

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 16 (1959)
Heft: (6): Erreger und Überträger tropischer Krankheiten

Artikel: Erreger und Überträger tropischer Krankheiten
Autor: Geigy, R. / Herbig, A.
Kapitel: B. Arthropoden als Erreger
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-310822>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

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

B. Arthropoden als Erreger

Es ist bis jetzt in diesem Buch nur von Arthropoden die Rede gewesen, die cyclisch oder acyclisch Krankheitskeime übertragen. Dieser Abschnitt ist nun einer besonderen Kategorie von Insekten gewidmet, die keine Überträger sind, sondern, infolge ihrer mit dem menschlichen und tierischen Organismus in seltsamer Weise verknüpften Lebensweise, selbst zu mehr oder weniger pathogenen Lästlingen, ja sogar zu eigentlichen Krankheitserregern werden. Es sind dies einmal der berühmte *Sandfloh*, mit dem jeder, der nach den südamerikanischen oder afrikanischen Tropen fährt, früher oder später bekannt wird, sodann diejenigen Fliegen, deren hautschmarotzende Larven die verschiedenartigen *Myiasen* erzeugen.

TUNGA PENETRANS

alias SARCOPSYLLA PENETRANS

Synonyme:

deutsch: Sandfloh
französisch: (puce) chique
englisch: sand flea; jigger; chigoe
in Mexiko: Nigua.

Wirte: Mensch, Schwein, Hund.

Befallene Körperteile

beim Menschen: Haut der Füße und Hände; seltener des Gesäßes und der Ellbogen
bei Tieren: Extremitäten und Schwanz.

Geographische Verbreitung:

Mexiko; Mittel- und Südamerika;
Trop. Afrika und benachbarte Inseln,
z. B. Madagaskar.

Geschichte des Sandfloh.

Die Geschichte des Sandfloh, dessen Weibchen sich durch ein absonderliches Hautschmarotzertum auszeichnet, liefert ein interessantes Beispiel dafür, wie sich ein Lästling unter Benützung des Menschen und seiner Verkehrsmittel auf der Erde ausbreiten und ganze Weltteile erobern kann.

Im 16. Jahrhundert schon haben die spanischen und portugiesischen Conquistadoren OVIEDO VALDES 1526 und SOARÈS DE SOUSA 1587 den Sandfloh in ihren Reiseschilderungen aus Zentralamerika erwähnt. Noch 1870 umgrenzte GUYON in seiner «Histoire naturelle et médicale de la chique» das Verbreitungsgebiet dieser Sarcopsyllide vom 30. Grad nördlicher bis zum 30. Grad südlicher Breite und fügte bei, daß der Sandfloh in den entsprechenden Zonen Afrikas nicht existiere. Aber in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts, wohl gegen 1872, hat dieses kleine Insekt, allem Anschein nach als blinder Passagier im Ballastsand leer zurückkehrender Sklavenschiffe, von seiner süd-amerikanischen Heimat Brasilien aus nach Westafrika übersetzen und dort Fuß fassen können. Die Jungflöhe (und ihre Nachkommen), die damals aus dem am afrikanischen Strand deponierten Sand hervorgekrochen kamen, sind von schwarzen und weißen Reisenden verschleppt worden, so z. B. von Teilnehmern der berühmten LIVINGSTONE-Expedition, die sie auf sich bis ins Innere mittransportierten. Schließlich gelangte der Hautparasit, überall seine Eier aussäend und Eingeborenendörfer verseuchend, bis an die Ostküste. Von

französischen Senegalschützen ist er nachweislich in Madagaskar eingeführt worden (BLANCHARD 1900) und hat auf ähnliche Weise auch andere, der afrikanischen Küste benachbarte Inseln besiedelt. Allerdings, obschon zwischen Ostafrika und Indien reger Verkehr herrscht und gewiß schon öfters Reisende, die mit lebenden, eierproduzierenden Sandflöhen behaftet waren, in Bombay an Land gegangen sind, hat die Tunga, vielleicht aus klimatischen Gründen, im indischen Bereich auf die Dauer noch nie Fuß fassen oder gar nach den fernöstlichen Tropen weiter vordringen können.

Biologie und Entwicklung

Abgesehen vom besonderen Verhalten des Weibchens ist die Lebensweise der *Tunga* von derjenigen anderer Flöhe kaum zu unterscheiden. Auch ihre Existenz spielt sich ab zwischen dem Menschen und dem Boden seiner Behausung, mit dem Unterschied vielleicht, daß sie noch mehr als andere Flöhe auf feinkörnige Trockenerde angewiesen ist. Sie vertraut ihre Brut also nicht etwa, wie der Name Sandfloh vermuten lassen könnte, dem «Sand» an, dessen harte, locker gelagerte Quarzkörner ihre Eier beschädigen und ihrer Brut wohl auch nicht das erforderliche Mikroklima bieten könnten; darum wird die Tunga z. B. nie in Sandwüsten oder Trockensavannen angetroffen. Ihre Vorliebe gilt, ähnlich wie dies für die Zecke *O. moubata* erwähnt worden ist (S. 321), dem staubfeinen Boden, wie er innerhalb und außerhalb zahlloser Eingeborenenhütten Südamerikas und Afrikas vorhanden ist. Da die Männchen blutsaugend sind, wie alle anderen Flöhe, und die Weibchen in besonderem Maße an Menschen und gewisse Haustiere gebunden sind, kann sich der Sandfloh nur in primitiven Behausungen und Stallungen halten, sowie auch zwischen denselben im ganzen Dorf-Areal, besonders z. B. unter den großen Bäumen, wo sich die Eingeborenen zum täglichen Schwatz zusammenfinden, oder an Stellen, wo Schweine und Hunde im Staub herumliegen. Da jedoch der Sandfloh direkte Feuchtigkeit seines Substrates nicht erträgt (obschon er hohe relative Luftfeuchtigkeit verlangt!), ist er während der Regenzeit auf geschützte Stellen, speziell auf die Häuser beschränkt, um sich dann in der Trockenzeit wieder allmählich auszubreiten.

