gefährliche Feinde, und vor allem der Pilz *Empusa muscae* wirkt sich während der Sommermonate bei der Fliege tödlich aus, da er ihr ganzes Innere durchwuchert und zerstört.

Es wird sich daher bei der Bekämpfung eines Parasiten auch die Frage stellen, ob er nicht durch seine Parasiten bekämpft werden kann. Ohne Zweifel haben wir hier äußerst interessante Probleme vor uns, die neben einer chemotherapeutischen Behandlung nicht zu vernachlässigen sind. Denn in vielen Gebieten, wo Landwirtschaft getrieben wird, ist die chemische Therapie bei Anwesenheit von Schmarotzern, vor allem von Parasiten übertragenden Insekten, praktisch nicht durchführbar, weil sie finanziell nicht tragbar ist. Hier muß ein anderer Weg gefunden werden, und einer dieser Wege ist die Bekämpfung eines Parasiten durch seine eigenen Parasiten.

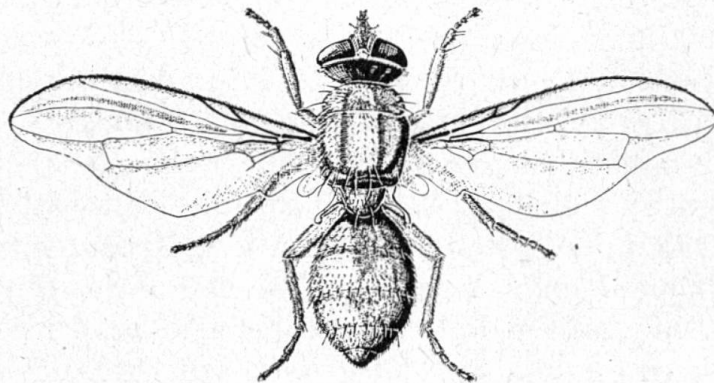


Abb. 2. *Lyperosia exigua* de Meijere, 1903.

Die Büffelfliege (*Lyperosia exigua*, Abb. 2) ist in den Tropen nicht nur ein gefürchteter Blutsauger der Weidetiere, sondern auch einer der Überträger des Erregers der Surra bei Pferden und Kamelen: *Trypanosoma evansi*. Nun weiß man, daß die Fliege in gewissen Zehrwespen der Familie Perilampidae, vor allem in der Gattung *Spalangia* einen Feind besitzt, der mit Vorliebe seine Eier in die Jugendstadien des Insektes legt. Die auskriechenden *Spalangia*-Maden verzehren die Weichteile der entstehenden Fliege und lassen nur noch ihre Puppenhülle übrig. Diese Beobachtung ist in Australien und Ostindien praktisch durch Einfuhr von Zehrwespen zur Verwertung herangezogen worden, um die dort massenhaft auftretenden Büffelfliegen zu dezimieren. Der Kampf gegen den Surraüberträger wird also von rein biologischen Gesichtspunkten aus geführt.

Die Auswirkung solcher groß angelegter Versuche kann allerdings erst nach Jahren festgestellt werden, bleibt aber trotzdem von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Beide Beispiele: *Habronema muscae* und *Lyperosia exigua* zeigen uns aber mit aller Deutlichkeit, daß es nicht genügt, nur den Namen und die systematische Stellung eines Parasiten zu kennen, wenn wir erfolgreich gegen ihn vorgehen wollen, sondern daß die Kenntnis seines Lebensraumes letzten Endes die Basis jeglicher Therapie bildet.

