

Beiträge zur Kenntnis des Entwicklungsganges der Larve von *Hypoderma bovis* De Geer.

Von

Hermann Jost

(Göttingen).

Mit Tafel XXXII und 3 Figuren im Text.

Einleitung.

Angeregt durch die überraschenden Resultate, welche die Fleischbeschau innerhalb der beiden letzten Jahrzehnte in bezug auf die Erforschung der Dasselpilze des Rindes aufzuweisen hat, und veranlaßt durch die sich trotzdem noch vielfach widersprechenden Ansichten über den Entwicklungsgang des hierbei in Frage kommenden Schmarotzers — der Bremsenfliege — *Hypoderma bovis* —, habe ich im Königlichen Veterinär-Institut der Universität Leipzig die verschiedensten Untersuchungen über diese *Hypoderma*-Larve und über die durch die Wanderung derselben hervorgerufenen pathologisch-anatomischen Veränderungen der einzelnen Gewebsteile des Rindes vorgenommen.

Gerade durch die neuesten Forschungen auf diesem Gebiete ist die Dasselpilze des Rindes, insbesondere das Jugendstadium der sie verursachenden Larve, zu einer einerseits veterinärmedizinisch-sanitätspolizeilichen, andererseits aber auch zoologisch-landwirtschaftlichen Tagesfrage geworden.

Vom veterinärmedizinischen Standpunkte aus betrachtet, erregt diese Schmarotzerkrankheit insofern ein vermehrtes Interesse, als nach dem Auffinden der Larven von *Hypoderma bovis* in der Schlund- und Magenwand und im Wirbelkanal des Rindes gewisse Krankheitserscheinungen des Schlundes, die Blähsucht und einzelne Lähmungserscheinungen der Weidetiere in einen ursächlichen Zusammenhang mit den durch diesen Parasiten hervorgerufenen krankhaften Veränderungen der erwähnten Körperteile gebracht werden. — Neben dieser Bedeutung für die klinische Diagnostik und Therapie werden auch vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus derartig krankhafte Umbildungen

von Gewebsteilen unter Berücksichtigung ihrer jetzt erst bekannt gewordenen parasitären Ursache einer ganz andern Beurteilung wie früher unterworfen werden.

In sanitätspolizeilicher Hinsicht erfordert die Invasion dieses Schmarotzers eine vermehrte Beachtung dadurch, daß die *Hypoderma*-Larve nunmehr nicht allein zu gewissen Jahreszeiten als ständiger Gast einzelner Organe von Weideschlachtieren bestimmter Gegenden erkannt ist und durch ihr oft massenhaftes Auftreten an diesen Stellen an und für sich schon ekelregend wirkt, sondern daß sie auch infolge der durch sie verursachten krankhaften Veränderungen nicht selten zur Minderwertigkeits- und Untauglichkeitserklärung dieser Fleischteile Veranlassung gibt.

In landwirtschaftlichen Kreisen hat man von jeher der Erforschung der Dasselplage des Rindes große Aufmerksamkeit entgegengebracht; dies erklärt sich durch den jährlichen Schaden dieser Schmarotzerkrankheit speziell für die Bevölkerung, welche fast ausschließlich auf die Haltung von Weidevieh angewiesen ist. Da sich der rationelle Viehzüchter bewußt ist, daß erst dann wirksame Mittel zur Bekämpfung der weiteren Ausbreitung dieses Parasiten angewandt werden können, wenn der gesamte Entwicklungsgang der Larve von *Hypoderma bovis* hinreichend erforscht ist, hat sich nach der Veröffentlichung der neuesten Forschungen auf diesem Gebiete das Interesse der Landwirte an dem weiteren Erfolg der diesbezüglichen Untersuchungen noch wesentlich gesteigert. — Der Schaden, welchen die Dasselkrankheit des Rindes alljährlich der Landwirtschaft, der Lederindustrie und dem Fleischergewerbe bringt, äußert sich in der mannigfachsten Weise. Verletzungen infolge der ungeheuren Aufregung, in welche die Weiderinder durch die Annäherung der Bremsenfliege versetzt werden, gleichzeitig dadurch verursachter Rückgang im Nährzustande und in der Milchergiebigkeit der Tiere, Entwertung des Fleisches durch die Wanderung der Larven im Tierkörper und in der Umgebung der Dasselbeulen nebst Wertminderung der Haut infolge der Durchlöcherung sind, kurz zusammengefaßt, die von Jahr zu Jahr wiederkehrenden Begleit- und Folgeerscheinungen dieser Schmarotzerkrankheit. In England soll der jährliche Schaden, welchen die Dasselplage anrichtet, etwa 160 Millionen Mark betragen. Für Deutschland fehlen bislang derartige Erhebungen, obgleich es vom national-ökonomischen Standpunkte aus dringend geboten erscheint, dieser Frage einmal näher zu treten¹.

¹ Nach den neuesten Schätzungen beläuft sich für das Deutsche Reich der jährliche Schaden der Dasselplage auf etwa 6 Millionen Mark.

Da die exakte Fleischbeschau über das so lange unbekannt gebliebene erste Stadium der *Hypoderma-bovis*-Larve wesentliche Aufklärungen gebracht hat, und in allen größeren Schlachthöfen hinreichendes Untersuchungsmaterial zu Gebote steht, wird auch der Zoologe mit erneutem Eifer dem Entwicklungsgang dieses Parasiten im speziellen weiter nachzuforschen suchen.

Obwohl im Laufe der letzten Jahre in veterinärmedizinischen und entomologischen Schriften Vieles über das Werden und Leben der Bremsenfliege und ihrer Larve veröffentlicht ist, finden sich doch noch manche unrichtige Anschauungen und streitige Punkte über die Einzelheiten der Wanderung der Larve. Die veralteten Anschauungen zu widerlegen und die Meinungsverschiedenheiten der neuesten Forschungen durch weitere Untersuchungen nach Möglichkeit zu klären, möge als Hauptzweck vorliegender Arbeit betrachtet werden.

Gern nehme ich an dieser Stelle Veranlassung, dem Direktor des Veterinär-Instituts der Universität Leipzig, Herrn Prof. Dr. A. EBER für die Anregung und die gütige Förderung dieser Arbeit, dem Direktor des zoologischen Instituts der Universität Göttingen, Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. EHLERS, Herrn Generaloberarzt Dr. von LINSTOW in Göttingen und Herrn Dr. VOSS am zoologischen Institut daselbst für die vielfachen Ratschläge meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Eine reichhaltige Literaturangabe über dieses Thema findet sich in BRAUERS »Monographie der Oestriden« vom Jahre 1863; in derselben greift der Verfasser zurück bis zu VALLISNIERIS Opera 1710, verzeichnet alsdann in chronologischer Reihenfolge die Beobachtungen, Beschreibungen und Untersuchungen der bedeutendsten Hypodermenforscher und beendigt seine verdienstvolle Zusammenstellung mit SCHINERS »Fauna Austriaca« I. S. 396 vom Jahre 1861. Das am Schlusse meiner Arbeit angebrachte Verzeichnis der später erschienenen Schriften möge als ein Versuch betrachtet werden, die BRAUERSche Literaturangabe bis zu den neuesten Arbeiten auf diesem Gebiete zu vervollständigen bzw. fortzusetzen.

A. Theorien über den Entwicklungsgang des Krankheitserregers — der *Hypoderma bovis*.

Bis zum Jahre 1863 hielt man fast allgemein an der von altersher, besonders aber von J. W. MEIGEN 1824 in seiner Arbeit über die »Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen

Insekten« aufgestellten Ansicht fest, daß das Weibchen von *Hypoderma bovis* in den Monaten Juni bis September — also während der Schwärmzeit — mittels seiner Legeröhre die Haut der Weiderinder durchbohrt und alsdann seine Eier in die Subcutis derselben lege. Unter dem Schutze der Haut sollten aus den Eiern die Larven schlüpfen und subcutan im Verlaufe der nächsten Monate ihre weitere Umwandlung durchmachen. Nach dieser Auffassung fand somit der gesamte Entwicklungsgang der Larve von *Hypoderma bovis* — im Gegensatze zu der Wanderung der übrigen Oestridenlarven — in und unter der Haut und nicht in den tiefer gelegenen Organen der Wohntiere statt.

Trotzdem schon vor der Zeit MEIGENS durch die speziellen Forschungen VALLISNIERIS 1710, durch die Arbeiten RÉAUMURS 1733 und durch die Beobachtungen GREVES 1818 der anatomische Bau der Legeröhre des *Hypoderma bovis*-Weibchens einigermaßen bekannt und das Verhalten der Bremsenfliege während der Schwärmzeit gewissenhaft beobachtet und beschrieben worden war, blieb die Theorie MEIGENS Jahrzehnte hindurch unangefochten bestehen. — Erst CLARK, STRICKER und BRAUER, besonders letzterer in seiner »Monographie der Oestriden« vom Jahre 1863, traten, gestützt auf ein eignes, reiches Forschungsmaterial, und unter Zuhilfenahme des schon lange vorher durch die Wissenschaft und die Erfahrung gesammelten Stoffes der Auffassung MEIGENS entgegen und stellten die neue Lehre auf, die *Hypoderma bovis*-Fliege lege ihre Eier nicht in und unter die Haut, sondern an die Haut oder die Haare der Wohntiere, und erst die ausgeschlüpften jüngsten Larven bohrten sich zur Weiterentwicklung durch die Haut bis zur Subcutis ein.

Da die von CLARK, STRICKER und BRAUER gegen die Anschauung MEIGENS angeführten Gründe nicht überzeugend und erschöpfend genug waren, um letztere als eine irrthümliche Lehre ein für allemal verdrängen zu können, bestanden seit dem Jahre 1863 diese beiden Auffassungen über die Metamorphose der *Hypoderma bovis* nebeneinander.

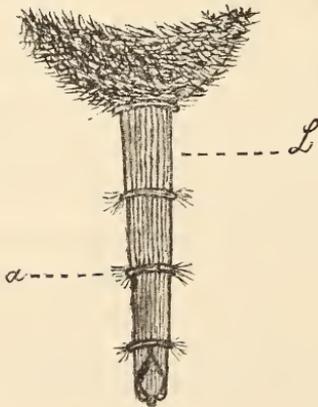
Die neuesten Forschungen vom Jahre 1884 bis zu diesen Tagen haben beide Theorien erschüttert, und wenn auch noch nicht vollständig, so doch nahezu den Beweis erbracht, daß weder das *Hypoderma bovis*-Weibchen noch die jüngste Larve desselben die Haut der Wohntiere durchbohren, sondern, daß entweder das Ei oder die auf der Haut ausgeschlüpfte Larve per os in den Tierkörper gelangt, daß letztere denselben alsdann monatelang durchwandert und endlich in der Subcutis Halt macht, um von hier aus, in eine Dasselbeule gebettet, wieder mit der Außenwelt in Verbindung zu treten.

Die Bremsenfliege — *Hypoderma bovis* — mit besonderer
Berücksichtigung ihrer Legeröhre.

Bevor auf die nähere Widerlegung der älteren Theorien von MEIGEN und BRAUER und die eingehendere Begründung der neuesten Auffassungen über den Entwicklungsgang der Larve von *Hypoderma bovis* eingegangen werden kann, erscheint es zur Vollständigkeit dieser Arbeit erforderlich, ganz kurz die Beschreibung der Bremsenfliege zu streifen. Da dieses Insekt vielfach beschrieben worden ist, beschränke ich mich auf die zum Verständnis des Entwicklungsganges notwendigen Angaben, um ausführlicher auf das Organ der Fliege eingehen zu können, welches für die Widerlegung der alten Anschauungen von der größten Bedeutung ist.

Die Rinderbremse, Bremsenfliege, Hautbremse, Biesfliege, Dassel-
fliege — *Hypoderma bovis* De Geer, *Oestrus bovis* — gehört zur Familie der Bies- oder Dassel-
fliegen — Oestridae —. Von allen Ochsenbremsen ist sie die verbreitetste in Europa und kommt je nach den Weideverhältnissen bald früh, bald spät — bei uns in Deutschland fast regelmäßig zwischen Juni und September — zur Entwicklung. Die Länge der Fliege beträgt 15—17 mm. Sie lebt nur einige Tage und nimmt während dieser Zeit keine Nahrung auf, sondern ist einzig und allein auf die Erhaltung ihrer Art bedacht.

Am fünften Ringe des Weibchens befindet sich, einem Fernrohre ähnlich (s. Textfig. 1), die aus vier Gliedern



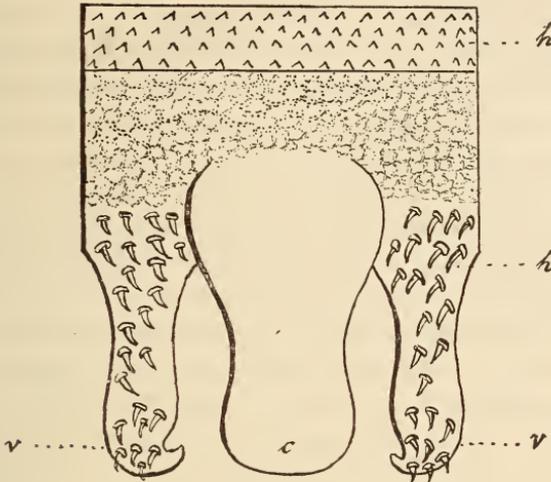
Textfig. 1.¹

Nach RÉAUMUR (stark vergrößert).

bestehende cylindrische Legeröhre *L*, welche fälschlich als Bohrer bezeichnet wird. Dieselbe ist hornig. In der Regel sind die drei letzten, nach hinten allmählich kleiner werdenden Glieder in das Anfangsglied eingezogen; erst beim Schwärmen schiebt das Weibchen die einzelnen Glieder der Legeröhre lebhaft ein und aus. Die Glieder selbst sind nackt, nur an den Verbindungsringen (Textfig. 1 *a*) und an dem vorletzten Gliede befinden sich Haare und Haardornen (Textfig. 2 *h*), welche mit ihren Spitzen nach hinten gerichtet sind. Das Ende des

letzten Gliedes (Textfig. 2) läuft, bei starker Vergrößerung betrachtet, in

drei Anhänge (Textfig. 2 *v*, *c*, *v*) aus. Die beiden seitlichen Anhänge (Textfig. 2 *v*, *v*) verzüngen sich nach ihrem Ende hin, sind hakenförmig nach einwärts gebogen und greifen zangenartig gegeneinander. Der mittlere Anhang (Textfig. 2 *c*) dagegen ist breit und löffelförmig nach



Textfig. 2.

Nach JOLY (stark vergrößert).

unten abgerundet. Die Oberfläche der Seitenteile, welche zusammen eine Zange darstellen, ist gleichfalls mit Haardornen (Textfig. 2 *h*) besetzt, deren Spitzen nach dem Ende der Legeröhre zeigen. Die Ränder sämtlicher Anhänge sind an ihrem hinteren Ende konvex.