Die Entwicklung dauert 20 bis 25 Tage, kann sich bei ungünstigen klimatischen und Ernährungsverhältnissen aber wesentlich verzögern. Sie wickelt sich ganz ähnlich ab wie beim Menschenfloh. Die weißen Eier werden in noch zu beschreibender Weise vom Weibchen auf den Boden abgeworfen, und zwar nicht auf einmal, sondern schubweise, wodurch gleichzeitig für ein wei-

tes Ausgesätwerden derselben gesorgt ist. Bei einem reifen Weibchen kann eine Reserve von über 400 ablegbereiten Eiern vorhanden sein¹, ganz abgesehen von den zahlreichen im oberen Teil der Eiröhren unablässig heranreifenden. Die Intensität der Produktion dürfte also diejenige eines gewöhnlichen Flohs bedeutend übersteigen. Für die Embryonalentwicklung, die sofort nach der Ablage einsetzt, und für das Durchlaufen der beiden Larven- und des Puppenstadiums gelten folgende Zeiten (vgl. HICKS 1930 und GEIGY 1953):

Entwicklung im Ei	3—4 Tage
1. Larvenstadium	5—8 Tage
2. Larvenstadium ²	ca. 8 Tage
Puppe	ca. 4 Tage

Die Flohlarven sind kleine, weißliche Maden mit undeutlich abgesetzter Kopfpartie. Sie ernähren sich von den in ihrem Substrat reichlich vorhandenen Detritus-Stoffen und können z. B. für Versuchszwecke durch Beigaben von Trockenblut zu den Erdproben leicht gezüchtet werden, wenn man sie vor übermäßiger Feuchtigkeit und zu starkem Austrocknen schützt. Dabei leistet die von HICKS (1930) ausgearbeitete Methode gute Dienste, bei der zwei mit perforierten Gummistöpseln versehene Glastuben durch ein gerades Glasröhrchen miteinander verbunden werden. In die eine wird eine Erdprobe (möglichst von einem Sandfloh-Fundort) mit Eiern verbracht, die nach der geschilderten Methode¹ gewonnen wurden, die schlüpfenden Larven periodisch mit kleinen Portionen von Trockenblut versehen, und diese Tube durch Überstülpen einer schwarzen Papiermanchette dunkel gehalten; die andere mit diesem «Brutraum» kommunizierende Tube bleibt leer und unverdunkelt. Bei ruhiger Aufbewahrung erfolgt normale Verpuppung, und die schlüpfenden Imagines, welche positiv phototaktisch sind, schlüpfen durch die Verbindungsröhre in die leere Tube, wo sie für beliebige Zwecke lebend gesammelt werden können. Die Verpuppung in der Natur erfolgt etwas unterhalb der Bodenoberfläche in einer aus Erdpartikelchen zusammengesponnenen, coconähnlichen Röhre. Es besteht deutliche Protogynie, indem nämlich die weiblichen Imagines mindestens einen Tag vor den männlichen schlüpfen. Es ist noch nicht sicher, ob die Begattung auch auf dem Boden oder nur auf dem Wirt stattfindet, wie später noch geschildert werden soll.

¹ Man kann dies leicht kontrollieren, indem man ein lebend aus der menschlichen Haut herausgeschältes Sandflohweibchen in eine Glasschale setzt. Es wird dann meistens seinen ganzen Eiervorrat ausstoßen (s. Photo 33).

² Im Gegensatz zu den übrigen Flöhen, die in der Regel 3 Larvenstadien durchlaufen (S. 290).

Der Hautparasitismus des weiblichen Sandfloh

So wie ein Katzen- oder Rattenfloh vom Hunger getrieben den Menschen angehen kann (vgl. Pest S. 291 f.), besteht auch für den Sandfloh keine absolute Wirtsgebundenheit. Doch ist für ihn der Mensch der bevorzugte Wirt, und erst in zweiter und dritter Linie werden Schweine oder etwa auch Hunde angegangen. Neben der Körperwärme, die eine gewisse Rolle spielen mag, sind es wohl hauptsächlich spezifische Hautausdünstungen (Schweiß ist aber unwirksam), welche schon die frischgeschlüpften Jungflöhe veranlassen, vom Boden auf die menschliche Haut zu hüpfen. Dabei gibt es offensichtlich praedestinierte «Sandflohmenschen», welche diese Tierchen in besonderem Maße anziehen, während andere dieser Plage weniger ausgesetzt sind, so wie ja auch spezielle Affinitäten von Menschen für andere Flöhe, Läuse, Stechmücken usw. beobachtet werden. Die Tunga ist aber nicht nur wählerisch in bezug auf ihren Wirt, sondern auch hinsichtlich der zu parasitierenden Körperstellen, wie dies ja ähnlich schon beim Vergleich der Kleider-, Kopf- und Filzläuse erwähnt worden ist (S. 304). Den Vorrang haben hier die Füße, dann auch die Hände, seltener die Ellbogen oder das Gesäß¹ (Photo 31). Man kann die Jungflöhe beiderlei Geschlechts auf der Haut herumeilen sehen, wobei die Männchen etwa einmal ihren spitzen Rüssel zum Saugakt einbohren und auch die Weibchen ähnliche Versuche unternehmen, die wohl in den meisten Fällen zu einer der eigentlich parasitischen Phase vorausgehenden ersten Blutmahlzeit führen. Bald aber wird das Weibchen vom eigenartigen Trieb erfaßt, sich Kopf voran in die Haut einzubohren, während die Männchen bei ihrer normalen Lebensweise bleiben und keinerlei Veränderungen durchmachen (T. XXVIII).

¹ Versuche, Sandflohweibchen an anderen Körperstellen eindringen zu lassen, verlaufen negativ.