Grundlage jeder Landwirtschaft ist ihre Wirtschaftlichkeit. Diese wird oft durch Parasiten verdeckt, deren Auswirkungen leicht unterschätzt werden. Die Schmarotzer aller Art erzeugen die verschiedensten Symptome, wie Störungen in der Ernährung, der Respiration, der Zirkulation, Muskulatur, Drüsen und Nerven. Oft beobachtet man bei scheinbar gesunden Tieren, daß ihre Haltung unwirtschaftlich wird, ohne daß sichtbare Gründe dafür vorhanden sind. Daß es in vielen Fällen gerade die Parasiten sind, die zu einem Mißerfolg führen, wird nicht oder zu spät erkannt. Die Zahl der heute bekannten Darmschmarotzer unserer Haustiere beläuft sich auf Hunderte von Arten. Ein Tier kann Tausende von Individuen einer Art beherbergen. Diese sind, um einen Vergleich mit der Maschine heranzuziehen, gleichsam der Sand im Darmkanal. Sie erzeugen mechanische Störungen, scheiden Gifte aus, verletzen die Mucosa, verstopfen den Darmkanal u. a. m. Die quantitative und qualitative Menge von Parasiten in einem einzigen Individuum kann sich ins Unglaubliche steigern. Ein halbes Dutzend verschiedener Formen in Weidetieren gehört nicht zu den Seltenheiten.

Der große Magenwurm des Schafes (*Haemonchus contortus*, Abb. 3) kann in solchen Mengen auftreten — Kates hat z. B. 1942 Schafe mit mehr als 17 000 Haemonchen gefunden —, daß der Wirt infolge dieser Infektion an einer schweren progressiven Anämie eingeht. Das Auftreten von Tausenden von Individuen der Fadenwurm-Arten *Nematodirus* und *Trichostrongylus* gehört nicht zu den Seltenheiten unserer Befunde. Nicht abgeklärt sind ihre pathologischen Auswirkungen, obgleich beide Gattungen neben den Fadenwürmern *Ostertagia*, *Trichuris* und *Capillaria* zu den häufigsten Parasiten unserer Haustiere gehören. Nicht vergessen sei, daß Lungenwurm-seuchen bei Weidetieren große finanzielle Verluste nach sich ziehen können. Auch die Wildbestände werden durch die Vertreter der *Metastrongyliden*-Lungenwürmer stark dezimiert. Sie sind z. B. bei unseren Gemsen und Rehen sehr weit verbreitet und können zu starker Verminderung einer Kolonie führen.

Aus der Erfahrung wissen wir, daß ein Tier, welches stark verwurmt, aber unter guten Bedingungen gehalten ist, anscheinend gesund erscheint. Die Ursache davon ist darin zu suchen, daß das klinische Bild der Helminthiasen nicht so schlagend ist, wie dies bei Bakterien- und Viruskrankheiten der Fall ist. Der Verlauf einer Helminthiasis kann eher mit dem schleichenden Verlauf einer Tuberkulose verglichen werden. Die Folgen davon sind, daß man den Helminthiasen nicht die Bedeutung zumißt wie den Infektionskrankheiten. Ist aber eine Viehhaltung unrentabel, so liegen die Ursachen entweder in der schlechten Ernährung, den schlechten Fortpflanzungsbedingungen oder aber im Parasitismus.

Im Gegensatz zu Bakterien- und Viruskrankheiten, welche nur sporadisch und zeitlich abgegrenzt in Erscheinung treten, sind die Parasiten zu allen Jahreszeiten und überall vorhanden. Auch hinterlassen sie keine oder nur eine ganz geringe Immunität.

Aus den Ausführungen folgt logischerweise die Notwendigkeit der Parasitenbekämpfung. Sie liegt nicht nur im Interesse des Tierzüchters, sondern auch im Interesse der allgemeinen Hygiene. Der Mensch hat eine große Anzahl von Parasiten, welche auch in Haustieren vorkommen. Er kann sich mit den Schmarotzern seiner Tiere infizieren und umgekehrt, wie z. B. mit dem Katzenegel (*Opisthorchis felineus*) oder mit dem Leberegel (*Fasciola hepatica*). Allgemein bekannt ist, daß die Rinder und Schweine Träger der Finnen menschlicher Bandwürmer (*Taenia saginata* und *Taenia solium*) sind, und daß die Trichinenschau vor allem im Hinblick auf die Verhütung einer Infektion des Menschen eingeführt worden ist. Endlich können typische Fadenwurmschmarotzer unserer Wiederkäuer wie *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Mecistocirrus* u. a. m. auf den Menschen übertragen werden.