1. Widerlegung der älteren Theorien.

Diese genaueren Untersuchungen des anatomischen Baues der Legeröhre der Bremsenfliege, welche im Jahre 1846 durch N. JOLY beschrieben sind, und die exakten Beobachtungen beim Schwärmen des Insektes beweisen, übereinstimmend mit den von CLARK und BRAUER gegen MEIGEN angeführten Gründen, daß die Auffassung MEIGENS von dem Legeakt der *Hypoderma bovis* schon dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft nicht mehr entsprach.

a. Die Theorie MEIGENS.

Nur bei oberflächlicher Betrachtung und infolge ungenügender Beobachtungen während der Schwärmzeit dieser Fliege war es möglich, daß MEIGEN die Legeröhre des Weibchens von *Hypoderma bovis* als

einen runden Hohlbohrer betrachtete, dem es wegen seiner Form und der Fähigkeit, die einzelnen Glieder vor- und zurückzuschieben, möglich sei, die Haut der Weiderinder zu durchbohren, um alsdann auf dem Grunde des Bohrkanals oder in demselben reife Eier abzulegen.

Das unter dem Namen »Biesen« bekannte wilde Gebahren der Weiderinder beim Herannahen des Insekts wurde von den Anhängern der alten Theorie als instinktive Furcht vor dem bevorstehenden Schmerz, den das *Hypoderma bovis*-Weibchen beim Einstechen in die Haut verursachen sollte, gedeutet und sprach, wenn auch nur scheinbar, der Erklärung MEIGENS das Wort. — Diese Deutung des Verhaltens der Weidetiere erscheint aus den verschiedensten Gründen nicht ganz richtig. Da die Hypodermenfliegen nicht stechen, aber in der gleichen Weise summen, wie andre wegen ihres Stiches gefürchtete Insekten, läßt sich die Furcht der Weidetiere beim Hören dieses Tones viel leichter erklären. Würde die Fliege stechen, dann müßte die mittels der Legeröhre — eines derartig ungeeigneten Instruments — ausgeführte Verwundung während der ganzen Dauer des Legeaktes eine außerordentliche Schmerzhaftigkeit hervorrufen, welche das gequälte Tier zu sofortigen Schmerzäußerungen und energischen Gegenmaßnahmen, wie Scheuern, Ausschlagen, Wälzen usw., veranlaßten. In bezug hierauf ist aber durch fortgesetzte, mühevollte Beobachtungen gerade das Gegenteil von dem vorher Gesagten festgestellt, nämlich daß das Weidetier nur solange die bekannte Unruhe und Angst zeigt, als das Summen das Herannahen der Bremsenfliege ankündigt; sobald sich das Insekt auf der Körperoberfläche des Rindes niedergelassen hat, äußert das letztere weder Schmerzempfindung, noch verrät es die geringste Unruhe, — sichere Zeichen dafür, daß der Legeakt ohne tätlichen Eingriff in die Haut, und ohne Schmerz zu verursachen, stattfindet. Bislang sind auch trotz der sorgfältigsten Untersuchungen von keinem Forscher Veränderungen auf der Haut der Weiderinder, — Anschwellungen, Verwundungen, Blutaustritte und Schorfbildung — wie man sie häufig nach Insektenstichen sieht, unmittelbar nach dem Schwärmen der Fliege beobachtet worden.

Der bei obiger Auffassung nach dem Legeakt zurückbleibende Bohrkanal, dessen Ränder infolge der eigenartigen Beschaffenheit des Bohrers unrein, d. h. zerfetzt sein müßten, wäre alsdann die geeignetste Eingangspforte für Mikroorganismen, die, begünstigt durch den Schmutz und die Secrete der Haut, eine heftige Eiterung veranlaßten. Auch die Eier selbst verursachten sehr bald als Fremdkörper in der Subcutis einen ständigen Reiz, der zur Entzündung des umliegenden

Gewebes und allmählich zur bindegewebigen Abkapselung der Eier — ähnlich der späteren Dasselbeule — führen müßte. Die nach dieser Richtung hin vorgenommenen Untersuchungen an Weidetieren, welche von Dasseliegen heimgesucht waren, haben gleichfalls stets ein negatives Resultat gehabt.

Abgesehen von der Konstruktion der Endteile der Legeröhre, welche zum Bohren durchaus ungeeignet ist, macht es die dornenbesetzte Oberfläche einzelner Teile derselben der Bremsenfliege ganz unmöglich, in die außerordentlich widerstandsfähige und ungewöhnlich dicke Cutis einzudringen. Wollte man es aber dennoch annehmen, dann müßte zu dieser Verrichtung — zum Legeakt — in Anbetracht aller der erwähnten ungünstigen Umstände eine sehr lange Zeit erforderlich sein. Im Gegensatz hierzu stehen die zuverlässigen Beobachtungen GREVES, nach welchen das Weibchen das Legegeschäft ohne großen Zeitaufwand besorgt, jedenfalls nicht solange auf der Oberfläche des Tieres verweilt, um die Haut durchbohren zu können. GREVE gibt an, daß die Bremsenfliege beim Schwärmen einige Zeit über dem Weidetier schwebt, sich dann rasch niederläßt und ihre Eier ablegt. Diesen Akt soll sie etwa 12 mal innerhalb einer halben Stunde wiederholen.

Erwähnt sei außerdem, daß die Legeröhre von *Hypoderma bovis* in vollständig ausgestrecktem Zustande nur eine Länge von 4—5 mm hat, die Dicke der Rinderhaut aber etwa 10 mm beträgt; ein Eindringen der Legeröhre bis zur Subcutis ist somit auch aus diesem Grunde gänzlich ausgeschlossen. Noch unwahrscheinlicher wird diese Theorie, wenn man berücksichtigt, daß gerade die Partien der Haut, welche sich das Weibchen nach MEIGENS Meinung zum Legeakt auswählt, — Rücken, Lende und Kruppe —, das sog. Kernleder liefern, also am dicksten und widerstandsfähigsten sind. Abgesehen davon, daß sich an diesen Stellen das Rind am leichtesten mittels seines Schwanzwedels lästiger Fliegen erwehren könnte, hat die Beobachtung zuverlässiger Forscher gelehrt, daß sich die Bremsenfliege gar nicht an den von MEIGEN erwähnten Körperstellen, an welchen später die Larven in den Dasselbeulen zum Vorschein kommen, zum Legeakt während des Schwärmens niederläßt, sondern an weit von diesen Stellen entfernt liegenden Körperteilen, an den Beinen, Fersen usw., ihre Eier ablegt.

Form und Bau der Anhängsel der Legeröhre von *Hypoderma bovis* deuten in Übereinstimmung mit den beim Schwärmen der Fliege gemachten Beobachtungen bestimmt darauf hin, daß die Aufgabe der Endteile, speziell die der Zangen, lediglich darin besteht, das beim Legeakt aus dem Mittelstück — dem Löffel (Textfig. 2 c) — austretende Ei

so lange festzuhalten, bis der passende Augenblick zum Ablegen desselben gekommen ist. Zur Bestätigung hierfür sei angeführt, daß BRAUER bei einem während des Schwärmens eingefangenen *Hypoderma bovis*-Weibchen beobachtete, wie es ein aus der Legeröhre bereits ausgetretenes Ei mit den Zangenästen festhielt.

Wenn trotzdem die MEIGENSche Theorie richtig wäre, dann müßten jedenfalls in den Monaten direkt nach dem Schwärmen der Fliege — von Juni bis November — entweder Eier oder ausgeschlüpfte Larven im jugendlichsten Stadium in großer Zahl in der Subcutis gefunden werden; um so mehr müßte dies der Fall sein, als MEIGEN die aktive Wanderungsfähigkeit der jungen Larven nicht kannte, sondern von denselben im jüngsten Stadium ebenso wie BRAUER einen monatelangen Ruhezustand unter der Haut — im subcutanen Gewebe — voraussetzte. Diesbezügliche Befunde sind aber bislang nicht gemacht worden. Die sehr wenigen Ausnahmefälle von dem Auffinden ganz vereinzelter junger Larven der *Hypoderma bovis* in der Subcutis des Rindes vom Monat November an können nicht als Unterlage hierfür betrachtet werden.

Den schlagendsten Beweis gegen MEIGENS Annahme liefert die in den letzten Jahren gemachte Beobachtung, daß nach dem Schwärmen der Fliege Monate hindurch die jungen Larven in den verschiedensten innersten Körperteilen, wohin sie nur per os des Rindes gelangen können, regelmäßig und zahlreich gefunden werden.

Hätte das *Hypoderma bovis*-Weibchen die Aufgabe, mittels Einbohrens seine Eier in die Subcutis des Rindes zu betten, dann wäre ihm zur Erfüllung seiner Mutterpflichten — zur Erhaltung seiner Art — auch die erforderliche Ausrüstung zuteil geworden; so weist uns aber nicht nur die beim Schwärmen der Fliege gemachte Beobachtung und der Bau der Legeröhre, sondern auch die eigenartige Beschaffenheit des Eies dieses Insektes auf eine ganz andre Deutung des Legeaktes hin.

b. Die Theorie BRAUERS.

Nach BRAUER, JOLY u. a. sind die Eier der *Hypoderma bovis* von länglicher, elliptischer und flachgedrückter Form (Textfig. 3). Sie haben eine Länge von 1,25 mm und sind von einer dicken, widerstandsfähigen Schale umgeben. Die Farbe der Eier ist weiß, im höchsten Reifestadium sieht man die im Ei eingebettete Larve durchscheinen. Am hinteren Eipole befindet sich ein dicker, bräunlicher und klebriger Anhang, der nach BRAUER in der Mitte eine Längsfurche hat und nach RILEY aus zwei Lappen — den Haftapparaten — besteht (Textfig. 3 a).

Mit Hilfe der beim Schwärmen der Fliege gemachten Beobachtungen stützen CLARK und BRAUER auf diesen eigentümlichen Bau der Eier den ersten und bislang auch unbestrittenen Teil ihrer Theorie, nach welchem die Bremsenfliege Eier legt und diese Eier während des Legeaktes an die Haut oder Haare der Weidetiere klebt. Auch die späteren Beobachtungen haben dies bestätigt und des weiteren gelehrt, daß das Weibchen von *Hypoderma bovis* mit Vorliebe seine Eier an die Haare der Beine, der Keulen, der Weichen und der unteren Bauchgegend der Weidetiere befestigt. Die Bauart und die Struktur der Eier unterstützen diese Beobachtung in vollem Maße. Der am hinteren Pole des Eies befindliche Aufsatz (Textfig. 3 a) tritt, wie von BRAUER durch das Ausdrücken eines Eierstockes festgestellt worden ist, beim Eierlegen zuerst aus der Legeröhre und ist infolge dieses Umstandes, besonders aber mit Hilfe seiner zweilappigen, klebrigen Beschaffenheit ganz dazu geeignet, sich um die Haare zu legen und daran festzuheften. Die Festigkeit der Eihülle, welche das Ei gegen von außen einwirkende Schädlichkeiten hinreichend zu schützen vermag, und die Ähnlichkeit der Eier von *Hypoderma bovis* mit den *Gastrophilus*-Eiern, welche man immer an die Haarspitzen geklebt findet, bekräftigen die Richtigkeit der BRAUERSchen Auslegung. Berücksichtigt man hierbei noch den Bau der Legeröhre der weiblichen Fliege und die Kürze der Zeit, welche dieselbe beim Legeakt auf dem Wohntiere verharret, dann wird auch der letzte Zweifel an der Richtigkeit dieses ersten Teiles der BRAUERSchen Theorie schwinden müssen.

Zur Zeit des Schwärmens bzw. beim Legeakt ist die Larve in der Eihülle bereits vollständig entwickelt. Verschiedene Beobachter wollen sogar in einigen Fällen gesehen haben, daß die junge Larve im direkten Anschluß an den Legeakt aus ihrer Hülle schlüpfte, ja sogar ohne Eihülle geboren wurde. Dies sind jedoch seltene Ausnahmen. Zuverlässige Beobachtungen über die Zeit, innerhalb welcher aus den an die Haardecke der Wohntiere geklebten Eiern die Larven schlüpfen, fehlen bislang, auch ist es noch keinem Forscher gelungen, aus den Eiern, mit welchen die verschiedensten Versuche gemacht worden sind, Larven zu züchten. Während einerseits die Festigkeit und Stärke der Eihaut mit aller Wahrscheinlichkeit darauf hindeuten, daß die Eier, bevor die Larven ausschlüpfen, vielleicht längere Zeit äußeren Einflüssen ausgesetzt sein mögen, die sie ohne diesen Schutz vernichten



Textfig. 3.
Nach BRAUER
(stark vergr.).

würden, legt anderseits der bei der Eiablage bereits vollentwickelte Zustand der Larven die Vermutung nahe, daß die letzteren sich schon in ganz kurzer Zeit ihrer Eihülle entledigen können. Faßt man beide Gesichtspunkte zusammen, dann wird man zu der Meinung kommen müssen, daß im Falle der Einwirkung der erforderlichen günstigen Umstände die Larve sehr bald das Ei verläßt, in Ermangelung derselben aber das Ei durch seine dicke Schale auch geeignet sein wird, ohne Schaden solange an den Haaren haften zu können, bis sich die für das Ausschlüpfen der Larve notwendigen Bedingungen einstellen. BRAUER sagt hierüber, daß mit dem Eierlegen eine Periode des Lebens der Hautbremsen beginnt, welche in völliges Dunkel gehüllt ist, und hinsichtlich der jungen, eben ausgeschlüpften Larven bemerkt er, daß es Aufgabe der zukünftigen Untersucher sei, diese auf ihrer ersten Wanderung zu überraschen.

Trotzdem BRAUER in seiner Beschreibung der Oestriden zugesteht, daß ihm das erste Stadium und seine Dauer von der Larve der *Hypoderma bovis* unbekannt geblieben sei, nimmt er an, daß das Ausschlüpfen der Larve aus dem Ei auf der Körperoberfläche des Wohntieres erfolgt, und daß diese jüngsten Larven alsdann die Haut durchbohren, um in das subcutane Gewebe, ja bis in die Hautmuskeln und bis in die Fascien der oberflächlichen Rückenmuskeln zu gelangen. Die durchbohrte Hautstelle soll sich nach seiner Ansicht sehr bald wieder spurlos schließen, die Larve selbst aber im Unterhautbindegewebe in Ruhe und vorerst ohne jede Weiterentwicklung die längste Zeit ihres Lebens, etwa 7 bis 8 Monate, verbleiben. Eine Irritation des Gewebes finde, da die Larve nicht wandere, sondern an der Einbohrstelle liegen bleibe und außerdem fast nackt sei, also eine glatte Oberfläche habe, nicht statt.

Da BRAUER diese Wahrscheinlichkeitstheorie von dem Entwicklungsgang der Larve von *Hypoderma bovis* vorwiegend mit dem anatomischen Bau der ihm bereits bekannten Larve des ersten Stadiums von *Hypoderma Diana*, welche beim Hirsche und Rehe vorkommt, begründet, muß zum besseren Verständnis der BRAUERSCHEN Schlußfolgerungen eine kurze Beschreibung der von ihm angezogenen Teile dieser Larve vorausgeschickt werden.