Phot. 30—33

Tunga penetrans

30. In die Haut eindringender Sandfloh
Une puce chique pénétrant dans la peau
Chigger flea penetrating into the skin
31. Starker Sandflohbefall auf Füßen und Händen
eines Negerkindes und seiner Mutter
Pieds et mains fortement parasités par des puces
chiques d'un enfant noir et de sa mère Ifakara/Tanganyika
Feet and hands of a negro child and its mother,
heavily infected with chigger fleas
32. Entfernen eines reifen Sandflohes
Extirpation d'une puce chique mûre
Extirpation of a mature chigger flea



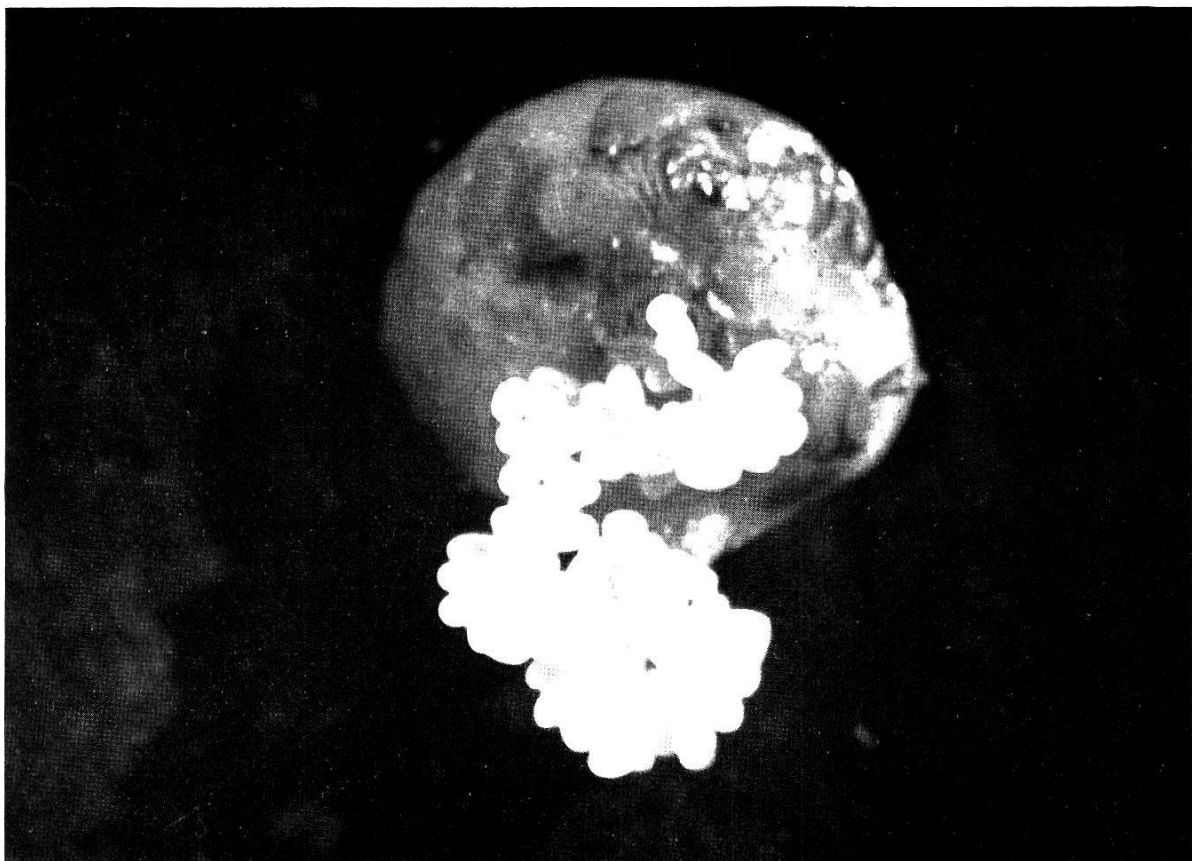
30



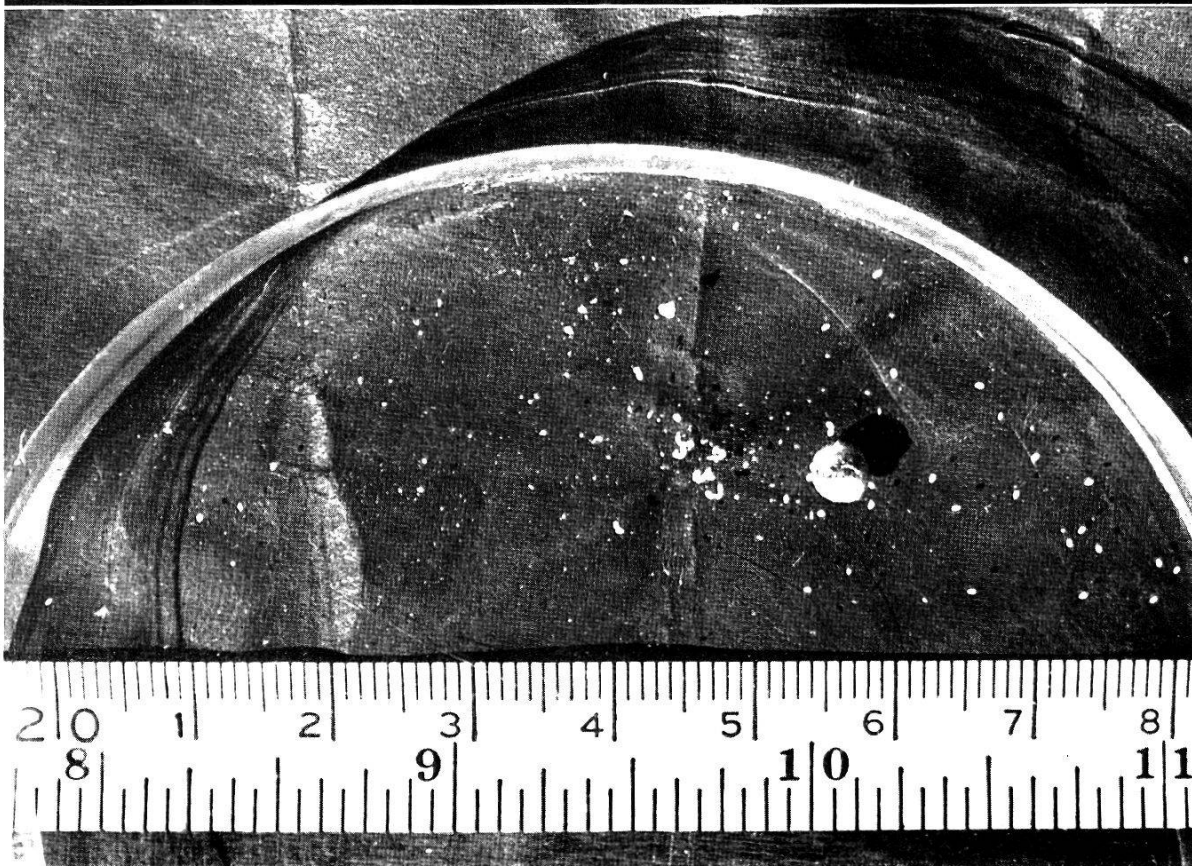
31



32



33a



33b

Das Weibchen wählt entweder eine schwielige, etwas runzlige Stelle an den Zehen, Sohlen, Fingerknötchen, oder es drängt sich unter die Nägel, mit Vorliebe auch in die Falten zwischen den Zehen. Dort bohrt es vornübergeneigt mit seinen starken Maxillen am Grund einer kleinen Hautfurche eine erste Öffnung, preßt dann seine kantige Stirne durch Aufstemmen der Sprungbeine hinein und führt mit den vier vorderen Beinen emsige Grabbewegungen aus. Fast scheint es unwahrscheinlich, und doch vermag der winzige Floh — wie dies ja auch ein lebloses, feines, spitzes Gebilde auf Druck hin tut — die Lederhaut bis auf ihre Keimschicht zu durchdringen; dabei arbeitet er sich mit den Beinen vorwärts und hält den Eintrittsporus hinter sich offen, um dauernd mit der Außenwelt in Verbindung zu bleiben. Gewebesaft und blutiges Exsudat dient dem