Im allgemeinen müssen wir erkennen, daß die Epizootologie, d. h. die Lehre von der Verbreitung der in unseren Nutztieren vorkommenden Parasiten noch recht wenig abgeklärt ist. Es gilt zu untersuchen, warum in gewissen Gegenden einzelne Arten vorkommen, die in andern fehlen. Hand in Hand drängt sich damit die Frage auf, welche Faktoren die An- oder Abwesenheit eines Schmarotzers bedingen, ob das Auftreten oder Fehlen durch lokale Verhältnisse hervorgerufen wird, z. B. Vorkommen oder Nichtvorkommen geeigneter Zwischenwirte, oder eine Folge von Verschiebungen der Tierbestände ist, wie dies z. B. für die Verbreitung der Dasselfliegen und Magenbremsen der Fall ist. Außerdem darf nicht außer acht gelassen werden, daß Parasiten, welche sonst in

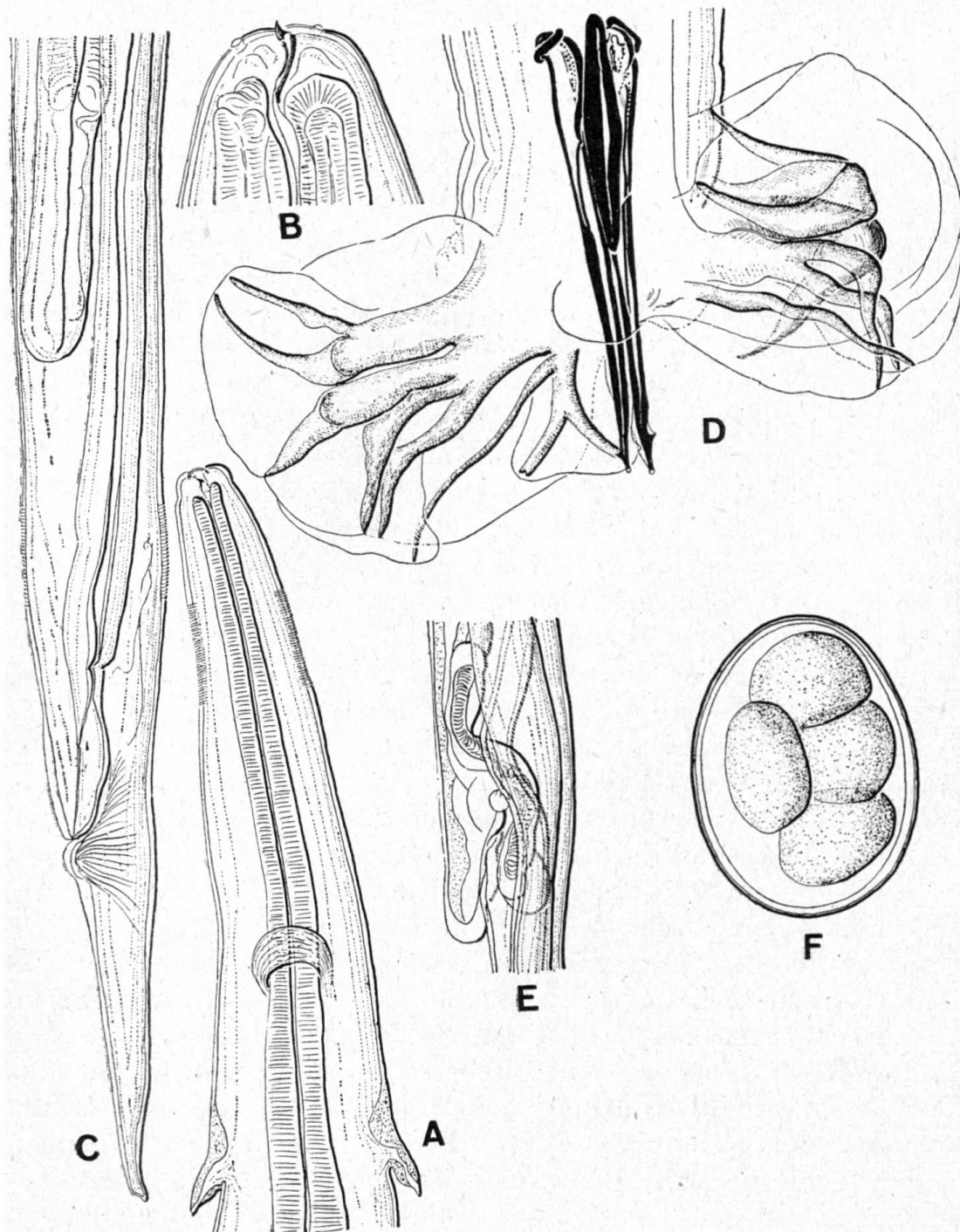


Abb. 3. *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803). (A) Vorderende des Männchens mit Zervikalpapillen. 400mal. (B) Vorderende des Männchens. 1350mal. (C) Hinterende des Weibchens. 200mal. (D) Hinterende des Männchens: Spicularapparat und Bursa copulatrix. 200mal. (E) Anlage der Vulva. 80mal. (F) Ei. 900mal.

einem Gebiete nicht auftreten, durch eingeführte Tiere eingeschleppt werden können.