BRAUER stützt seine Theorie in erster Linie auf die Beschaffenheit des Mundapparates der Larve, dem er mit Recht die Fähigkeit zuschreibt, Gewebe durchbohren zu können. Die Mundwerkzeuge sitzen am vordersten Gliede der etwa 14 mm langen Larve. Die ventralwärts gelegene Öffnung für den Mund ist trichterförmig, oben ragt ein gerader

Spieß heraus, der auf einem im Schlunde verborgenen, queren Chitinbalken ruht. Neben dem Spieß liegt außerhalb zu beiden Seiten je ein Haken, welcher rechtwinklig gebogen ist, und dessen freie Spitze nach außen und unten sieht. Diese beiderseitigen Haken können so bewegt werden, daß sie mit dem Spieß in der Mitte parallel stehen und als eine Spitze verwendbar sind. BRAUER zieht aus dem Bau dieser Mundteile den Schluß, daß, sobald die Haken mit dem Spieß parallel nach vorn gerichtet sind, ein Einstechen möglich sei, und daß, nachdem der Einstich geschehen, durch Abbiegen der Haken vom mittleren Spieß ein Rückschreiten verhindert und ein Vorschieben der Larve veranlaßt werde. Weiter müsse hierbei berücksichtigt werden, daß die Larve in dieser Entwicklungsperiode fadendünn sei, wodurch das Eindringen in die Haut erleichtert werde. Das Einbohren soll im Spätsommer, jedenfalls aber noch vor dem Herbsthaarwechsel der Tiere stattfinden. BRAUER fand 7—8 Monate nach dem Schwärmen der Fliege Larven von *Hypoderma Diana* frei — also nicht eingekapselt — im Unterhautzellgewebe und Hautmuskel eines Rehes. In der Nähe des Analendes der Larven zeigte weder die Haut noch die Fascie des Muskels eine Öffnung. Diesen Befund zieht BRAUER irrtümlich mit zur Begründung seiner Annahme heran. Einige eifrige Anhänger seiner Lehre wollen außerdem noch beobachtet haben, daß die *Hypoderma bovis*-Fliege instinktiv dünnhäutige Weidetiere, bei welchen die Bohrtätigkeit für die schwache Larve viel leichter sei, zur Erhaltung ihrer Art aussuche.

Dies ist der zweite Teil der Lehre BRAUERS, dem sich alle namhaften Gelehrten mit nur geringen Meinungsverschiedenheiten (STRICKER, BOAS usw.) angeschlossen hatten, und der auch nahezu allgemein fast bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts als richtig anerkannt wurde.

So einwandfrei der erste Teil der BRAUERSchen Theorie erscheint, so viele Gegengründe und Gegenbeweise lassen sich seinen weiteren Schlußfolgerungen, die er aus dem Entwicklungsgange der Larve von *Hypoderma Diana* zieht und auf die ihm gänzlich unbekanntes Larve des ersten Stadiums von *Hypoderma bovis* überträgt, entgegenstellen. Ganz abgesehen davon, daß der Lebensgang von *Hypoderma Diana* auch noch mancher Klarstellungen bedarf, BRAUER sich also auf zum Teil unsichere Voraussetzungen stützt, bringt er für seine Mutmaßungen über den Aufenthalt des jüngsten Stadiums der Larve von *Hypoderma bovis* weder durch Versuche noch durch Beobachtungen irgendwelche überzeugende Beweise.

Vorerst erscheint es nicht nur fraglich, sondern, wie aus dem später Gesagten hervorgehen wird, sogar höchst unwahrscheinlich, daß die

Larven von *Hypoderma bovis* auf der Körperoberfläche der Wohntiere aus den Eihüllen schlüpfen. Schon der Umstand, daß es trotz der häufigen und eifrigsten Bemühungen weder ihm, dem bedeutendsten Forscher auf diesem Gebiete, noch einem andern bislang gelungen ist, junge Larven auf der Körperoberfläche von Weidetieren zu entdecken, obgleich sie sowohl wegen ihrer Größe als auch ihrer großen Zahl, welche durch die massenhafte Eiablage — angeblich vier bis fünf Eier an einem Haare — bedingt ist, bei sorgfältiger Untersuchung schon dem bloßen Auge nicht hätten entgehen können, läßt es als wahrscheinlicher erscheinen, daß die Larven nicht auf der Hautfläche der Rinder aus den Eiern schlüpfen. — Eine gewisse Bestätigung findet diese Annahme dadurch, daß bisher alle Versuche, die Eier der Bremsenfliege künstlich — vielleicht würde man besser sagen außerhalb des Körpers der Wohntiere — zur Larvenentwicklung zu bringen, fehlgeschlagen sind. Einige von mir zur Begründung der neuesten Auffassungen über den Lebensgang des ersten Stadiums der *Hypoderma bovis*-Larve ausgeführte Versuche, die ich später eingehend beschreiben werde, geben einen Anhalt dafür, daß auf der Haardecke des Rindes manche Bedingungen fehlen, welche zur Entwicklung der Larve aus dem Ei erforderlich erscheinen. Weist uns schon die widerstandsfähige Eihülle darauf hin, daß das Ei hinreichend ausgerüstet ist, um ohne Einbuße abwarten zu können, bis der Moment kommt, der es in das zu seiner Weiterentwicklung geeignete Medium bringt, so gibt uns einen weiteren diesbezüglichen Fingerzeig die neuerdings hervortretende Auffassung über die im Inneren des Wohntieres stattfindende Entwicklung der den Bremsenlarven verwandten *Gastrophilus*-Larven aus dem Ei. Wir werden vermutlich nicht die Haut und Haardecke, sondern ganz andre Körperteile der Wirte als die Stellen zu betrachten haben, welche für die Entwicklung der Larve aus dem Ei geeignet sind.

Wenn auch zugegeben werden kann, daß die Larven mittels ihrer Mundwerkzeuge befähigt sind, sich in Gewebe einzubohren, so muß doch bezweifelt werden, daß diese Fähigkeit der jüngsten Larven so weit geht, um die außerordentlich widerstandsfähige Cutis der Rinder durchdringen zu können, und zwar an den Hautstellen, die am dicksten und festesten sind. Obgleich man einen ähnlichen Vorgang bei den neugeborenen Larven der Gattung *Oestromyia*, welche die Dasselkrankheit der Mäuse verursacht, beobachtet hat, so lassen sich aus dieser Beobachtung doch nicht ohne weiteres die gleichen Konsequenzen für den Entwicklungsgang der jungen Larven von *Hypoderma bovis* ziehen.

Daß die Bremsenfliege, damit die Larve sich leichter einbohren

kann, vorwiegend dünnhäutige Tiere zur Eiablage auswählt, ist zwar eine etwas eigenartige Behauptung, sie wird aber dessenungeachtet von einigen Anhängern der BRAUERSchen Theorie angeführt. Das Resultat der von mir zur Aufklärung dieser Frage an nahezu 1000 Rinderfellen in den Häutesalzereien der Schlachthöfe zu Leipzig und Göttingen vorgenommenen Untersuchungen stimmt mit obiger Mutmaßung nicht überein. Die Dasselbeulen finden sich nicht nur in gleicher Zahl sowohl bei dünnhäutigen als auch bei dickhäutigen Tieren, sondern sind wie immer am zahlreichsten an den dicksten Hautstellen — Rücken- und Lendengegend — vorhanden. Das häufigste Vorkommen der Dasselbeulen gerade an diesen Stellen spricht gleichfalls gegen das Einbohren der jüngsten Larven in die Haut, denn nach den schon früher angeführten Beobachtungen setzt die Bremsenfliege ihre Eier gar nicht an diesen Körperteilen, sondern an den weit davon entfernt gelegenen Weichen, Beinen usw., ab, demzufolge müßten die jungen Larven entweder auf der Oberfläche bzw. Haardecke des Tierkörpers bis zur Lendenpartie wandern und dann hier in die Haut eindringen, oder sie wären genötigt, sich sofort an der Legestelle in die Haut einzubohren und subcutan den weiten Weg bis zum Rücken zurückzulegen. Das erstere ist kaum möglich und nie beobachtet worden, das letztere aber, da man weder direkt noch innerhalb der nächsten Monate nach der Schwärmzeit Larven oder Larvenspuren in der Subcutis entdeckt hat, höchst unwahrscheinlich. Da der Bohrakt mit Rücksicht auf die zarten Mundwerkzeuge der jüngsten Larven ganz gewiß längere Zeit in Anspruch nehmen würde, müßten nach der Schwärmzeit der Bremsenfliege die Larven auf der Haut oder im Bohrkanal der Haut unbedingt zu finden sein. Derartige Wahrnehmungen sind aber noch nicht gemacht worden. Selbst wenn man während der Schwärmzeit durch Beobachtung den Zeitpunkt des Ablegens der Eier genau feststellen konnte, so kam doch nach diesem Akt eine Zeit von etwa 6 Monaten, innerhalb welcher der Parasit ganz und gar verschwunden war. BRAUER nennt diese Periode das Stillstandsstadium der Larve. Da derselbe weiter annimmt, dieser Ruhezustand finde im subcutanen Gewebe der Wohntiere statt, so müßten doch innerhalb dieser langen Zeit unter allen Umständen hier Larven vorhanden sein. Dies ist jedoch auch nicht der Fall.

Wenn BRAUER zur weiteren Begründung seiner Auffassung anführt, die jüngste Larve von *Hypoderma bovis* sei wahrscheinlich wie die von *Hypoderma Diana* nackt und könne infolgedessen leicht und ohne Irritation des sie umgebenden Gewebes in die Subcutis zur Ruhelage eindringen, so sind dies gleichfalls Irrtümer, die neben den bereits be-

sprochenen durch die Begründung der neuen Theorie in der Weise berichtigt werden, daß die jüngsten Larven von *Hypoderma bovis* nicht die Haut der Wohntiere durchbohren, sondern durch eine andre Eingangspforte in die innersten Organe derselben eindringen, daß sie im ersten Stadium nicht ruhen, sondern zu ihrer Selbsterhaltung wandern müssen, daß sie im Anschluß an die Schwärmzeit nicht im subcutanen Gewebe, sondern an ganz andern inneren Körperstellen zu finden sind, daß ihre Oberfläche nicht nackt, sondern vollständig bedornt ist, und daß sie auf ihrer Wanderung die Gewebe in der heftigsten Weise irritieren.

c. Die Modifikationen der Lehre BRAUERS von STRICKER und BOAS.

STRICKER modificiert das Eindringen der jüngsten Larven in die Haut in der Weise, daß er auf Grund seiner mikroskopischen Untersuchungen der Dasselbeulenwandungen annimmt, die Hypodermenbrut benutze als Weg durch die Haut physiologische Vorgebilde, nämlich die Haartaschen, die sich mit Hilfe der Hypertrophie ihrer Wände allmählich der Entwicklung der Larve anpaßten. BRAUER selbst zieht diese Modifikation in Zweifel, denn er hält die Haartaschen zum ersten Sitz der immerhin einige Millimeter großen Hypoderma-Larven für viel zu klein und meint weiter, daß es wegen der Größe der Larven bei dem dicht gedrängten Stand der Haartaschen nicht zu vermeiden sei, wenn die eine oder andre Haartasche zufällig mit in den Bereich des Bohrkanals gezogen werde. Gelegentlich der Beschreibung der Dasselbeulen (S. 702) werde ich auf die Darlegungen STRICKERS noch einmal zurückkommen und mit Hilfe meiner mikroskopischen Befunde deren Haltlosigkeit näher zu begründen suchen.

BOAS stellt sich im allgemeinen gleichfalls auf den Standpunkt BRAUERS, weicht jedoch darin ab, daß er nicht unbedingt an dem Stillstadium der jüngsten Larven von *Hypoderma bovis* in der Subcutis festhält, sondern zugibt, daß ausnahmsweise die Larven sowohl im subcutanen Gewebe als auch nach tiefer gelegenen Stellen des Wohntierkörpers wandern können. Diese abweichende Meinung von BOAS neigt schon ein wenig den neueren Anschauungen über die aktive Wanderung dieses Larvenstadiums zu; soweit BOAS aber den Auffassungen BRAUERS über das Eindringen der Parasiten in die Haut huldigt, gelten zu deren Widerlegung die bereits angeführten Gründe.

2. Die neueren Forschungen mit ihren Schlußfolgerungen über die Wanderung der Larve von *Hypoderma bovis* im Körper des Rindes.

Die Ergebnisse der exakten Fleischbeschau vom Jahre 1884 bis jetzt haben die Hypothese BRAUERS mit all' ihren Modifikationen über den Entwicklungsgang der Larve von *Hypoderma bovis* stark ins Wanken gebracht und zum großen Teil die Aufgabe, welche BRAUER selbst an die zukünftigen Untersucher stellte, erfüllt; denn durch dieselben wird das Dunkel, in welches bislang die jugendlichste Form der *Hypoderma bovis*-Larve gehüllt war, immer mehr gelichtet und über den Entwicklungsgang dieser Larve im ersten Stadium eine Auffassung angebahnt, deren Richtigkeit durch das von Tag zu Tag zunehmende Beweismaterial weiter bestätigt wird.

Zur Vervollständigung des Bildes von der Metamorphose der *Hypodermen*-Larven erinnere ich kurz an folgende Tatsachen. Die Häutung der Larven vollzieht sich, während sie als Parasiten im Wohntiere leben, zweimal, und, diesen Häutungen entsprechend, unterscheidet man dreierlei Larvenformen oder Stadien. An den Verschiedenheiten in bezug auf Größe, Aufenthaltsort, Bau, Farbe und Körperoberfläche lassen sich die einzelnen Stadien voneinander unterscheiden. Die Häutung der Hypodermenlarven soll in der Weise vor sich gehen, daß sich die alte Haut nicht gegen das Hinterende, sondern gegen das Kopfende hin zusammenschiebt und dann zusammengefalzt abfällt. Das erste Stadium beginnt mit dem Ausschlüpfen der Larve aus dem Ei und endigt nach etwa 7—8 Monaten mit der ersten Häutung. Das zweite Stadium hat eine Zeitdauer von etwa 1 Monat. In dem nach der zweiten Häutung folgenden dritten Stadium erreichen die Larven ihre volle Größe und nehmen zuletzt eine ganz veränderte Farbe an. In diesem Stadium verbleibt die Larve etwa 2—3 Monate, alsdann verläßt sie das Wohntier und verwandelt sich innerhalb der nächsten 2—3 Tage in die Puppe oder Tonne. Nachdem dieselbe ungefähr 30 Tage in der Erde zugebracht hat, entwickelt sich aus ihr die bereits beschriebene Bremsenfliege.