Floh zur Nahrung, denn unter dem Einfluß des mechanischen Reizes entsteht eine lokale Entzündung. Der Hautparasit beginnt nun unter Dehnung seiner Panzerzwischenhäute anzuschwellen, nicht nur, weil sich sein Darm mehr und mehr füllt, sondern weil seine sämtlichen inneren Organe hypertrophieren und seine reifenden Eierstöcke immer mehr Raum beanspruchen (vgl. GEIGY und HERBIG 1949). Schließlich nach etwa 8—10 Tagen liegt ein über erbsengroßes, weißliches Gebilde in der zur kugeligen Höhle geweiteten Haut. Der Kopf und die Brustbeinchen sind nach innen gekehrt und eingetaucht in das der Ernährung dienende eitrig-eitrige Exsudat. Das Hinterleibsende aber, das sich an der Hypertrophie nicht beteiligt, mündet in den Penetrationsporus, nimmt durch seine Stigmen Atemluft auf, evakuiert den Kot durch den After und schleudert unter starken Preßbewegungen seine Eier nach außen. Diese spröde-elastischen ca. $\frac{1}{4}$ mm großen Kügelchen spritzen oft weit auf dem Boden herum, nachdem sie vor der Ablage aus der Samentasche des Weibchens befruchtet worden sind.

Wann die C o p u l a stattfindet, ist noch ungewiß. Es ist lediglich beobachtet worden, wie ein Männchen ein bereits unter der Haut liegendes, halbhypertrophiertes Weibchen mit seinem langen Kopulationsorgan durch den Eintrittsporus begattet hat (GEIGY 1953). Es ist aber nicht sicher, ob das die Norm ist, und ob sich die Geschlechter nicht schon finden, wenn sie auf der Haut ihre ersten Blutmahlzeiten einnehmen.