Die Lösung aller dieser Fragen verlangt die sichere Diagnose der Parasiten. Während diese für die Ektoschmarotzer verhältnismäßig einfach bleibt, begegnet die Feststellung von Entoparasiten oft großen Hindernissen. Beschränken wir uns auf die Darmhelminthen unserer Haustiere, so kommen wir auf Grund jahrelanger Beobachtungen zu dem Schluß, daß nur die Sektion eine sichere Diagnose liefert. Die Untersuchungen der Fäkalien auf Wurmeier, so wertvolle Einblicke sie gibt, bleibt immer unbefriedigend, selbst dann, wenn ein Tier in regelmäßigen Abständen auf Wurmeier untersucht wird. Die Gründe dafür sind mancherlei Natur.

Vor allem muß man feststellen, daß die Eiabgabe durch den Parasiten sehr unregelmäßig vor sich geht. Diese Unregelmäßigkeiten hängen z. T. mit der Nahrung des Wirtes zusammen, werden aber auch durch äußere klimatische Verhältnisse bestimmt, die sich physiologisch auf den Tierkörper auswirken. Die Zahl der Eier geht, wenn quantitative Bestimmungen gemacht werden, im Winter ganz beträchtlich zurück, was als eine Art Anpassung eines Parasiten gedeutet werden darf, dessen Jugendstadien winterlichen Temperaturen nicht gewachsen sind. Auch haben wir z. B. beobachten können, daß der Lungenwurm unserer Schafe und Ziegen, *Dictyocaulus viviparus*, im Sommer vivipar, im Winter dagegen in der Regel ovovivipar ist. Sein verhältnismäßig dickschaliges Ei ist sicherlich widerstandsfähiger kalten Temperaturen gegenüber denn die frisch geborenen Larven.