Durch die mit der Fleischbeschau verbundenen Untersuchungen der einzelnen Gewebe und Organe des Tierkörpers sind innerhalb der letzten 20 Jahre in zahlreichen Fällen von HINRICHSSEN, HORNE, CURTICE, JENSEN, RUSER, KOOREVAAR, NEUMANN, SCHNEIDEMÜHL und KOCH je nach dem Zeitpunkte der vorgenommenen Untersuchung in und an der Oesophaguswand, am Mageneingang, unter

dem Brust- und Bauchfell, in der Milz und der Nierenkapsel, im Fett zwischen Dura mater und dem Periost des Wirbelkanals der Weiderinder junge Larven gefunden worden, die zu weiteren Forschungen, speziell aber wegen ihrer Ähnlichkeit zu einem Vergleich mit den bereits bekannten ersten Stadien anderer Hypodermenlarven herausforderten. Bevor ich auf die Ergebnisse meiner eignen diesbezüglichen Untersuchungen näher eingehe, lasse ich vorerst eine kurze Inhaltsangabe der neueren Veröffentlichungen und der von den angeführten Autoren daraus gefolgerten Schlüsse über den Entwicklungsgang der Larve vorangehen.

Bereits im Jahre 1884 fand Kreistierarzt HINRICHSEN in Husum im subperiostalen Fett des Wirbelkanals eines Ochsen einen an dieser Stelle bislang gänzlich unbekanntem Parasiten in Form einer Larve. Dieselbe lag nach seiner Angabe vollkommen frei im Fettgewebe, und ihre Umgebung zeigte im Gegensatz zu den späteren Beobachtungen anderer Forscher keine pathologischen Veränderungen. Eine nähere mikroskopische Beschreibung dieser Larve gibt HINRICHSEN nicht, er beschreibt nur seinen makroskopischen Befund, zieht aber schon damals die bisherige Anschauung über den Lebensgang der Larve von *Hypoderma bovis* in Zweifel. Eine vollständig neue Ansicht über die Entwicklung dieser Larve wurde erst angebahnt, als HINRICHSEN nach wiederholten Befunden und Untersuchungen trotz manches Widerspruches im Jahre 1888 behauptete, daß es sich hier um das bisher unbekanntem erste Stadium der Larve von *Hypoderma bovis* handle. Er stützt seine Annahme vorwiegend auf ein angebliches Urteil von BRAUER und begründet dieselbe außerdem mit Hilfe der Ähnlichkeit dieses Parasiten mit der Larve von *Hypoderma bovis* im zweiten Stadium des weiteren damit, daß die Zahl der im Wirbelkanal zu findenden Larven mit der Zahl der später auftretenden Dasselbeulen nahezu übereinstimmt und zuletzt mit dem Zeitpunkte des Auftretens dieses Schmarotzers im Fett des Wirbelkanals. HINRICHSEN zieht alsdann den weiteren Schluß, daß die Eier bzw. die dem Ei entschlüpften Larven durch die Maulhöhle, den Magen und den Darm ihres Wirtes nach dem Wirbelkanal gelangen, um nach 5 bis 6 monatelangem Aufenthalt daselbst bis unter die Haut zu wandern. Zu dieser Wanderung sollen die seitlichen Wirbellöcher als willkommene Durchgangsöffnungen benutzt werden.

Eine teilweise Begründung findet diese Auffassung durch seine Befunde. Offen bleiben die Fragen, ob es die Eier oder die Larven sind, welche das Wohntier aufnimmt, wo sie sich zuerst im Verdauungskanal festsetzen, welchen Weg die Larven zu ihrer Wanderung nach dem

Wirbelkanal einschlagen und welche Gewebe der Parasit, nachdem er die Wirbellöcher verlassen hat, durchquert, um zur Subcutis zu gelangen. Außerdem hat HINRICHSSEN nicht zweifellos nachgewiesen, daß es sich bei seinen Befunden um das erste Larvenstadium von *Hypoderma bovis* handelt.

Als zweiter auf dem Gebiete dieser Forschungen erscheint HORNE-Christiania, der unabhängig von HINRICHSSENS Beobachtungen im Jahre 1894 nicht nur im Wirbelkanal, sondern auch subserös in der Brust- und Bauchhöhle und in einzelnen darin gelegenen Organen das Vorhandensein ähnlicher Larven innerhalb kürzerer oder längerer Zeit nach dem Schwärmen der Bremsenfliege festgestellt hat. Er beschreibt mit Hilfe mikroskopischer Untersuchungen eingehender als HINRICHSSEN die Larve, welche nach seinen Beobachtungen weitgehende Wanderungen im ganzen Tierkörper macht, den Wirbelkanal aber als normalen Aufenthaltsort wählt. Von hier aus sollen die Schmarotzer durch die Wirbellöcher zwischen den Dornfortsätzen, den Muskeln und den Aponeurosen nach dem Unterhautbindegewebe ihren Weg nehmen. Die angeblich von ihm in diesen Geweben gefundenen Larvengänge und die ödematöse Beschaffenheit der Rückenmuskulatur haben HORNE zu dieser Annahme geführt. Der HINRICHSSENSchen Invasionstheorie der Larve per os kann er nicht beistimmen, sondern er neigt zu der Ansicht, daß die Larven durch die Haut in den Körper des Wohntieres eindringen und begründet dies mit dem häufigen Auffinden derselben im Bindegewebe, Fettgewebe oder längs der Fascien, die mit der Haut und dem subcutanen Gewebe in Verbindung stehen.

Die Frage über das Eindringen der Larve in den Tierkörper beantwortet HORNE demnach mit der bekannten BRAUERSchen Theorie, läßt dagegen unaufgeklärt, auf welche Weise die Larve zur Schlundwand und von derselben zum Wirbelkanal gelangt. Die von ihm gegebene Beschreibung der Larve gibt keine Gewißheit darüber, daß es sich tatsächlich um das erste Stadium von *Hypoderma bovis* handelt.

COOPER-CURTICE, der sich speziell mit der Erforschung der in Amerika bei Weiderindern vorkommenden *Hypoderma lineata* beschäftigte, und JENSEN waren diejenigen, welche zuerst auf das Vorkommen kleinster Larven in der Oesophaguswand von Weidetieren aufmerksam machten. Der erstere fand im Herbste des Jahres 1890 die Parasiten zwischen der Schleimhaut und der Muskelhaut des Schlundes, Ende Februar waren dieselben samt den durch sie verursachten entzündlichen Veränderungen aus demselben verschwunden und zeigten sich nunmehr unter der Rückenhaut. — Er folgert aus seinen Beobachtungen, daß

die Eier oder die Larven verschluckt werden, und die von ihrer Eihülle befreiten Larven alsdann von der Schlundwand aus zur Rückengegend wandern.

Auch CURTICE, dessen Angaben sich nicht auf *Hypoderma bovis*, sondern auf *Hypoderma lineata* beziehen, weshalb sie auch nur unter Vorbehalt hier zu verwerthen sind, kommt nicht über die Frage hinaus, ob und wie das Ei oder die bereits ausgeschlüpfte Larve in das Innere des Wohntieres gelangt und von ihrem ersten Sitz, der Speiseröhre, aus unter die Haut der Rücken- und Lendengegend wandert.

RUSER-Kiel hat im Jahre 1895 auf HINRICHSSENS Anregung gleichfalls diesbezügliche sehr exakte Untersuchungen bei geschlachteten Weidetieren vorgenommen und dabei im epiduralen Fett des Wirbelkanals, welches an diesen Stellen ödematös durchtränkt war, kleine Larven entdeckt. Auch im Wirbelkanal fand er Larven, welche nach seiner Ansicht ihre Auswanderung vorbereiteten, denn sie hatten schon Querstellungen angenommen und waren bereits in die Zwischenwirbellöcher vorgedrungen. RUSER nimmt an, daß die Larven von hier aus mit Hilfe ihrer Bewaffnung und Bewegungsfähigkeit die Wanderung bis zur Rückenhaut fortsetzen. Seine späteren mit dem Tierarzt KLEPP gemeinsam vorgenommenen Untersuchungen ließen ihn in zahlreichen Fällen auch Larven in der Schlundwand von Weidevieh entdecken, die in Übereinstimmung mit den Befunden anderer Beobachter zwischen Muscularis und Mucosa gelagert waren und das sie umgebende Gewebe stark ödematös verändert hatten.

Nach seinen weiteren Wahrnehmungen ist er allmählich zu der Überzeugung gekommen, daß die Aufnahme der *Oestrus*-Larven durch die Maulhöhle erfolgt, daß dieselben nach Durchbohrung des Schlundes oder, wie er sich ausdrückt, vom »Anfangsverdauungsschlauch« aus durch das mediastinale Fettgewebe im Verlaufe der Gefäße und Nerven zur Wirbelsäule und von dort durch das intermuskuläre Bindegewebe der Rückenmuskeln bis in die Subcutis weiter wandern.

Sehr wertvolle und außerordentlich genaue Angaben macht KOEVAAR-Amsterdam in den Jahren 1896 und 1898 über die Frage, ob die Parasiten aus dem Wirbelkanal des Rindes unwiderleglich die Larven von *Hypoderma bovis* sind. Die von HINRICHSSEN, RUSER u. a. für die Identität dieser Larven gebrachten Gründe betrachtet er nicht als beweiskräftig genug. Durch die Übertragung von spinalen Larven eines Rindes unter die Haut einer Ziege, die zur Entwicklung kamen, und aus deren Puppen er die *Hypoderma bovis*-Fliege züchtete, gelang es ihm, den bislang einzigen experimentellen Nachweis dafür zu erbringen,

daß der im Rückenmarkfett der Weidetiere gefundene Parasit ein Larvenstadium von *Hypoderma bovis* ist. Um die Fähigkeit der Larven zur aktiven Wanderung zu beweisen, brachte er die im Fett des Wirbelkanals gefundenen Schmarotzer unter die Haut von Hunden. Die nach der Schlachtung derselben vorgenommene Untersuchung ergab, daß die Parasiten außerordentlich beweglich sind und schon in ganz kurzer Zeit ihren Weg nach den verschiedensten inneren Körperteilen nehmen können. KOOREVAARS Larvenübertragungen per os haben ein negatives Ergebnis gehabt. Durch seine zahlreichen Untersuchungen von Schlunden geschlachteter Weidetiere konnte er feststellen, daß schon während der Schwärmzeit der Bremsenfliege kleinste Larven in der Oesophaguswand, zum Teil auch in der Nähe der Rachenhöhle zu finden sind. — Einige Wochen oder Monate später traf er diese Lärvchen, zwischen Muscularis und Mucosa gebettet, in der ganzen Länge des Schlundes vom Pharynx bis zur Cardia an. In einer noch späteren Zeit wurden sie bereits auf der Außenseite der Muskelschicht des Schlundes und im epiduralen Fett des Wirbelkanals wahrgenommen.

Durch diese Befunde befestigte sich bei KOOREVAAR die Meinung, daß die Aufnahme der Larven durch die Maulhöhle stattfinden muß. Die Parasiten sollen sich alsdann durch die Pharynxmucosa bohren, in das submucöse Bindegewebe des Oesophagus gelangen und von hier aus ihren Weg durch den ganzen Körper bis zur Rückenhaut nehmen. Bei Kälbern und Jungvieh will KOOREVAAR verhältnismäßig mehr Larven gefunden haben, als bei älteren Tieren. Eine eingehende Beschreibung der sowohl in der Oesophaguswand als auch im Fett des Wirbelkanals gefundenen Larven hat KOOREVAAR nicht gegeben.

NEUMANN-Toulouse hat an ihm zugesandten Präparaten die von HINRICHSSEN, RUSER, HORNE usw. im Wirbelkanal und unter der Haut von vorwiegend holsteinischen Weidetieren gefundenen Larven mikroskopisch genau untersucht und seine Wahrnehmungen im Jahre 1895 in der »Revue vétérinaire« veröffentlicht. Die von ihm gegebene Beschreibung stimmt bis auf einen Unterschied fast genau mit dem BRAUERschen Untersuchungsergebnisse über das erste Larvenstadium von *Hypoderma Diana* überein. Die Befunde weichen nur darin voneinander ab, daß BRAUER am vorderen Rand des zweiten Segmentes der zuletzt genannten Larve zwei Vorderstigmata festgestellt hat, die NEUMANN an seinem Präparat nicht wahrnehmen konnte.

NEUMANN kommt nach dem Ergebnis seiner Untersuchung zu der Meinung, daß es sich bei den in den innersten Körperteilen der Weide-

tiere gefundenen Larven nicht um *Hypoderma bovis*, sondern um *Hypoderma lineata* handelt. Nach seiner Ansicht nehmen die jüngsten Larven dieser Fliege ihren Weg durch die Haut zum Wirbelkanal und wandern von hier aus nach einem gewissen Zeitraum wieder zur Subcutis zurück.

SCHNEIDEMÜHL-Kiel bringt in einer ausführlichen Abhandlung über die Entwicklungsgeschichte der Bremsenfliege keine Ergebnisse eigener Forschungen, sondern gibt eine übersichtliche Darstellung der bis zum Jahre 1897 auf diesem Gebiete gemachten neueren Untersuchungen und der verschiedensten daraus abgeleiteten Ansichten, aus welchen er dann seine Schlußfolgerungen mit entsprechender Begründung zieht. Dieselben drückt er in dem folgenden Satze aus: »Ich bin deshalb jetzt zu der Ansicht gekommen, daß die Eier bzw. die Larven von den Rindern teils von der Haut, teils mit dem Futter vom Erdboden aufgenommen werden, und daß dann die Larven schon von der Rachenhöhle aus in das submucöse Bindegewebe des Schlundes eindringen, in demselben bis in die Nähe des Zwerchfells vorwärts kriechen, um von hier aus die Schlundwand zu durchbohren und alsdann den bereits geschilderten Entwicklungsgang (Mediastinum, Wirbelkanal, Subcutis) abzuschließen.«

KOCH-Silkeborg faßt in seiner hervorragenden Abhandlung vom Jahre 1903 über die Entwicklung der Larve von *Hypoderma bovis* und ihre Wanderung durch den Tierkörper die über dieses Thema in den Fachschriften bereits vorhandenen Veröffentlichungen zusammen, um sie an passender Stelle beim Vergleich mit seinen eignen vielseitigen Beobachtungen entweder zu bestätigen oder zu widerlegen. — Er gibt eine sehr sorgfältige Beschreibung seiner makroskopischen und mikroskopischen Wahrnehmungen über die von ihm je nach den Jahreszeiten in den verschiedensten Körperteilen — Schlund, Brusthöhle, Magen, Darmfett, Milz, Bauchhöhle, Fett des Wirbelkanals und Rückenmuskel — geschlachteter Weidetiere gefundenen Larven; dabei berücksichtigt er die durch die Larven während der Dauer ihres ersten Stadiums — des Wanderstadiums — in den einzelnen Geweben bewirkten pathologischen Veränderungen. Seine Beobachtungen bestätigen die Angabe KOOREVAARS, daß die jüngeren Weidetiere durchschnittlich mit mehr Parasiten behaftet sind, als die älteren; er erklärt diese Tatsache durch den ständigen Weidegang des Jungviehes und die vorwiegende Stallhaltung älterer Zucht- und Milchtiere.