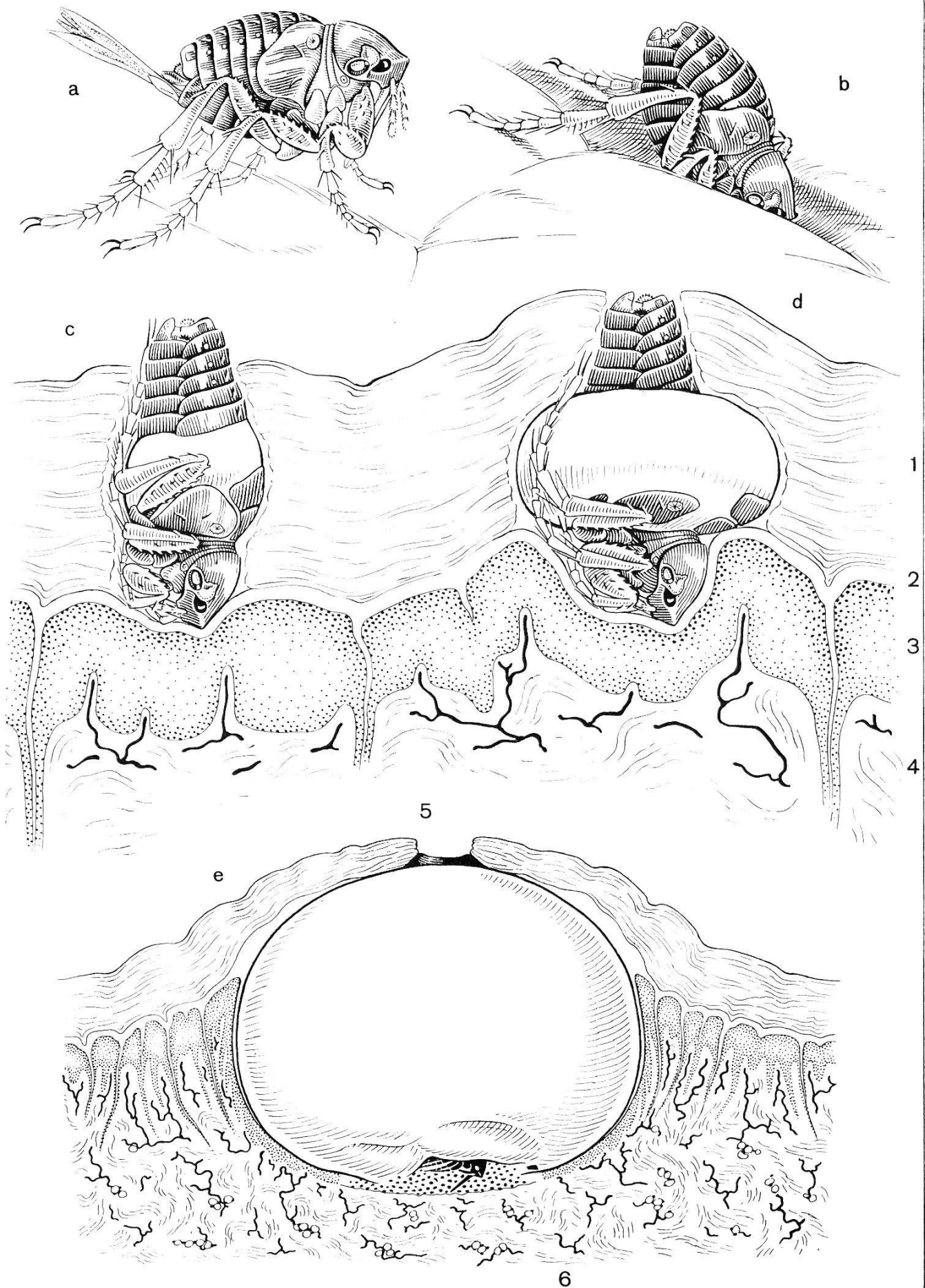
Tunga penetrans (Fortsetzung)

33. a) Aus der Haut exstirpiertes, reifes Sandflohweibchen bei der Eiablage
 Femelle mûre, extirpée de la peau, émettant ses œufs
 Extirpated mature female, depositing eggs
- b) Mehrere Zentimeter weit ausgeschleuderte Eier
 Œufs projetés à une distance de plusieurs centimètres
 Eggs projected over a distance of several centimetres

T. XXVIII

Hautparasitismus des Sandflohs (*Tunga penetrans*)
 La puce chique (*Tunga penetrans*) parasite de la peau
 Chigger Flea (*Tunga penetrans*) Parasite of the Skin

- a Männlicher Sandfloh mit ausgestreckten Kopulationsorganen } 40×
 Individu mâle, les organes copulateurs en érection
 Male chigger flea, with extended copulatory organs
- b Weiblicher Sandfloh beim Eindringen in eine Falte der menschlichen Haut
 Individu femelle pénétrant dans une ride de la peau
 Female chigger flea, penetrating a fold of the human skin
- c Eben eingedrungenes Sandflohweibchen mit beginnender Körperschwellung
 (Physogastrie)
 Puce chique femelle venant de pénétrer, qui montre les premiers signes de
 l'hypertrophie de son corps
 Female having penetrated the skin, begins to swell
- d Sandfloh dringt weiter in die Hornhaut vor, die Schwellung nimmt zu
 Puce pénétrant plus en avant dans la couche cornée; l'hypertrophie s'ac-
 centue
 Chigger flea penetrates deeper into the cornea; the swelling increases
- 1 Stratum corneum 2 Stratum lucidum
 3 Stratum Malpighi 4 Cutis (mit Blutgefäßen)
- e Maximal hypertrophiertes Sandflohweibchen } 10×
 L'hypertrophie de la femelle a atteint son maximum
 Female fully distended
- 5 In der Hornhaut ausgespartes Kamin für Atmung, Kot- und Eiabgabe
 Le canal de pénétration fonctionne comme cheminée pour la respiration,
 ainsi que pour l'évacuation des excréments et des œufs
 Orifice left in the cornea for respiration, excretion and egg depositing
- 6 Malpighi'sche Schicht hier durchbrochen. Kopf des Flohs in Leukocyten-
 filtrat saugend
 Couche de Malpighi ici interrompue. Tête de la puce baignant dans un in-
 filtrat de leucocytes, dont l'insecte se gorge
 Stratum Malpighi parted. Head of the flea sucking leukocytic infiltration



Die Anfangsphasen des Eindringens (T. XXVII b und c) werden vom Menschen subjektiv nicht wahrgenommen, die primäre charakteristische Schmerzempfindung wird wohl erst durch das Anschwellen des Parasiten (T. XXVIII d) ausgelöst und steigert sich mit zunehmender Aufblähung desselben. Die Eingeborenen kennen dieses Gefühl sehr wohl, lassen aber den Sandfloh in der Regel heranreifen, um ihn erst nach einigen Tagen mit viel Geschick intakt unter der Haut hervorzuholen; zuweilen eine ziemlich schmerzhaftes Prozedur, besonders wenn er unter den Nägeln sitzt. Nach seiner Entfernung bleibt noch längere Zeit eine Hautperforation bestehen und bildet, wenn sie nicht sauber gehalten wird, eine Eingangspforte für Infektionen. Oft kommt es auch vor, daß neue Sandflöhe in diese Höhlung eindringen und seitlich weiterbohren. Diesem Umstand und den fast unvermeidlichen Infektionen ist es zuzuschreiben, wenn «übelnde» Wunden entstehen und es in gewissen Fällen, besonders bei Kindern, bis zum Zehenverlust kommen kann. Wird ein Sandfloh aber nicht entfernt, so stirbt er mit der Zeit unter der Haut ab und kann auch so zu einem Infektionsherd werden. Einen ganz besonders günstigen «Nährboden» können nach unserer Erfahrung Sandflöhe auf einer durch Lepra unempfindlich gewordenen Extremität finden, da der Patient den Parasiten gar nicht spürt und deshalb ohne Abwehr immer und immer wieder befallen wird, so daß schließlich das betreffende Glied vom Parasiten eigentlich unterminiert wird.