Eine andere Schwierigkeit der Kotuntersuchung liegt darin, daß es in vielen Fällen praktisch unmöglich ist, die Gattung, geschweige denn die Art des Schmarotzers zu erkennen. Eier von ganz typischem Bau wie z. B. die mit Polkörpern versehenen *Trichuris* (Peitschenwurm-) und *Capillaria* (Haarwurm-) Eier, die Rieseneier der Nematodirusarten, die kleinen embryonierten Eier des Zwergfadenwurmes (*Strongyloides*), die gedeckelten Eier der Saugwürmer (*Trematoda*) oder die den sechshakigen Embryo enthaltenden Bandwurmeier sind ohne weiteres zu bestimmen. Dagegen bleibt eine sichere Diagnose der häufigsten Fadenwurmschmarotzer unserer Haustiere wie z. B. *Bunostomum*, *Ostertagia*, *Chabertia*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* und *Trichostrongylus* noch eine recht problematische Angelegenheit, ganz zu schweigen von den Eiern der *Spiruroidea* (*Nematoda*), über die wir praktisch noch gar keine näheren Kenntnisse haben. Für die Diagnose der Helminthiasen bleibt aber gerade die Festlegung der Gattung auf Grund des Eibefundes von ausschlaggebender Bedeutung.

Ein anderer Weg, um sich mit einiger Sicherheit ein Bild über die Parasitenarten eines Haustieres Klarheit zu verschaffen, führt zur Kultivierung der Larven aus den im Kot vorhandenen Eiern. Durch sie wird das Abtöten des Wirtstieres vermieden. So können z. B. Eier von *Haemonchus contortus* ohne Schwierigkeiten kulturell zum Schlüpfen gebracht werden, wenn der Kot zusammen mit sterilem Sphagnum-Moos in feuchten Behältern bei Brut-schranktemperatur gehalten wird.

Ganz allgemein bleibt aber zur sicheren Diagnosestellung nur die Sektion übrig, sofern wir uns nicht nur damit begnügen wollen zu wissen, ob ein Tier parasitiert ist oder nicht, sondern auch wissen wollen, welche Schmarotzer es beherbergt. Sie ist um so wichtiger, da von ihr in den meisten Fällen die Anwendung und Wirkung eines Anthelminthieums abhängig ist.

Zuchtversuche mit Nematodeneiern lehren uns, daß Fadenwurmlarven, welche sich ohne einen Zwischenwirt zur Infektionslarve durchhäuten, unter Umständen sehr widerstandsfähig sein können, eine Tatsache, welche zur Kenntnis der Epizootologie besonders wichtig ist. Larven des Rinderlungenwurmes (*Dictyocaulus viviparus*) sind imstande, unter optimalen Verhältnissen 6—7 Wochen lebend zu bleiben, auch wenn die Rinder von der Weide entfernt worden sind. Die Palisadenwurmlarven des Pferdes, *Strongylus*-Arten, über deren Lebensfähigkeit Lucker 1941 eingehende Untersuchungen angestellt hat, sind bei 31°C bis 66 Tage, bei 3 bis —5°C bis 347 Tage in sterilem Sande lebensfähig.

Von Bedeutung ist auch zu wissen, ob Larven der Haustierparasiten zu überwintern vermögen oder nicht. Sarles hat 1943 gezeigt, daß Eier und freilebende Stadien des Magenwurmes der Schafe während des Winters absterben. Die Folge davon ist, daß eine Weide im Frühjahr für einen parasitenfreien Tierbestand in bezug auf *Haemonchus* nicht infektiös ist. Die Überlebensfähigkeit vorparasitischer Stufen schwankt sehr stark: sie bleibt gering für die Fadenwürmer *Oesophagostomum*, *Bunostomum*, *Haemonchus* und *Trichostrongylus*, während sie für *Ostertagia*, *Nematodirus* relativ groß wird und für die Eier von *Trichuris* und *Capillaria* sogar jahrelang anhalten kann.

Die Kenntnis der verschiedenen Resistenzgrade der präparasitischen Stadien ist für die Bekämpfung der Parasiten von großer Bedeutung. Gattungen, welche im System sehr nahe beieinanderstehen, können in ihren Lebensäußerungen sehr verschieden voneinander sein. Während z. B. die Larvenformen des Nematoden

*Cooperia* nicht fähig sind zu überwintern, besitzen die der nahe verwandten Gattung *Ostertagia* eine beträchtliche Resistenz gegenüber ungünstigen, äußeren Bedingungen.