Da direkt nach der Schwärmzeit der Bremsenfliege die kleinsten Larven an keiner andern Körperstelle als in der Wand der Speiseröhre gefunden werden, vermutet KOCH, daß die Einwanderung in den Tierkörper durch den Verdauungskanal und nicht durch die Haut vor sich

geht. Bezüglich der speziellen Frage, ob die Eier oder die bereits ausgeschlüpften Larven in die Maulhöhle des Weidetieres aufgenommen werden, stimmt er RILEYS Ansicht zu, die dahin geht, daß nicht die Larven, sondern die Eier von der Körperoberfläche abgeleckt werden. Die im Wirt alsdann ausgeschlüpften Larven sollen in der ersten Abteilung des Magens die Wände desselben ganz oder teilweise durchbohren, um in die Submucosa, dann an die Oberfläche des Oesophagus und in die Bauchhöhle zu gelangen. Von hier aus sei es für die Larven nicht schwer, alsbald durch die Nervenöffnungen in den Wirbelkanal zu wandern. Ganz unzweifelhaft erscheint es ihm, daß die Parasiten nunmehr von hier aus ihren Weg durch die Wirbellöcher zurück und zwischen dem intermuskulären Bindegewebe der Rückenmuskeln zur Haut nehmen.



Die vorerwähnten Arbeiten können als die bedeutendsten in bezug auf die neuesten Forschungen über den Entwicklungsgang der *Hypoderma bovis* betrachtet werden. Alle andern innerhalb der letzten Jahre über dieses Thema erschienenen Abhandlungen sind nicht von solcher Bedeutung und haben nicht den originellen Wert, daß ihrer an dieser Stelle noch besonders Erwähnung getan werden müßte.

Vergleicht man die Folgerungen, welche die einzelnen Forscher aus dem reichen Material ihrer Beobachtungen und Untersuchungen gezogen haben, so wird man finden, daß in manchen seither offenen Fragen eine einheitliche Lösung erzielt ist, daß aber auch noch in vielen Punkten erhebliche Meinungsverschiedenheiten bestehen.

In bezug auf den wesentlichsten Punkt ist die Aufgabe, deren Lösung BRAUER der Zukunft überließ, erfüllt, man hat endlich nach langen, zuverlässigen Beobachtungen die jugendlichsten Larven von *Hypoderma bovis* auf ihrer Wanderschaft durch den Tierkörper überrascht. — Wenn auch alle neueren Forscher darin einig sind, daß dieselben nicht auf und unter der Haut, sondern tief im Innern des Wirtes, in steter Wanderschaft begriffen, ihre erste Entwicklung durchmachen, so herrscht doch noch mehr oder weniger Unklarheit darüber:

Ob das Ei oder die bereits ausgeschlüpfte Larve vom Wirt aufgenommen wird, — auf welche Weise dies geschieht, ob durch Lecken oder mittels des Futters, — ob der neuerdings in den Schlachttieren gefundene Schmarotzer nicht doch die Larve von *Hypoderma lineata* ist, — welche charakteristischen Merkmale das erste Larvenstadium von *Hypoderma bovis* aufzuweisen hat, — welche Veränderungen

mit diesem Parasiten während der Dauer des ersten Stadiums vor sich gehen, — wovon er lebt, — wie er atmet, — an welcher Stelle im Innern des Tierkörpers nach Abstreifung der Eihülle die Lärvchen sich einbohren, — wo sie durch die Wand des Verdauungskanals wieder austreten, — ob sie bestimmte Bahnen zur Weiterwanderung innehalten oder auf den verschiedensten Wegen zur Endstation — der Subcutis des Rückens — gelangen, und wodurch die pathologisch-anatomischen Veränderungen der von den Schmarotzern berührten Gewebe hervorgerufen werden.

B. Eigne Untersuchungen und Beobachtungen.

Die Schlachttiere, welche das erforderliche Material für meine Untersuchungen lieferten, stammten von Holsteiner Marschgegenden (Wilster Marsch) und von Oldenburger Weiden des linken und rechten Weserufers (Butjadingen, Landwüren), an welchen die *Hypoderma bovis* heimisch ist und die Weiderinder alljährlich heimsucht. Sie waren von verschiedenem Alter, der größte Teil derselben zählte 4—5 Lebensjahre, nur wenige waren jünger, andre dagegen hatten bereits ein Alter von 6 Jahren erreicht. Für meine Untersuchungen war der Umstand besonders günstig, daß die Tiere teils während, teils unmittelbar nach der Schwärmzeit der Ochsenbremse direkt von der Weide nach dem Untersuchungsort kamen und deshalb mutmaßlich an ihrer Haardecke oder Hautoberfläche entweder noch Eier oder Veränderungen infolge von Belästigungen vonseiten der Bremsenfliege während des Schwärmens zeigten.

1. Die Larvenentwicklung aus dem Ei.

Gemeinsam mit einem durchaus zuverlässigen Hilfspersonal habe ich von Juli an sofort nach Ankunft und der Sicherheit wegen noch einmal vor der Schlachtung der Tiere eine genaue Durchsuchung nicht allein aller derjenigen Stellen der Körperoberfläche — Weichen, Bauch, Beine, Keule — vorgenommen, welche angeblich von der *Oestrus*-Fliege mit Vorliebe zur Eiablage ausgesucht werden, sondern auch jener Partien — Rücken- und Lendengegend —, an welchen im Frühjahr die Larven nach Bildung der Dasselbeulen wieder mit der Außenwelt in Verbindung treten. Um nichts zu versäumen, wurden auch noch die hier weniger in Betracht kommenden andern Körperstellen mit der gleichen Sorgfalt untersucht.

Trotz aller Bemühungen sowohl mit dem bloßen Auge, als auch mit

der Lupe waren weder Eier an den Haaren noch junge Lärven auf der Körperoberfläche oder irgendwelche Veränderungen auf und in der Haut der Weidetiere wahrzunehmen. Um die Besichtigung noch genauer vornehmen zu können, ließ ich die Haare an den von der Fliege bevorzugten Körperstellen abscheren und mittels der Lupe nachuntersuchen, obgleich die Eier infolge ihrer Größe von 1,25 mm und ihrer Zahl dem bloßen Auge nicht hätten entgehen können. — Die nach dieser Richtung hin resultatlose Untersuchung einiger hundert Weidetiere zu einer so günstigen Zeitperiode bestätigt die Angabe BRAUERS, nach welcher es außerordentlich selten gelingt, die Hypodermen-Eier an dem Haarkleide der Weidetiere zu entdecken. — Auch der weitere Umstand, daß es trotz der Belohnung, die ich dem glücklichen Finder aussetzte, keinem der Kuhknechte in den erwähnten Weidegegenden während der Schwärmzeit der Fliege gelungen ist, Haare mit angeklebten Eiern zu finden, bestätigt obige Angabe, ohne daß ich hierdurch die Beobachtungen einzelner Forscher, welche vier bis sechs Eier an einem Haare gefunden haben, in Zweifel ziehen möchte. Meinen vergeblichen Bemühungen könnte vielleicht entgegengehalten werden, daß die von mir vor der Schlachtung untersuchten Tiere zufällig nicht von der Fliege befallen worden seien. Dieser Einwand wäre berechtigt, wenn es sich um die Untersuchung nur ganz vereinzelter Tiere gehandelt hätte, aber bei der großen Zahl der mir zur Verfügung stehenden Rinder und in anbetracht der schon im Monat Juli nach der Schlachtung bei vielen dieser Weidetiere gemachten Wahrnehmung, daß die Schlundwand mit Larven durchsetzt war, dürfte die angeführte Entgegnung als hinfällig zu betrachten sein. Dieses negative Ergebnis erklärt sich viel einfacher dadurch, daß wahrscheinlich ein großer Teil der Eier, obgleich dies nicht unbedingt erforderlich ist, sehr bald oder sofort nach dem Legeakt der *Oestrus*-Fliege von dem Wohntiere abgeleckt wird, und auf diese Weise die Brut von der Oberfläche verschwindet. — In einem auffallenden Gegensatz steht dieses häufig vorkommende erfolglose Suchen nach Hypodermen-Eiern auf der Haardecke des Wirtes zu den Beobachtungen, die man während der Sommerzeit an den von der *Gastrophilus*-Fliege heimgesuchten Weidepferden machen kann. Schon mit dem unbewaffneten Auge nimmt man ohne Mühe in dieser Zeit an den Haarspitzen des Halses, der Schulter und der Mähne dieser Pferde die Eier des zuletzt erwähnten Schmarotzers massenhaft wahr.

Ich bezweckte durch diese Untersuchungen, mich einerseits von der Richtigkeit des ersten Teils der BRAUERSchen Theorie durch eigne Beobachtung zu überzeugen, andererseits aber auch im Falle eines posi-

tiven Resultates die bislang allseits mißglückten Versuche wieder aufzunehmen, entweder durch die ausschließliche Einwirkung trockener Wärme oder mit Hilfe von Feuchtigkeit — sterilisiertem Speichel oder Magensaft — und einer der Körpertemperatur entsprechenden Wärme künstlich aus den Eiern Larven zu züchten. Da mir trotz aller Bemühungen keine Hypodermen-Eier zur Verfügung standen, muß auf die negativen Ergebnisse der bereits von anderer Seite nach dieser Richtung hin gemachten Versuche hingewiesen werden. — Andererseits erbringen meine Untersuchungen der lebenden Weidetiere den Nachweis, daß im Anschluß an die Schwärmzeit der *Oestrus*-Fliege weder ausgeschlüpfte Larven — die infolge ihrer Mindestgröße von 1,50 mm nicht hätten übersehen werden können — noch Bohrkanäle oder sonstige Verwundungen auf der Hautoberfläche aufzufinden sind.

Das bislang stets vergeblich gewesene Suchen nach jungen Larven auf der Haar- oder Hautdecke der Weiderinder während und unmittelbar nach der Schwärmzeit der Fliege beweist zwar für sich allein nichts, es erregt aber immerhin schon berechtigte Zweifel darüber, daß die Larven außerhalb des Tierkörpers, speziell auf der Körperoberfläche des Wohntieres, ihre Eihüllen abstreifen und hier ihre passive Weiterbeförderung abwarten. — Ich führte schon früher an, daß es trotz der verschiedensten Versuche noch nicht gelungen ist, künstlich aus den Hypodermen-Eiern Larven zu züchten — ein Ergebnis, welches darauf hindeutet, daß äußere Einflüsse kaum imstande sein werden, die Larven aus den Eiern zur Entwicklung zu bringen. Viel erklärlicher erscheint es, daß sich die Schalen der in die Maulhöhle bzw. in den Verdauungsschlauch aufgenommenen Eier unter der ständigen Einwirkung der Drüsensecrete — des Speichels, des Magensaftes — leichter lösen, und die Larven durch den günstigen Effekt einer stets gleichmäßigen Körpertemperatur sicherer und rascher zur Entwicklung kommen, als an der Körperoberfläche, auf welcher alle diese Bedingungen fehlen. — Das Ei ist durch seine dicke Hülle widerstandsfähig genug, um längere Zeit — sagen wir bis zum Zeitpunkte des Ableckens — äußeren Einwirkungen trotzen zu können, die eben ausgeschlüpfte zarte Larve aber wird infolge der mangelnden Widerstandsfähigkeit ihrer dünnen Cuticula und wegen des Fehlens aller zu ihrer Erhaltung notwendigen Lebensbedingungen sich auf der Hautdecke ihres Wirtes nicht nur nicht weiter entwickeln können, sondern daselbst bald zugrunde gehen.

Die Larve nährt sich (s. S. 672), soweit ich dies in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Forscher durch Untersuchungen des Darminhaltes allerjüngster Oesophagus-Larven feststellen konnte, im ersten

Stadium von den Säften und entzündlichen Exsudaten der sie umgebenden lockeren Gewebe, welche deshalb auch mit Vorliebe von ihr durchwandert werden. Da sie jedenfalls für nur ganz kurze Zeit Dottermassen als embryonale Mitgift mit sich schleppt, ist sie sehr bald auf die zu ihrer Nahrungsaufnahme geeigneten, aber nur im Inneren des Körpers der Wohntiere gelegenen Gewebe angewiesen. Der zarte Mundapparat, unterstützt durch die außerordentliche Bewegungsfähigkeit der Larve, macht dieses Schmarotzerleben nur in den weniger widerstandsfähigen Bindegewebsmassen, nicht aber auf der Oberfläche der derben Cutis möglich.

Da sich der Atmungsapparat (s. S. 671) dieser Larven erst im dritten Stadium zur vollen Funktionsfähigkeit entwickelt, so ist das sog. Atmen derselben im ersten Stadium ganz bestimmt nicht an den Aufenhalt in der Luft gebunden, sondern kann als intramolekuläre Respiration in den tiefsten Gewebsschichten vor sich gehen, d. h. die Schmarotzer erhalten durch die in ihrem Inneren vor sich gehenden Spaltungsprozesse der aufgenommenen Nahrungsstoffe den zu ihrer Erhaltung erforderlichen Sauerstoff und scheiden die sich bildende Kohlensäure durch ihre dünne Cuticula, vielleicht auch durch die schon im ersten Stadium vorhandenen Tracheen bzw. hinteren Stigmen aus. Die Atmung ist also von der Nahrungsaufnahme abhängig, diese vollzieht sich aber — wie der ständige Aufenthalt der Larven des ersten Stadiums lehrt — nur in dem submucösen, subserösen, intermuskulären und subcutanen Gewebe.

Um diese Frage noch weiter zu prüfen und um gleichzeitig festzustellen, an welcher Stelle des Verdauungsschlauches sich die entweder im Inneren der Wohntiere zur Entwicklung kommenden oder bereits auf der Oberfläche ausgeschlüpften Larven zur Weiterwanderung einbohren, ist von mir an einer Ziege, einem Kalbe und einer Kuh, die nie auf die Weide gekommen waren, nachfolgender Versuch ausgeführt worden. In den Monaten August, September und Oktober habe ich allerjüngste Larven der Submucosa lebenswarmer Schlunde frisch geschlachteter Weidetiere entnommen und den Versuchstieren sofort in der Weise in die Maulhöhle gebracht, daß sie die Schmarotzer von der Hand ebenso ableckten, wie dies angeblich von der Haardecke geschieht. Ich nahm nunmehr nach dieser Einverleibung per os an, daß — falls die stets in der Schlundwand geschlachteter Weidetiere zu findenden Larven von der Haardecke im bereits ausgeschlüpften Zustande abgeleckt werden —, dann auch die den Versuchstieren künstlich, aber in der gleichen Weise beigebrachten Larven nach einiger Zeit an ihrem Lieblingsaufenthaltort, unter der Schleimhaut der Speiseröhre, vielleicht auch an einer andern Stelle des Verdauungsapparates lebens- und

weiterentwicklungsfähig wieder zu finden seien oder anders gesagt, daß sie nach dem Ablecken denselben Weg im Wohntiere einschlagen würden, wie die auf natürliche Weise aufgenommenen Larven. — Meine Voraussetzung wurde durch die einige Tage nach der Impfung stattgehabte Schlachtung der Versuchstiere nicht bestätigt, denn trotz der genauesten Untersuchung aller inneren Organe, speziell des Oesophagus, fanden sich weder Larven noch Larvenspuren, obgleich an jedes Tier 18 Stück verabreicht worden waren. Die Schmarotzer mußten zugrunde gegangen und auf dem Wege der Verdauung abgegangen sein. Da die Larven mit der größten Sorgfalt — also unter Vermeidung jeglicher Einwirkung, welche ihre Lebensfähigkeit hätte beeinträchtigen können — der Submucosa des Oesophagus entnommen und ferner von den sie umgebenden Gewebsanhängseln so befreit waren, daß ihre Bewegungsfähigkeit hierdurch nicht gehemmt sein konnte, ist das negative Ergebnis dieses Versuches nicht auf Impffehler zurückzuführen, sondern kann damit begründet werden, daß nicht die ausgeschlüpften Larven, sondern die Eier von der Körperoberfläche abgeleckt werden, und daß aus diesen an geeigneter Stelle im Verdauungsschlauche Larven schlüpfen, welche befähigt sind, sich an dem Ort ihrer Entwicklung sofort einzubohren. Ob der Impfversuch vielleicht deshalb kein positives Ergebnis hatte, weil die bei der Impfung verabreichten Larven schon zu sehr entwickelt waren, mag dahingestellt bleiben.