MYIASEN ERZEUGENDE FLIEGEN

Fälle, wo Fliegen ihre Eier oder Larven in schlecht gepflegte Wunden von Mensch und Tier, in phagedänische Geschwüre oder in sekundäre Hautaffekte von Syphilis, Lepra usw. deponieren, sind naturgemäß in den Tropen häufiger infolge hygienischer Rückständigkeit gewisser Gebiete, wegen der erwähnten möglichen Assoziationen mit tropischen Hautkrankheiten und nicht zuletzt, weil dort Fliegen besonders gut gedeihen. Solche akzidentell eingedrungene Wundmaden können meist ohne Schwierigkeiten mit der Pinzette entfernt und die affizierten Stellen verbunden werden. Es ist auch nicht immer gesagt, daß dadurch Infektionen oder sonstige Schädigungen hervorgerufen werden müssen, gewisse Fliegenlarven können durch ihre Freßtätigkeit sogar eine reinigende Wirkung ausüben. Man hat sich diese Beobachtung übrigens in der Medizin

zunutze gemacht, indem in gewissen Fällen steril aufgezogene Maden von *Lucilia*, *Calliphora*, *Phormia* usw. absichtlich auf Wunden gesetzt werden, damit sie dort Eiter und nekrotisches Gewebe wegräumen sollen, wodurch eine bessere Heilung erzielt wird.

Pathologisch bedeutungsvoller sind allerdings solche Fälle, wo zwischen Insekt und Warmblüter eine engere parasitäre Bindung besteht; dann nämlich, wenn Weibchen gewisser Fliegenarten ihre Eier — oder, wenn sie lebendgebärend sind, ihre Larven — direkt in Wunden, Körperöffnungen oder auf die Haut deponieren, und wenn die Entwicklung derselben nur im Kontakt mit dem lebenden Gewebe von Mensch oder Tier möglich ist. Dann können Schäden ernsterer Natur und Sekundärinfektionen stattfinden. Es sollen hier lediglich einige für die Tropen und Subtropen gültige Beispiele aufgeführt werden. Eine gute Zusammenstellung der einschlägigen Literatur findet sich z. B. bei MAURICE (1947).

1. Auf dem Menschen vikariierende Myiasen

a) — *Oestrus ovis*, LINNAEUS (Fam. Oestridae).

Dieser verursacht eine Myiase der Schafe, die auch auf die Hirten übergehen kann. Sie ist in gewissen Gegenden Algeriens unter dem Namen «Thimni» (Kabylen-Dialekt), im Hoggar-Gebirge als «Tamné» bekannt und wurde auch von der Capverdischen Insel Sal als «Bichos» gemeldet.

Die lebendgebärende Fliege deponiert normalerweise ihre Larven in die Nüstern von Schafen, von wo die Maden in den Sinus aufsteigen, dort ihre weitere Entwicklung durchmachen, dann den Wirt wieder verlassen, um sich in der Erde zu verpuppen. Offenbar können sich die Fliegen in der homogenen Geruchssphäre einer Herde täuschen und ihre Larven akzidentell auch auf **L i p p e n**, **C o n j u n c t i v a** und in **N a s e n l ö c h e r n** der die Herde betreuenden Eingeborenen deponieren. Die Maden sind in solchen Fällen allerdings nicht imstande, sich über das erste Stadium hinaus zu entwickeln, können jedoch trotzdem lokale Irritationen, Ödeme, Schluckbeschwerden und dgl. hervorrufen.

b) — *Gasterophilus*, LEACH (Fam. Gasterophilidae).

Magenbremse des Pferdes.

G. nasalis (LINNAEUS), *G. intestinalis* (DE GEER), *G. haemorrhoidalis* (LINNAEUS). Alle Arten weltweit verbreitet, auch in den südamerikanischen und afrikanischen Tropen.

- *Hypoderma*, LATREILLE (Fam. Hypodermatidae).
Dasselfliegen der Rinder.

H. bovis (LINNAEUS), weite Verbreitung; auf importiertem Vieh auch aus den südamerikanischen Tropen gemeldet.

H. lineatum (VILLERS) auch in Nord- und Südafrika und Indien.

Auch hier handelt es sich um eine vikariierende Myiase, von der Personen befallen werden können, die sich beruflich viel bei Pferden oder Rindern aufhalten.

Gasterophilus ist ein Parasit der Equiden, der im Eistadium auf deren Haut abgelegt wird und als Larve den Weg über das Maul in den Magen findet, wo sich die Maden an der Schleimhaut festsetzen. Akzidentell ist die *Gasterophilus*-Larve auch auf Hund, Hyäne, Kaninchen und Krähen gefunden worden. Sie kann aber auch den Menschen angehen, ohne allerdings zu einer Endentwicklung zu gelangen. Sie bohrt sich in die Haut, besonders des Fußes, ein und bahnt sich zwischen Epidermis und Hornschicht einen Weg, wobei die Oberfläche nach Art von Maulwurfsgängen aufgeworfen wird. Der Aspekt ist derselbe und wird deshalb gerne verwechselt mit den Hautgängen der Hakenwurmlarven. Diese im allgemeinen harmlose Myiase ist bekannt unter den Namen: Hautmaulwurf, Larva migrans, Myiasis linearis, larve rampante, creeping eruption oder disease, rampant subcutaneous myiasis.