Damit sind aber noch lange nicht alle Fragen erschöpft, welche von Wichtigkeit sind. Einige davon sollen ganz kurz noch angedeutet werden.

In den wenigsten Fällen ist bekannt, wie lange die Lebensdauer eines Schmarotzers in seinem Wirte ist. Beobachtungen von Mayhew (1942) an mit *Haemonchus contortus* verseuchten Rindern lieferten 15 Monate lang positive Kotbefunde (April 1940 bis Juni 1941). Ganz negative Ergebnisse traten nicht auf. Solche Untersuchungen sind für die Epizootologie von Bedeutung, da wandernde Tiere auch ihre Parasiten mit sich schleppen.

Wenn wir auch heute in der Kenntnis von den Parasiten recht weit fortgeschritten sind, so bleiben doch gerade bei den häufigsten und scheinbar kosmopolitisch verbreiteten Schmarotzern mancherlei Fragen noch offen. Gewisse Bandwürmer, wie *Anoplocephala*-Arten der Pferde und *Moniezia expansa* der Schafe, Parasiten, die überall, wo ihre Wirte auftreten, vorhanden sind, gehören zu den Schmarotzern, von denen wir nicht wissen, wie sie in den Wirt gelangen. Die Zwischenwirte dieser Cestoden sind uns noch unbekannt. Es wird angenommen, daß Hornmilben (*Oribatidae*) die Rolle der Zwischenträger spielen, doch ist ein sicherer Nachweis bis heute noch nicht gelungen. Das gleiche gilt für die Arten der Lungenwurm-gattung *Protostrongylus* unserer Haustiere, deren Entwicklungszyklus noch vollkommen in Dunkel gehüllt ist. Es sollte aber möglich sein, durch eine genaue Untersuchung der im Lebensraum der Parasiten vorkommenden Glieder- und Weichtiere den Zwischenwirt herauszufinden.

Auch über die pathologischen Auswirkungen sind wir bei vielen Parasiten noch wenig unterrichtet. Wir wissen, daß z. B. wandernde Ascaridenlarven Lungenläsionen erzeugen, daß Lungenwürmer infolge Verstopfung der Gefäße den Tod des Wirtes erwirken können, daß junge Hunde bei massiver Infektion mit Spulwürmern infolge Intoxikation plötzlich eingehen können, doch die Auswirkungen zahlreicher kleiner Würmer, die sehr leicht übersehen werden, wie z. B. der Zwergfadenwurm (*Strongyloides*), kennen wir nicht. Besonders schwierig wird dieses Problem, wenn wir verschiedene Parasitenarten nebeneinander haben.

Auf die Fragen der serologischen Diagnosen soll hier nicht eingegangen werden, da sie bei den Parasiten unserer Haustiere noch

viel zu wenig abgeklärt sind. Auch das Problem einer Helminthenimmunität benötigt noch sehr viel beobachtende Arbeit. Mayhew hat 1944 Versuche in dieser Richtung mit *Haemonchus contortus* unternommen. Das Ergebnis war aber vollkommen negativ. Kontrollschafe wie immunisierte Tiere waren gleich stark parasitiert. Allerdings lehren auf der andern Seite praktische Erfahrungen, daß in gewissen Fällen ein gewisser Grad von Immunität erreicht werden kann. So scheint z. B. bei Schweinen eine gewisse Altersresistenz gegenüber Spulwürmern zu bestehen; bei Hühner-vögeln sind junge Tiere gegenüber dem Luftröhrenwurm — *Syngamus trachea* anfälliger als alte Hühner.