Ein weiterer Beweis für die vorerwähnte Annahme dürfte die von mir gemachte Beobachtung sein, daß sich die jüngsten, dem Schlunde entnommenen Larven, auf die Hautoberfläche von Rindern gebracht, nicht am Leben erhalten können, sondern schon in ganz kurzer Zeit absterben. Der Tod läßt sich, ganz abgesehen von dem deutlichen Hervortreten anderer Kennzeichen, wie Schrumpfung und Festkleben, sehr leicht und sicher dadurch feststellen, daß man die zu untersuchenden Larven auf eine mäßig angewärmte und leicht angefeuchtete Glasplatte bringt; noch lebende Larven werden sehr bald Bewegungen machen, die vermutlich durch die Einwirkung der Wärme und Feuchtigkeit hervorgerufen werden.

Die vom Monat Juli bis zum April an geschlachteten Weidetieren zu machende Beobachtung, daß Larven des ersten Stadiums bereits in der Subcutis sitzen, während andre in großer Zahl in der Schlundwand, im Wirbelkanal und an andern Körperstellen zu finden sind, läßt zwei Deutungen zu. Da die Schwärmzeit der Bremsenfliegen 3 Monate lang dauert, ist es nicht ausgeschlossen, ja vielleicht ein sehr häufig vorkommender Fall, daß das Weidetier innerhalb der Schwärmperiode zu

verschiedenen Zeiten von Biesfliegen heimgesucht wird; deshalb ist es auch möglich, daß die früheste Larvenbrut vom Monat Juni schon zu einer Zeit ihr Wanderziel im Inneren des Wirtes erreicht haben kann, während welcher eine spät schwärmende Bremsenfliege erst — etwa anfangs September — ihre Eier an die Haardecke absetzt. Die Larven dieser verspäteten Eiablage werden dann immer einige Monate in ihrem Entwicklungsgang zurück sein. Außerdem wird es selbst in dem Falle, in welchem das Weidetier von der Fliege innerhalb der Schwärmzeit nur ein einziges Mal befallen worden ist, ausnahmsweise vorkommen, daß die Eier dieses einmaligen Legeaktes nicht gleichzeitig, sondern zu verschiedenen Zeiten von dem Wirt abgeleckt werden, und dieselben infolgedessen in ganz unbestimmten Intervallen zur Larvenentwicklung im Wohntiere gelangen.

Die hin und wieder zu findende Erklärung, das auf der Körperoberfläche ausgeschlüpfte Lärvchen verursache auf der Haut einen Juckreiz, der das Wohntier zum sofortigen Ablecken veranlasse, läßt sich bei dem Mangel an der hierzu erforderlichen Empfindlichkeit des Rindes kaum aufrecht erhalten. Viel wahrscheinlicher ist der Nachsatz der hier folgenden von BARFOD gegebenen Auslegung: »Dadurch aber, daß die Dasselfliege mit ihrem Summen die durch ihren Stich gefürchteten aculeaten Hymenopteren¹ nachahmt, wird das Rind veranlaßt, die Stelle, an der das Tier ein(?) Ei abgelegt hat, zu belecken; das Ei kommt so in den Schlund und entwickelt sich dort schnell zur Larve.«

Die Frage, ob das Ei mittels Ableckens oder durch die Futteraufnahme in das Innere des Wohntieres gelangt, ist durch das vorher Gesagte bereits zum großen Teil beantwortet, die Möglichkeit, daß auch das Futter als Zwischenträger dienen kann, ist schon deshalb ausgeschlossen, weil die *Hypoderma bovis*-Fliege erfahrungsgemäß ihre Eier nicht an Pflanzen, sondern nur an die Haardecke der Weidetiere absetzt.

Zum Schlusse könnte noch in Erwägung gezogen werden, ob die Larve, falls sie auf der Körperoberfläche aus dem Ei schlüpft, nicht vielleicht aktiv von der Legestelle aus bis zur Maulhöhle auf der Hautdecke wandert, um auf diesem Wege rascher in das Innere des Wirtes zu gelangen. Auch dieser Modus erscheint aus den bereits früher über den Aufenthalt und die Existenzfähigkeit der Larven auf der Körperoberfläche erwähnten Gründen ausgeschlossen.

¹ Mir scheinen hier weniger die Hymenopteren als die Stechbremsen — Tabaniden — in Betracht zu kommen.

Nach allen angeführten Beobachtungen, und gestützt auf die einzelnen Begründungen, ziehe ich mit RILEY, KOCH, BARFOD usw. den Schluß, daß nicht die Larven, sondern die Eier der *Hypoderma bovis* von der Haardecke abgeleckt werden, und letztere erst im Innern der Wohntiere zur Larvenentwicklung kommen.

2. Die Larve des ersten Stadiums von *Hypoderma bovis* im submucösen Gewebe des Schlundes der Weidetiere.

Da von einigen Autoren bei Beschreibung der Dasselplage angegeben worden ist, daß der Schlund der Weiderinder infolge der in der Submucosa desselben stattfindenden Wanderung der *Hypoderma*-Larven hochgradig irritiert werde und mitunter um das Doppelte seines normalen Umfanges in Form einer Wurst oder in der Dicke eines Armes anschwellen, untersuchte ich vor der Schlachtung bei allen Weidetieren den Verlauf des Oesophagus an der linken Halsseite, konnte aber — trotzdem sich bei einzelnen Tieren nach der Schlachtung eine beträchtliche Invasion und eine starke ödematöse Schwellung in der ganzen Länge des Schlundes zeigte — zu Lebzeiten nie irgendeine auffallende Veränderung oder Schmerzhaftigkeit der Speiseröhre feststellen. Die durch den Reiz der eingewanderten Larven veranlaßten starken Ödeme des Schlundes hatten auch auf die physiologische Tätigkeit desselben — Abschlucken des Bissens, Wiederkäuen — keinen hemmenden Einfluß. Ob die infolge der hochgradigen Schwellung der Submucosa hervorgerufene Verengung oder Verlegung des Schlundlumens zur Blähsucht Veranlassung geben kann, war von mir wegen der Kürze der Beobachtungszeit an den Weidetieren nicht wahrzunehmen; daß sich aber derartige nachteilige Begleiterscheinungen einstellen können, ist nicht nur wahrscheinlich, sondern auch schon von anderer zuverlässiger Seite beobachtet worden.

Bei den innerhalb der Schwärmperiode der Hautbremsen geschlachteten Weidetieren wurde ganz besondere Sorgfalt auf die Untersuchung der Mucosa und Submucosa der Rachenhöhle verwandt. Wie schon SCHNEIDEMÜHL in seinem Sammelreferat über die Entwicklungsgeschichte der Bremsenlarven anführt, eignet sich die Rachenhöhle wegen der in ihrer Schleimhaut befindlichen Drüsen ganz besonders zum Einbohren, vorausgesetzt, daß die jüngsten Schmarotzer zum Eindringen in die Gewebe auf derartige physiologische Vorgebilde angewiesen sind. Aber nicht der Drüsenreichtum allein macht diesen Vorhof des Verdauungsschlauches der Larvenwanderung allem Anscheine nach besonders

günstig, sondern er bietet auch durch seine Schleimhautfalten geschützte Ruhepunkte, in denen sich die aufgenommenen Eier unter der Einwirkung von Feuchtigkeit — Speichel und Schleim — und Körperwärme zu Larven entwickeln können.

So günstig die Bedingungen in der Rachenhöhle für die Larvenentwicklung und Larvenwanderung erscheinen mögen, und außer SCHNEIDEMÜHL auch andre Autoren zu der Annahme verlockt haben, daß hier die von der Natur gegebene Stelle sei, an welcher das Ei zur Larve werde, und die letztere sich unter Benutzung der Schleimdrüsen einbohre, so wenig wird diese Vermutung durch die tatsächlichen Befunde bei geschlachteten Tieren bestätigt.

Weder von andern Beobachtern noch von mir sind beim Beginn der Schwärmzeit der Hautbremse unter der Schleimhaut der Rachenhöhle oder im submucösen Gewebe des vordersten Schlundteiles regelmäßig die jüngsten Lärvchen gefunden worden, dagegen waren in dem dem Magen zunächst gelegenen Schlundteile die im Anfangsstadium ihrer Entwicklung begriffenen Schmarotzer samt ihren Spuren bei sorgfältiger Untersuchung fast immer zuerst anzutreffen. Die Rachenhöhle kann deshalb auch nicht — trotzdem sie hierzu prädisponiert erscheint — als die Stelle betrachtet werden, an welcher sich die ausgeschlüpfte Larve zur Submucosa durchbohrt. Mit Rücksicht darauf, daß die vorerwähnten Befunde an keiner andern Stelle des Weidetieres früher gemacht werden, als in der Nähe der Einmündungsstelle des Schlundes in den Magen, erlangt die Annahme, die Larve dringe von hier aus durch die innerste Schicht des Verdauungskanals zur Submucosa durch, eine viel größere Berechtigung. Unterstützt wird diese Meinung noch dadurch, daß fast gleichzeitig mit dem ersten Auftreten der Larven im Magenendteile der Speiseröhre auch in den demselben zunächst gelegenen Teilen, der ersten Magenabteilung, dem Zwerchfell usw., jüngste Schmarotzer oder die von denselben verursachten, sulzigen, gelatinösen Ödeme gefunden werden. HINRICHSSEN, RUSER und KOCH sind auf Grund ihrer Beobachtungen zu den gleichen Schlußfolgerungen gekommen, KOOREVAAR dagegen, der »trotz eifrigen und gewissenhaften Suchens« bei stark invasierten Tieren in zwei Sommern die Larven im Pharynx nicht hat antreffen können, aber einigemal im submucösen Gewebe der oberen Schlundlage jüngste Larven zur Sommerzeit — ein näheres Datum gibt er nicht an — gefunden hat, nimmt auf Grund dieses letzteren Befundes mit SCHNEIDEMÜHL an, daß die jüngsten Schmarotzer durch die Pharynxmucosa in die Submucosa des Oesophagus eindringen.

Bevor ich näher darauf eingehe, welchen Weg die dem Ei entschlüpfte Larve von der Submucosa der Speiseröhre aus zu ihrer Weiterwanderung fast regelmäßig einschlägt, schicke ich eine eingehende Beschreibung meiner mikroskopischen Untersuchungen der hierselbst gefundenen jüngsten Larven und der während der Dauer ihrer Wanderung in der Speiseröhre gemachten Beobachtungen voraus. Die Beschreibung des Schmarotzers möge gleichzeitig durch einen Vergleich mit den bereits bekannten andern Hypodermen-Larven des ersten Stadiums den Nachweis liefern, daß der im Anschluß an die Schwärmzeit der Hautbremse sich in der Schlundwand usw. unsrer einheimischen Weidetiere regelmäßig zu findende Parasit nichts anderes sein kann, als das erste Stadium der Larve von *Hypoderma bovis*.

Die von mir vom Monat Juli bis zum April vorwiegend in dem submucösen Gewebe der Speiseröhre in größerer oder geringerer Zahl gefundenen Larven (Taf. XXXII, Fig. 1) sind je nach ihrem Alter 2—16 mm lang und etwa 2 mm breit. Ihre Gestalt ist cylindrisch, nach dem vorderen Teile hin mehr und dem hinteren Endgliede (Taf. XXXII, Fig. 1 *h*) hin weniger verjüngt. Das Aussehen der Larven im jüngsten Zustande ist glasartig durchscheinend bis weißlich; im weiteren Verlaufe ihrer Entwicklung nehmen sie allmählich eine weißgelbliche Färbung an. Vorn und hinten sind sie durchsichtig und zeigen bei ganz genauer Besichtigung schon mit dem bloßen Auge an diesen Endteilen schwarze Pünktchen. Am vorderen Ende ist die durchscheinende Stelle länger als hinten. Man unterscheidet an den Larven zehn Querschnitte, wodurch dieselben in elf Glieder geteilt werden. Während die mittleren Glieder oder Ringe fast gleich groß sind, erscheinen die Endglieder, insbesondere das vordere, bedeutend kleiner. Die äußere Haut besteht aus einer chitinösen Cuticula, welche wenig widerstandsfähig ist.

Am vordersten Gliede bemerkt man bei mikroskopischer Untersuchung, ventralwärts gelegen, eine trichterförmige Einziehung, in welcher sich der dem bloßen Auge als schwarzes Pünktchen erscheinende chitinöse Mundapparat der Larve befindet (Taf. XXXII, Fig. 2). Er besteht aus einem mittleren, nach vorn gerichteten, stilettähnlichen Teile (Taf. XXXII, Fig. 3), der sich an seinem Grunde spindelförmig nach hinten fortsetzt, und zwei zu beiden Seiten dieses Stilettens gelegenen Haken (Taf. XXXII, Fig. 3 *h*, *h*), die nach BRAUER gestreckt und zurückgezogen werden können. Nach ihrer vorderen Spitze hin zeigen die Haken an der Außenseite je ein kleines Widerhäkchen (Taf. XXXII, Fig. 3 *w*), welches der Larve die Fähigkeit verleihen soll, sich zeitweise

an einer Stelle mit dem vorderen Teil zu verankern und den hinteren Körperteil nachzuziehen. Die Haken sind gleichfalls — oft parallel mit dem Stilett — nach vorn und nach außen gerichtet, ragen meistens über das letztere hinaus und haben eine Länge von etwa 0,12 — 0,13 mm. Am Ende ihrer inneren Schenkel sind sie gegabelt. Von dem Querstück, auf welchem das Stilett ruht, gehen nach hinten zu beiden Seiten des Pharynx zwei lange Bogen (Taf. XXXII, Fig. 2f u. 3f), welche sich schaufel- oder flügelförmig verbreitern und gegenüber den schwarzbraunen vorderen Mundteilen hellbraun erscheinen. In der nächsten Umgebung des Mundapparates sieht man zahlreiche schwarzbraun gefärbte Dornen (Taf. XXXII, Fig. 2).