Hypoderma ist der bekannte Hautparasit der Boviden, der in gewissen Fällen in die Tiefe abwandern und zwischen den Wirbeln hindurch bis in den Rückenmarkskanal vordringen kann. Bei vikariierendem Befall des Menschen provoziert er ähnliche Effekte wie *Gasterophilus*, dringt aber im allgemeinen tiefer in das subcutane Bindegewebe vor, so daß er an der Oberfläche nicht die typischen Maulwurfspuren hinterläßt, sondern eher Anschwellungen und streifenförmige Rötungen.

2. Gewebezestörende Myiasen

- *Wohlfartia magnifica*, SCHINNER (Fam. Sarcophagidae).
Südöstliches Europa, Südasiatisches Rußland, Kleinasien, Nordafrika.

- *Callitroga* (syn. *Cochliomyia*) *americana*, CUSHIN und PATTON (Fam. Calliphoridae).
Südliches Nordamerika, Zentral- und Südamerika, Kuba, Haiti, Puerto Rico.

- *Chrysomyia bezziana*, VILLENEUVE (Fam. Calliphoridae).
Indien, Ceylon, Burma, Thailand, Philippinen, tropisches Afrika.

Diese drei Fliegenarten, von denen die erste larvipar, die beiden andern ovipar sind, bringen ihre Brut auf die Haut von Menschen und Tieren. Die jungen Maden können durch oft winzige Hautverletzungen (besonders *Wohljartia*) eindringen und in der Tiefe mehr oder weniger bedeutende Gewebezestörungen anrichten, die bis auf die Muskulatur übergreifen und in gewissen Fällen sogar zu tödlichem Ausgang führen. Aber nicht nur durch Hautwunden, sondern auch an verschiedensten Körperöffnungen können die Larven eindringen, und es ist für alle drei Arten die Erzeugung von Myiasen der Nase (inkl. Sinus frontalis), des Mundes, der Ohren, der Augen, seltener auch des Anus und der Vagina gemeldet. Sie können zu schweren Störungen bzw. Zerstörungen dieser Organe führen.

3. Furunkulöse Myiasen

- *Dermatobia cyaniventris*, MACQUART syn. *D. hominis*, LINNAEUS jun. (Fam. Cuterebridae).
Mittel- und Südamerika.
- *Cordylobia anthropophaga*, GRÜNBERG (Fam. Calliphoridae).
Tumbufliege, Ver du Cayor.
Ganzes tropisches Afrika.
- *Stasisia rodhaini*, GEDOELST (Fam. Calliphoridae).
Senegal, Goldküste, Kamerun, Gabon, Kongo, Angola, Kenya, Südrhodesien.

Die Larven dieser drei Arten, von denen nur die beiden ersten neben Wild- und Haustieren (Kühe, Hunde, Ratten usw.) auch den Menschen angehen, dringen einzeln unter die Haut und provozieren eine furunkulöse Erhöhung. Sie durchlaufen in dieser Pustel innert etwa 8—10 Tagen ihre verschiedenen (in der Regel drei) Stadien und ernähren sich dermal oder subdermal von Gewebesäften und dem sich bildenden eitrigen Exsudat, ohne jedoch schwerere Störungen hervorzurufen. Ihr Körper ist mit nach hinten gerichteten Dornen besetzt, die eine Extraktion aus der Haut erschweren. Durch den ehemaligen Eintrittsporus steht die Larve mit der Außenwelt in Verbindung und hat dort ihr Hinterende einge-

führt, um durch die Stigmen atmen und durch den After den Kot abgeben zu können.

Die Weibchen von *Cordylobia* und *Stasisia* produzieren je ca. 500 Eier, die sie in urin- oder kotgetränktem Boden oder Sand im Umkreis der Lagerstätten ihrer Wirte ablegen. Nach etwa zwei Tagen schlüpfen die Larven, suchen Mensch oder Tier auf und dringen direkt durch die unverletzte Haut ein. Die parasitäre Periode dauert ca. 8—10 Tage.

Einen komplizierteren und eigenartig indirekten Weg schlägt *Dermatobia* ein. Sie legt nämlich ihre Eier nicht in der Nähe des Wirtes ab, sondern sucht sich tagfliegende Mücken (z. B. *Psorophora*), Stallfliegen (*Stomoxys*, *Synthesiomyia*, *Phormia*) oder andere auf dem Wirt von *Dermatobia* blutsaugende Insekten, selten sogar Zecken aus. Diese überfällt sie, hält sie während kurzer Zeit fest und klebt ihnen ihre Eier an den Hinterleib (Photo 35). Nach 1—2 Wochen sind die *Dermatobia*-Larven schlüpfbereit, verlassen das Chorion aber erst während der Zeit, wo sich ihr Zwischenträger zum Blutsaugakt auf dem Wirt niedergelassen hat. Sie streben nach allen Seiten auseinander und suchen sich eine zum Einbohren geeignete Hautstelle. Die intradermale Periode ist hier viel länger als bei *Cordylobia*, sie kann 5—10 Wochen, aber auch über drei Monate dauern. Die erwachsene Larve von *Dermatobia* hat Keulengestalt, indem die vordere, dornenbewehrte Hälfte in ein schlankeres, schlauchförmiges Hinterende ausläuft, welches zur Atmung und Kotabgabe in das Hautkamin des Wirtes eingeführt wird.

Komplikationen bei dieser Art von Myiasen können durch Sekundärinfektionen oder ganz ausnahmsweise etwa dadurch entstehen, daß eine Larve, bei einem Kleinkind durch die Kopfhaut eindringend, dies zufällig im Bereich der noch offenen Fontanelle tut und sich dann weiter ins Gehirn hineinarbeitet. Es sind solche Fälle bekannt, die tödlichen Ausgang hatten, natürlich aber erst bei der Sektion diagnostiziert werden konnten.