Die Bekämpfung der Parasiten, welche die praktische Seite der Parasitologie bildet, stützt sich auf die Ergebnisse der wissenschaftlichen Erforschung der Schmarotzer. Diese zeigt uns den Weg, welchen wir zu begehen haben, um die Schädlinge unserer Haustiere zu vernichten. Anthelminthica und insektizide Drogen müssen so angewendet werden, daß sie die Parasiten oder die Zwischenwirte vertreiben, ohne daß der Hauptwirt geschädigt wird. Der Angriff gegen die Parasiten kann offensiv sein, ein Vorgehen, welches wir unter dem Begriff „Therapeutik“ kennen, oder man kann defensiv, d. h. prophylaktisch handeln. In gewissen Fällen wird man auch genötigt sein, chirurgisch einzugreifen, wie z. B. beim Drehwurm (*Coenurus cerebralis*) der Schafe.

Bereits bei der Besprechung des Lebensraumes von *Habronema muscae* haben wir gesehen, daß die Unschädlichmachung der parasitenübertragenden Insekten heute verhältnismäßig einfach ist. Da durch sie der Parasit am Bezug des Hauptwirtes verhindert wird, gehört die Vernichtung der Zwischenwirte in das Gebiet der Prophylaxe. Für Molluskenzwischenwirte, die bei Lungewürmern und Trematoden von Bedeutung sind, gestalten sich die defensiven Maßnahmen wegen der Lebensweise der Schnecken nicht so einfach: Trockenlegung feuchter Weidegründe, Kupfervitriolbehandlung von Gewässern sind heute die besten Maßnahmen zur Vertreibung dieser Zwischenwirte.

Es ist auch möglich, gegen die präparasitischen Stadien der Wiederkäuerparasiten vorzugehen. Swanson und Taylor haben 1943 gezeigt, daß Zerstäuben von Methylbromid alle freilebenden Parasitenstufen bis in eine Tiefe von 30 cm abtötet.

Von größter Wichtigkeit ist aber die Anwendung der richtigen Anthelminthica. Ein Überblick über die zahllosen Arbeiten auf diesem Gebiete gibt nicht nur einen Begriff davon, was alles heute



schon gearbeitet worden ist, sondern lehrt auch, wie schwierig es ist, ein Mittel der Wahl zu finden. Versuche *in vitro* bleiben im allgemeinen von recht begrenztem Werte, denn alle Arten von Giften können die Parasiten *in vitro* töten, wobei aber meistens auch der Wirt in irgendeiner Weise geschädigt wird. Es gibt keine vermizide Droge, welche gegen alle Arten von Würmern angewendet werden kann. So verschieden die Helminthenarten voneinander sind, so verschieden ist auch ihre Reaktion gegenüber einem Anthelminthicum.

Allgemein gilt der Grundsatz, daß kein Wurmmittel verabreicht werden soll, bevor nicht eine Wurminfektion sicher festgestellt worden ist. Prophylaktische Wurmbehandlung bleibt in der Regel wertlos, da wir ja nicht wissen, um welche oder welchen Parasiten es sich handelt. Bandwürmer verlangen eine andere Therapeutik denn Saug- und Fadenwürmer. Und einem Tier ein Gemisch von Wurmmitteln einzugeben, wird wohl kaum jemandem einfallen.

Ganz kurz sollen noch die Anthelminthica angeführt werden, welche in neuester Zeit untersucht worden sind.

Wohl das bekannteste Mittel ist heute Phenothiazin. 1940 haben Haberman, Harwood und Hunt an Schafen gezeigt, daß die Wirkung dieser Droge gegenüber den verschiedenen Nematodenarten des Schafes recht verschieden ist. Bei Eingabe von 25 g Phenothiazin erhielten sie bei Schafen folgende Ergebnisse:

Haemonchus . . . . .	95,9%	abgetrieben
Bunostomum . . . . .	90,2%	„
Oesophagostomum . . . . .	84,3%	„
Trichostrongylus . . . . .	76,8%	„
Ostertagia . . . . .	48,1%	„
Cooperia . . . . .	0%	„
Nematodirus . . . . .	0%	„