Die gesamte Oberfläche der Larve ist bedornt, und zwar sieht man an jedem Segment etwa acht bis neun Reihen kleiner Dornen (Taf. XXXII, Fig. 4), die am vorderen Rande jedes Gliedes stark entwickelt sind, nach der hinteren Partie des Segmentes aber kleiner werden und dann ganz verschwinden. Am deutlichsten sind diese Gebilde am zweiten vorderen Gliede wahrzunehmen. Die Spitzen derselben sind nach dem hinteren Ende der Larve gerichtet. Die Bedornung ist bei den jüngsten Larven leichter zu erkennen, als bei den älteren. Dies erklärt sich einesteils dadurch, daß sowohl die einzelnen Dornen als auch die Dornenreihen bei den weniger entwickelten Larven dichter zusammenstehen, als bei den bereits herangewachsenen Larven, die infolge der Erweiterung ihres Umfanges die Dornen auseinandergedrängt haben, andernteils aber auch dadurch, daß mit dem zunehmenden Alter der Larve der glashelle Untergrund sich in einen gelblichen umwandelt, von welchem die braunen Dornen sich weniger deutlich abheben. Die Vermutung KOCHS, daß sich die Dornen mit dem zunehmenden Alter der Larve abnutzen, läßt sich sehr leicht durch einen Vergleich von mit Kalilauge behandelten Hautpräparaten jüngerer und älterer Larven widerlegen; dieser Vergleich ergibt, daß die Dornen mit dem Wachstum der Larve in bezug auf ihre Größe sich nicht verändern, aber aus den erwähnten Gründen scheinbar kleiner und schwerer zu erkennen sind.

Das letzte Glied der Larve ist muldenförmig eingezogen. In dieser Einsackung liegen zwei schwarzbraune, unregelmäßig geformte Stigmenplatten (Taf. XXXII, Fig. 5). Dieselben stellen fein-poröse Chitinplatten dar, welche erst in einem späteren Stadium der Larve die Atmung vermitteln, aber zur Ausscheidung gasförmiger Stoffwechselprodukte jetzt schon geeignet erscheinen. Die Stigmenplatten sind mit zahlreichen schwarzen Dornen umgeben (Taf. XXXII, Fig. 5 u. 6), welche hier an ihrer Basis besonders stark entwickelt sind. In jeder Stigmenplatte

befindet sich ein Luftloch (Taf. XXXII, Fig. 7 *l*, *l*), von welchem je ein Haupttracheenstamm dorsal fast bis zum vorderen Ende der Larve führt. Diese beiden Hauptstämme (Taf. XXXII, Fig. 7 *t*, *t*) sind hinten durch einen starken Querast (Taf. XXXII, Fig. 5 *b*) miteinander verbunden; sie verästeln sich im ganzen Körper, und ihre kleinsten Verzweigungen endigen in der Form eines Reisigbesens. Schon bei schwacher Vergrößerung kann man die Tracheen an ihrer spiraligen Struktur erkennen (Taf. XXXII, Fig. 7 *t*, *t*), am deutlichsten treten sie an den Präparaten durch Zusatz von Glyzerin oder verdünnter Kalilauge hervor. Die Tracheen samt ihren Verzweigungen sind schon bei den jüngsten Larven mit Gas gefüllt.

Die Muskulatur der Haut ist quer gestreift (Taf. XXXII, Fig. 8) und verteilt sich auf die für die Insekten typischen drei Regionen, die ventrale mit vorwiegend längslaufenden Muskelbündeln, die dorsale gleichfalls mit längslaufenden, aber kräftigeren und weniger zahlreichen Bündeln, und schließlich die laterale, in welchen sich Muskelbündel vielfach diagonal kreuzen. Am vorderen und hinteren Ende der Larve differenziert sich die Muskulatur, ihrer Funktion entsprechend, in verschiedener Weise. Die Muskeln sitzen an Chitinleisten der Cuticula und sind verhältnismäßig sehr stark entwickelt; hierdurch erklärt sich auch die außerordentliche Bewegungsfähigkeit der jungen Larven im Gewebe.

Der Verdauungskanal ist von außen durch die Cuticula hindurch sichtbar, er zeigt sich als eine mit grünlichem Inhalt gefüllte und in der Mitte stark erweiterte Röhre, die aus dem Schlund, dem Mitteldarm und dem Enddarm besteht. Der Schlund stellt einen dünnen Schlauch dar, welcher vom Munde aus zwischen die Flügel des Schlundgerüsts und die Commissuren des oberen und unteren Schlundganglions tritt und ventral in scharfem Ansatz — also ohne allmählichen Übergang — in das vordere Ende des Mitteldarmes mündet. Zu beiden Seiten des Schlundes liegen die verhältnismäßig sehr großen Speicheldrüsen (Taf. XXXII, Fig. 9 *s*), die durch ihre Ausführungsgänge mit dem Schlunde verbunden sind und vermutlich mittels ihrer starken Secretion einen außerordentlich heftigen Reiz auf die durchwanderten Gewebe ausüben (s. S. 689). — Der erweiterte Mitteldarm beginnt vorn im dritten und endet hinten im letzten Segment. Der Darminhalt ist hellgrün-gelb und durchscheinend. Bei der Untersuchung desselben fanden sich keine Dotterauflösungszellen; er besteht also nicht aus Dottermassen, sondern ist eine homogene, dem Blutserum, der Lymphe und dem entzündlichen Exsudat ähnliche Masse, welche die Larve auf ihrer Wanderung durch die lockeren Gewebe als Nahrung aufnimmt bzw. ab-

scheidet. Der dünnere Enddarm setzt sich gleichfalls scharf an den Mitteldarm an, legt sich in Form einer Schleife über den hintersten Teil desselben und endet in einem Analloch zwischen und unterhalb der beiden hinteren Stigmenplatten. Das Lumen des Enddarmes ist häufig mit einer grünlichgelben Masse gefüllt. — Der Verdauungskanal mit den Speicheldrüsen und dem Bauchmark läßt sich nach Färbung mit Boraxkarmin sehr deutlich darstellen.

Der Bau der soeben beschriebenen Larve zeigt bei einem Vergleich mit demjenigen der bereits bekannten Larven von *Hypoderma Diana* und *Hypoderma lineata* nur geringfügige Abweichungen, die sich einerseits auf die Bedornung, andererseits auf die vordere Stigmenplatte erstrecken. Im jüngsten Alter der drei Larvenarten ist zwar die Dornenbekleidung sämtlicher Glieder übereinstimmend festgestellt, im weiteren Verlaufe der Entwicklung des ersten Stadiums von *Hypoderma Diana* und *Hypoderma lineata* soll sich die Bedornung bis auf den ersten und letzten Ring allmählich verlieren, während sie bei der von mir beschriebenen Larve während der ganzen Dauer des ersten Stadiums vorhanden ist. Daß die Dornen, wenn sie nicht nach vorheriger Befreiung von den Gewebsstoffen des Wohntieres sorgfältig mittels mikroskopischer Untersuchungen vom embryonalen Alter der Larve an bis zum Ende des ersten Stadiums derselben verfolgt werden, leicht übersehen werden können, und sich dann scheinbare Unterschiede zwischen den Larvenarten ergeben, ist bereits erwähnt worden. Während bei den jüngsten Larven von *Hypoderma Diana* und *Hypoderma lineata* am vorderen zweiten Ringe Stigmen gefunden worden sind, konnte ich bei den von mir untersuchten Larven auch bei Zusatz von Kalilauge und trotz der Anfertigung von Serienschnitten niemals Spuren davon entdecken. Sollten weitere Untersuchungen der jüngsten Formen dieser drei Larvenarten jene vielleicht nur scheinbaren Unterschiede nicht beseitigen, dann müssen dieselben als Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Arten aufgefaßt werden.

Durch den Vergleich ist aber zweifellos festgestellt, daß die im submucösen Gewebe des Schlundes der Weiderinder gefundene Larve eine *Hypoderma*-Art im ersten Stadium ist. Da nun die Weiderinder in Deutschland fast ausschließlich von der *Hypoderma bovis*-Fliege heimgesucht werden, so kann dieser Parasit, wie aus den späteren Darlegungen noch bestimmter hervorgehen wird, nur das solange unbekannt gebliebene erste Larvenstadium von *Hypoderma bovis* sein.

In meinen früheren Ausführungen ist schon des Näheren besprochen

worden, daß das frühzeitige oder spätere Auftreten der Schmarotzer in den einzelnen Körperstellen hauptsächlich abhängig ist von der Zeit des Schwärmens der Hautbremse, und daß die Zeit der Invasion außerdem noch durch mancherlei Nebenumstände und Zufälle bedingt wird. Ich habe bei meinen Untersuchungen beispielsweise gefunden, daß die Parasiten bei den Tieren, welche von Oldenburger Weiden stammten, durchschnittlich früher zum Vorschein kamen, als bei den Rindern der Holsteiner Marschgegenden. Während KOOREVAAR und KOCH die ersten Larven schon Ende Juni und anfangs Juli in der Submucosa des Magenteiles der Speiseröhre und der diesem Teil zunächst liegenden Umgebung fanden, ist es mir, da ich meine Untersuchungen in Ermangelung derartigen Weideviehes nicht früher beginnen konnte, erst im Juli gelungen, die Schmarotzer in dem submucösen Gewebe der Schlundwand zu entdecken. Alle andern Organe der geschlachteten Weidetiere waren zu dieser Zeit noch vollkommen frei von Larven. Die daselbst zuerst gefundenen Lärven hatten eine Länge von ungefähr 2 mm und waren schon deshalb — insbesondere aber wegen ihrer durchsichtigen, glashellen Farbe — sehr schwer von dem sie umgebenden Gewebe zu unterscheiden. Die Stellen, an welchen sie lagen, oder welche sie bereits durchwandert hatten, erschienen im Vergleich zu den in der späteren Wanderperiode auftretenden starken Gewebsveränderungen nur ganz geringgradig ödematös geschwollen. Am frühesten und auffallendsten traten diese pathologischen Erscheinungen am Zwerchfellteile des Schlundes hervor. Schon kurze Zeit nach diesem Befunde konnte ich auch in dem mittleren und vorderen Teile der Speiseröhre kleinste Larven antreffen, sie befanden sich ausschließlich im submucösen Gewebe und waren am leichtesten zu finden, wenn man den Schlund so umstülpte, daß die Schleimhaut nach außen kam. Wurde die Oesophaguswand nunmehr gespannt, dann sah man die Schmarotzer, meistens in der Längsrichtung der Speiseröhre gelegen, als helle, an ihren Enden abgerundete Stäbchen durch die Schleimhaut durchscheinen. Von Mitte August an waren fast alle Schlunde der geschlachteten Weidetiere in ihrer ganzen Länge mehr oder weniger mit Larven behaftet; in manchen Fällen konnte ich über 30 Stück aus der Submucosa präparieren. Dieses ständige, von den ersten Monaten der Schwärmzeit der Fliege an zu beobachtende Vorkommen der Parasiten im submucösen Bindegewebe der Speiseröhre und das zu der gleichen Zeit fast stets vergebliche Suchen derselben in allen andern inneren Organen waren mir sichere Zeichen dafür, daß hier, speziell in der Nähe des hinteren Endteiles des Oesophagus, die Invasion am frühesten und regelmäßig statt-

findet und nicht etwa zufällig ist. — Im submucösen Gewebe des Schlundes zeigen sich die Larven nach unsern derzeitigen Kenntnissen nicht allein am frühesten, sondern sie halten sich in demselben auch am längsten auf. Ich habe bis zum April Speiseröhren gefunden, welche, wenn auch geringgradig, so doch noch mit Larven behaftet waren.

Zur Zeit ihres Aufenthaltes in diesem Organe sind sie verschieden groß; während die im Juli und anfangs August daselbst gefundenen Parasiten durchschnittlich nur 2 mm lang waren, hatten dieselben im Oktober schon eine Durchschnittsgröße von etwa 8 mm und im Dezember bereits eine solche von etwa 16 mm erreicht. Außer der zunehmenden Größe samt der dadurch sich schärfer abgrenzenden Segmentierung und dem schon erwähnten ganz geringen Farbenwechsel sind bei den älteren Larven in der Schlundwand auch nach etwa 8 Monate langer Wanderung keine Veränderungen wahrzunehmen. Des am Ende dieser Wanderungsperiode weniger deutlichen Hervortretens der Bedornung der einzelnen Segmente ist bereits Erwähnung getan.

An dem zahlreichen Untersuchungsmaterial, welches mir zu Gebote stand, habe ich feststellen können, daß vom Monat Juli bis Oktober etwa 70% der geschlachteten Weidetiere mit durchschnittlich 10 Larven, vom Monat Oktober bis Januar nahezu 98% mit etwa 18 Larven, vom Januar bis April 50% mit ungefähr 8 Larven in der Schlundwand behaftet waren. — Auffallend ist die Erscheinung, daß mit dem zunehmenden Alter der Larven die von denselben durchwanderten Gewebe mehr und mehr irritiert werden, infolgedessen auch im November, Dezember und Januar die entzündlichen Veränderungen der Submucosa des Oesophagus in Form von bernsteingelben, stark serös durchfeuchteten Ödemen oft in größter Ausbreitung hervortreten. Die Speiseröhre kann zu dieser Zeit bei starker Invasion bisweilen um das Dreifache ihres normalen Umfangs verdickt sein. — Die am stärksten veränderten Stellen lassen sich an dem umgestülpten Schlunde schon an ihrer Hervorwölbung und an ihrer graugrünlich durchschimmernden Farbe erkennen. Beim Einschneiden in dieselben findet man entweder eine oder mehrere Larven fast regelmäßig in der nächsten Umgebung der Ödeme, in manchen Fällen auch in dem krankhaften veränderten Gewebe selbst. Die Submucosa ist dann derart mit entzündlichen Exsudaten durchtränkt, daß sie schon bei einem Einschnitt in die Schleimhaut hervorquillt und sich bei leichtem Druck eine blutserumähnliche Flüssigkeit entleert. Hin und wieder finden sich in diesem ödematösen Gewebe auch blutige Streifen. Die stärkste pathologische Gewebsveränderung zeigt sich erklärlicherweise da, wo entweder mehrere Larven in der Nähe liegen,

oder eine Larve Querstellung zur Längsachse der Speiseröhre eingenommen hat. — Ob diese mit dem zunehmenden Wachstum des Schmarotzers stärker hervortretende Irritation eine Folge der vermehrten Tätigkeit der Mundwerkzeuge ist, welche vielleicht durch das erhöhte Nahrungsbedürfnis der Larve bedingt wird, oder ob mit dem zunehmenden Wachstum ein verstärkter Reiz durch den Gesamtkörper der Larve verursacht wird, oder ob eine reichlichere Secretion und Excretion derselben die Veranlassung gibt, vermag ich vorerst nicht zu entscheiden, am wahrscheinlichsten erscheint mir neben der bohrenden Tätigkeit als Hauptursache die Einwirkung der Secrete auf die Gewebe (s. S. 689). In einem späteren Abschnitte wird versucht werden, die letztere Annahme näher zu begründen. Eine weitere Erklärung ließe sich ja auch durch die längere Zeit des Aufenthalts und die zunehmende Anzahl der sich in der Schlundwand ansammelnden Larven geben, denn ein monatelanges Hin- und Herwandern zahlreicher Parasiten in der Submucosa wird naturgemäß eine ausgebreitetere Irritation hervorrufen wie ein kurzes Wandern weniger Schmarotzer. — Wenn die Larven die Oesophaguswand verlassen haben, verschwinden auch allmählich die entzündlichen Veränderungen. Die Schleimhaut zeigt dann niemals und die Muskelhaut, auch wenn auf ihr Larven angetroffen werden, höchst selten Spuren irgendeiner vorher durch Schmarotzer verursachten Irritation.