Phot. 34 und 35

34. *Dermatobia cyaniventris*:

Weibchen
Femelle
Female

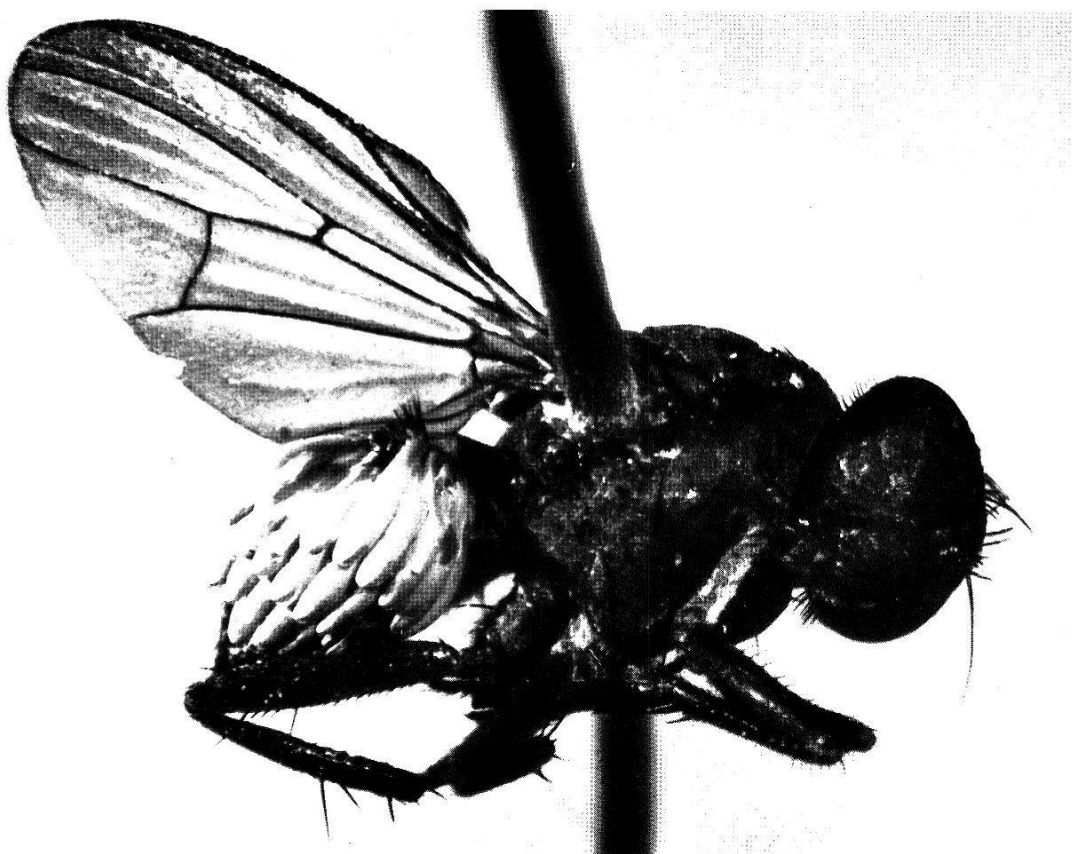
35. *Phormia spec.*:

Abdomen mit Eiern von *Dermatobia cyaniventris* überklebt
Abdomen sur lequel sont attachés les œufs pondus par *D. cyaniventris*
The abdomen of which is covered with eggs of *D. cyaniventris*

Material für Nr. 34/35 wurde von Dr. h. c. A. Gansser, Basel, zur Verfügung gestellt
Le matériel pour n° 34/35 fut mis à notre disposition par le docteur A. Gansser.
The material for no. 34/35 was provided by Dr. A. Gansser, Basle [Bâle]



34



35

4. *Blutsaugende Fliegenlarven*

Auchmeromyia luteola, FABRICIUS (Fam. Calliphoridae).

Ver de case, larve de plancher.

Tropisches Afrika.

Es handelt sich hier nicht um eine Myiase im eigentlichen Sinne, doch ist der «ver de case» in gewissen Gegenden des tropischen Afrika so häufig und kann zu einem unerwünschten Lästling werden, daß er hier erwähnt werden muß. Die Imago ist eine hellgelblich gefärbte Fliege — etwa von der Größe einer *Calliphora* —, die in den afrikanischen Dörfern gesehen werden kann, wenn sie sich in raschem Flug vor und in den Häusern dahinbewegt und auf herumliegenden Früchten und Gemüsen, auf Exkrementen usw. Nahrung aufnimmt. Die Weibchen legen ihre Eier (ca. 50) stets im Dunkel der Hütten auf den lockeren, trockenen Boden oder in die Ritzen festgestampfter Erde ab¹. Die hellsandfarbenen Larven entwickeln sich dort, oft in Gemeinschaft mit *Ornithodoros moubata* (S.321), Sandflohlarven (S.367) und allerhand Schaben, und halten sich nahe der Oberfläche, besonders gerne auch unter den Schlafmatten der Eingeborenen auf. Nachts kriechen sie hervor, können allerdings als unbeholfene Maden nicht an Bettstellen oder dgl. in die Höhe klettern, sondern suchen möglichst direkt die Haut der auf dem Boden schlafenden Bewohner zu erreichen. Dort beißen sie sich mit den Chitinmandibeln ihres Freßgestells fest, applizieren den Mund saugnapfartig auf die Haut und saugen durch die entstandenen kleinen Einschnitte das Blut ein. Ihr Darm führt während des Saugaktes Pumpbewegungen aus, die sich an wellenförmigen Bewegungen auf der Körperoberfläche erkennen lassen. Nach etwa 20 Minuten sind sie bis zu einem prallen Zäpfchen angeschwollen, lassen sich wie vollgesaugte Blutegel fallen und verkriechen sich träge in der Erde.

¹ Im Busch werden auch Erdferkelhöhlen zur Eiablage benützt. Die Larven gehen dann zum Blutsaugen das Erdferkel selbst oder auch Warzenschweine an, welche sekundär gerne in solchen Höhlen Unterschlupf suchen.