Ganz ähnliche Ergebnisse erhielt 1941 Porter. Pferdestrongylyden scheinen besonders empfindlich gegenüber Phenothiazin zu sein, wie neben Untersuchungen amerikanischer Forscher auch Schmid 1945 gezeigt hat. Unwirksam bleibt die Droge aber gegenüber dem Pferdespulwurm (*Parascaris equorum*). Endlich sei noch erwähnt, daß Harwood, Stunz, Heß und Clark 1945 Truthühner, welche mit dem Spulwurm *Ascaridia* und dem Pfriemenschwanz *Heterakis* befallen waren, erfolgreich mit einer Kombination von Phenothiazin und Nikotin-Bentonit behandelt haben.

Gegen die wichtigsten Würmer unseres Haushundes: Ascariden, Hakenwürmer und Peitschenwürmer, wurden die verschiedensten

Kohlenwasserstoffe herangezogen. Die eigenen Erfahrungen haben gelehrt, daß die Spulwürmer dieses Haustieres nicht so einfach abzutreiben sind. Z. B. reagieren *Toxocara canis* und *Toxascaris leonina* anscheinend auf Dichloraethan ganz verschieden. Während Diphenylamin in erster Linie ein Mittel gegen Peitschenwürmer (*Trichuris*) zu sein scheint, sind vor allem thymolähnliche Verbindungen, unter ihnen ganz besonders Methylchloroform, ausgezeichnete Mittel gegen Ascariden. Enzie wies dagegen 1945 nach, daß Butylphenole Hakenwurminfektionen zu heilen vermögen und auch bis zu einem gewissen Grade die Trichuren vertreiben.

Alle diese Mittel sind aber gegenüber Cestoden wirkungslos. Gegen Tánien und *Dipylidium*-Infektionen bei Hunden hat Enzie 1944 mit Hilfe von Perthiocyanid Tánien zu 100% und *Dipylidium* zu 75% zum Verschwinden gebracht. Von Interesse dürfte hier sein, daß dieses Mittel gegenüber den Bandwürmern der Schafe, Ziegen und Katzen versagt. Barium-Antimonyl-Tartrat vernichtet nach Wehr und Olivier (1943) bei jungen Hühnern in kurzer Zeit alle *Syngamus*-Individuen, während Guthrie und Harwood 1944 mit Zinnoleaten und Tri-Aethanolamin beim Huhn gegenüber dem Bandwurm *Raillietina cesticillus* ausgezeichnete Ergebnisse erzielten.

Die allerneuesten Versuche (1947) zur Vertreibung der bereits erwähnten Hundeparasiten hat Enzie unternommen. Er wandte Toluole und seine Salze an, unter denen das Ortho-Chlorotoluol die wirksamste Droge zu sein scheint. Ascariden und Ancylostomen werden durch sie zu 100%, Peitschenwürmer zu 92% abgetrieben.

Fassen wir unsere Ausführungen zusammen, so kommen wir zu der Überzeugung, daß die Parasitologie bei unseren Haustieren noch manche Probleme stellt. Grundlage jeder parasitologischen Forschung bleibt die Kenntnis der Taxonomie, Ontogenie und Biologie der Parasiten, auf welchen wir aufbauen können, um einen wirksamen Kampf gegen die Schmarotzer auszufechten. Um das Ziel erreichen zu können, benötigen wir aber die Zusammenarbeit mancher Wissenszweige, denn das Gebiet der Parasitologie hat heute einen solchen Umfang angenommen, daß ein einzelner nicht mehr imstande ist, es vollkommen zu übersehen. Der Parasitologe, der Pathologe und der Chemiker, sie alle müssen Hand in Hand arbeiten, um die heute so weit verbreiteten Wurmseuchen unserer Haustiere wenigstens unter Kontrolle halten zu können.

---