Trotz fortgesetzter Bemühungen an einem überaus zahlreichen Material habe ich niemals beobachten können, daß die Larven — wie SCHNEIDEMÜHL angibt — im submucösen Gewebe des Schlundes mehr oder weniger reihenweise in der Richtung nach dem Magenende der Speiseröhre hin gelagert sind. Im Gegenteil, solange Larven im Oesophagus anzutreffen sind, liegen sie stets ganz unregelmäßig in der Submucosa zerstreut, die meisten in der Längsrichtung, einzelne aber auch in der Querachse der Speiseröhre. Mit besonderem Interesse habe ich vom Monat Juli bis zum März bei jeder einzelnen Larve der etwa 300 untersuchten Schlunde mittels Lupe die Kopfrichtung festgestellt; ich bin dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß von Juli bis Dezember etwa 50% Larven ihr Kopfende nach dem Anfangsteile, und die andern 50% ihr Kopfende nach dem hintern Endteile der Speiseröhre hin gerichtet, dagegen von Dezember bis Ende Februar etwa 85% der Larven ihre Kopfrichtung nach dem Magenendteile hin genommen hatten. Gelegentlich dieser Untersuchung machte ich die weitere Wahrnehmung, daß die während der Sommer- und Herbstmonate in der ganzen Länge der Oesophaguswand zu findenden Larven in den verschiedensten

Größen durcheinander gemengt, in den Wintermonaten aber die stärksten Larven in überwiegender Zahl am Magenende des Schlundes zu finden sind. Im Januar und Februar fand ich durchschnittlich weniger Larven in der Schlundkopfgegend des Oesophagus, und wenn vereinzelte angetroffen wurden, so waren dieselben meistens schwächer entwickelt. Mit der Abnahme der Larven im vorderen Schlundteile schwinden auch die ödematösen Veränderungen daselbst, dieselben treten dagegen um so heftiger an dem von den Schmarotzern meist stark besetzten Magenende der Speiseröhre hervor. — Die Wahrnehmung anderer Beobachter, daß die Brustportion des Schlundes, speziell die Durchbruchsstelle vor dem Zwerchfelle, stets am stärksten pathologisch verändert ist, und hier immer die meisten Larven zu finden sind, vermag ich durch eigne Beobachtung zu bestätigen, dagegen kann ich in voller Übereinstimmung mit KOCH der Behauptung RUSERS nicht zustimmen, daß das Vorkommen der Larven und der durch dieselben verursachten Veränderungen der Speiseröhre hinter dem Zwerchfell eine Seltenheit sei.

Erst vom September an fand ich auch Larven außerhalb des Schlundes auf der Muscularis und zwar zu dieser Zeit vorwiegend in der Nähe der Einmündungsstelle der Speiseröhre in den Magen. Larvenspuren konnte ich weder in der Muskulatur noch außerhalb derselben entdecken. Fast zu der gleichen Zeit, in einzelnen Fällen etwas früher, waren, wenn auch vorerst nur vereinzelt, so doch später zahlreicher, Larven und Larvenspuren in dem Bindegewebe zwischen dem Milzrande und dem Magen, im Zwerchfell, in dem Fettgewebe des Netzes und seltener in dem Gekrösfett meist subserös anzutreffen. Verhältnismäßig die meisten Larven und die ausgeprägtesten Spuren fanden sich in sehr vielen Fällen in der Gegend der Zwerchfellpfeiler, im Mediastinum und der Nierenkapsel und zwar während der ganzen Dauer der Spätherbst- und Wintermonate.

Ich ziehe aus den seither angeführten Beobachtungen den Schluß, daß die Larven vom Monat Juli ab in größter Zahl von dem Anfangsteil des Magens in das submucöse Gewebe des Schlundes dringen, in demselben monatelang hin- und herwandern, alsdann zum Durchgangspunkt zurückkehren, um nach Durchbohrung der Muskelschicht des Schlund-Magenteiles subserös an besonders bevorzugten Stellen der Brust- und Bauchhöhle einem andern Ziele — dem Wirbelkanal — zuzustreben. Daß dieser Weg nicht von allen Larven eingeschlagen wird, sondern ein kleiner Teil sich andre Bahnen sucht oder Abkürzungen macht, zeigt

das gleichzeitig mit dem ersten Auftreten der Larven im submucösen Gewebe des Schlundes hin und wieder zu beobachtende Erscheinen vereinzelter Schmarotzer an den verschiedensten, von den am meisten benutzten Bahnen weit abgelegenen Stellen der Brust- und Bauchorgané. — Außer CURTICE, der Larvengänge durch die Muskelschicht der Speiseröhre beobachtet hat, und KOCH, welcher Larven zwischen der Schleimhaut und Muskelhaut der ersten Magenabteilung und außerhalb des Schlundmuskels gelagert fand, ist es noch nicht gelungen, Larven beim Durchbohren der Schlundwandung — sowohl der Schleimhaut als auch der Muskelschicht — anzutreffen. Fasse ich meine eigne Beobachtung bezüglich des Antreffens von Larven auf der Muskulatur der Schlundmündung mit den Wahrnehmungen der beiden vorgenannten Forscher zusammen, dann komme ich — trotzdem weitere Untersuchungen erst volle Aufklärung bringen werden — vorerst doch zu der bereits erwähnten Annahme, daß die Larven, um zur Bauchhöhle zu gelangen, die Schlundmuskulatur an der Einmündungsstelle in den Magen durchbohren.

Im Anschluß hieran möchte ich noch einiger subcutaner Impfversuche Erwähnung tun, die ich im Monat August mit jungen Larven, welche der Submucosa des Schlundes entnommen waren, an einer Stallziege ausführte. Ich brachte zuerst zwölf Schlundlarven von geschlachteten, aber noch lebenswarmen Weidetieren in eine Hauttasche der linken Halsseite und verschloß die Impfwunde mit drei Heften, am nächsten Tag überimpfte ich zehn Larven in der gleichen Weise an der rechten Halsseite direkt vor der Schulter, und einige Tage später wählte ich für neun Larven die linke Brustseite aus. Ich ließ die Ziege bis zum April stehen, um zu beobachten, ob die jungen Larven sich weiter entwickelten bzw. wanderten und im Frühjahr Dasselbeulen bildeten. Bis zu dem angegebenen Zeitpunkte waren an der Körperoberfläche der Ziege aber nirgends Zeichen einer Dasselbeulenbildung aufgetreten und stellten sich auch später nicht ein. Wenngleich ein derartiger Versuch für sich allein nicht beweiskräftig genug ist, so unterstützt er doch die bereits früher schon einmal ausgesprochene Meinung, daß die Mehrzahl der jungen Larven, um sich in weniger günstigen Geweben weiter entwickeln zu können, vorerst eines längeren Aufenthaltes in den nicht sehr widerstandsfähigen Bindegewebsmassen der inneren Organe ihres Wirtes — speziell des Schlundes — bedarf. Die bei meinen Impfversuchen übertragenen jungen Larven der Schlundsubmucosa werden wahrscheinlich im August noch nicht so weit entwickelt gewesen sein, um diese Gewebe entbehren und in der Subcutis weiter

leben zu können. Daß besonders gut entwickelte Larven nach einer Überimpfung ausnahmsweise auch zu einer früheren Periode subcutan ihr Fortkommen finden können, mag nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern sogar sehr wahrscheinlich sein. Da nach der Schlachtung der Ziege an keiner Stelle Larven oder Larvenspuren zu finden waren, wird die Annahme, daß sie infolge ungenügender Entwicklung zugrunde gegangen und resorbiert worden sind, noch weiter bestätigt. — Einen ähnlichen subcutanen Impfversuch wiederholte ich mit zehn Schlundlarven 4 Monate später im Dezember an einem etwa 5 Wochen alten Kalbe. Von diesen zehn in das Unterhautbindegewebe der linken und rechten Brustseite gebrachten Larven kamen im April drei mit Dasselbeulenbildung in der Rückengegend zur Entwicklung. Wiewohl auch dieses positive Impfesultat keinen endgültigen Beweis für meine vorstehende Annahme — daß die allerjüngsten Larven erst eine gewisse Stufe der Entwicklung erreicht haben müssen, ehe sie im Unterhautzellgewebe leben können — liefert, so gibt es doch einen beachtenswerten Anhaltspunkt hierfür; erst die Fortsetzung derartiger Versuche wird imstande sein, hierüber volle Klarheit zu bringen.

Bei meinen Untersuchungen hatte ich häufig Gelegenheit, zu beobachten, daß die Larve am Ende des ersten Stadiums nicht mit den Mundwerkzeugen sondern mittels des Analteiles das Bohrgeschäft durch die Cutis verrichtet. So oft ich diese Wahrnehmung machte, stiegen Zweifel in mir auf, ob der Schmarotzer auf seiner vorherigen Wanderung durch den Tierkörper zum Durchdringen der lockeren Gewebe im Gegensatz zu obiger Beobachtung seinen Mundapparat benütze, sich also stets in der Kopfrichtung vorwärts bewege, oder ob er zu dieser Pionierarbeit nicht auch sein hierzu so sehr geeignetes und gut ausgerüstetes Analende gebrauche, und infolgedessen nicht der Kopf sondern die hinteren Stigmenplatten die Wanderrichtung bezeichnen. Um mich hierüber zu vergewissern, machte ich nachfolgenden Versuch, der meine Zweifel ein für allemal beseitigte. Ich brachte möglichst rasch nach der Schlachtung lebenswarmer, mit Larven behafteter Schlunde, deren Schleimhaut nach außen gewendet war, in eine große Porzellanschale, die mit einer auf 38° C. konstant erwärmten physiologischen Kochsalzlösung — hergestellt aus filtriertem Regenwasser — gefüllt war. Nachdem die Lage einzelner leicht erkennbarer Larven am Schlunde deutlich gekennzeichnet war, wurden dieselben sowohl mit dem bloßen Auge als auch mit der Lupe einige Stunden unausgesetzt unter Beobachtung gehalten. Diese stete Überwachung war erforderlich, um einerseits andre Einwirkungen, wie Muskelcon-

tractionen und Schleimhautverschiebung, welche ohne Zutun der Larve eine Lageveränderung derselben herbeizuführen imstande waren, nicht zu übersehen, anderseits um mich von der aktiven Tätigkeit der Larve bei der Weiterbewegung zu überzeugen. Nach einigen Stunden hatten, wenn auch nicht alle, so doch vereinzelte Larven einen Weg von einigen Millimetern zurückgelegt. Wie nach dem Aufschneiden der Schleimhaut durch die Untersuchung der Larven mittels einer guten Lupe festgestellt werden konnte, waren diese Schmarotzer in der Richtung des Kopfes gewandert, ein Anhaltspunkt dafür, daß die zarten Mundwerkzeuge zur Durchbohrung des lockeren Gewebes während der Wanderzeit benutzt werden, die kräftig bedornete hintere Stigmenplatte aber erst am Ende des ersten Stadiums zur Durchlöcherung der derben Cutis in Tätigkeit tritt. — Wie gut sich spinale Larven nach Überimpfung im subcutanen Gewebe zu entwickeln vermögen, und mit welcher Schnelligkeit sie daselbst wandern, hat KOOREVAAR durch einen Impfversuch an einem Hund sehr schön nachgewiesen.

3. Die Weiterwanderung der Larve des ersten Stadiums im Körper des Wohntieres mit besonderer Berücksichtigung ihres Aufenthaltes im Wirbelkanal und in der Subcutis.

Während KOCH u. a. schon in den Monaten Juni—Juli fast mit dem ersten Auftreten der Larven in der Oesophaguswand — auch solche in der Bauchhöhle beobachtet haben, konnte ich erst — wie bereits erwähnt — von September an daselbst auf der ersten Magenabteilung und am Milzrande die Schmarotzer entdecken. Nach den allgemein gemachten Beobachtungen läßt sich aber mit Bestimmtheit sagen, daß, solange Larven in der Schlundwand anzutreffen sind, dieselben — wenn gleich vereinzelt — auch in der Bauchhöhle zu finden sind. Abgesehen von einigen andern Stellen der Bauchhöhle — im Gekrösfett des Dünndarmes, unter dem Peritoneum der linken Flankengegend und im Netzfett — an denen nur hin und wieder verirrte Schmarotzer auftreten, habe ich bei den meisten Weidetieren während der Herbstmonate die Larven und ausgebreitetsten Larvengänge in dem Fettgewebe und Bindegewebe, welches nach der Wirbelsäule zu gelegen ist, insbesondere an den Zwerchfelpfeilern, dem Milzrande, der Nierenkapsel und dem Mediastinum gefunden. Wenn an diesen Stellen die Parasiten nicht mehr anzutreffen waren, dann zeigten sich sicher Larvengänge, deutlich erkennbar an der gelblichen Verfärbung und der serösen oder gelatinösen Durchfeuchtung des lockeren Bindegewebes, welches die einzelnen Gewebsmassen und Organe miteinander verbindet.

Trotzdem die meisten Weidetiere, wie aus den Larvenfunden in der Schlundwand und den späteren Dasselbeulen hervorgeht, mit einer großen Zahl von Schmarotzern — durchschnittlich bis zu 20 und 30 Stück — behaftet sind, findet man selbst in den von denselben mit Vorliebe eingeschlagenen Bahnen der Bauchhöhle doch immer nur vereinzelte Exemplare, deren Gesamtzahl daselbst gegenüber der Larvenanhäufung in der Submucosa des Schlundes verschwindend klein ist. — Diese Erscheinung läßt sich einesteils dadurch erklären, daß die Larven nicht gleichzeitig, sondern zu verschiedenen Zeiten und zwar jedesmal nur in geringer Zahl von der Schlundwand aus zur Bauchhöhle hin auswandern, andernteils aber auch durch den weiteren Umstand, daß die größte Zahl der Larven vom Endteile des Schlundes aus den kürzesten Weg zu ihrem zweiten Sammelpunkt — dem Wirbelkanal — einschlägt, diese kurze Strecke mit Hilfe der großen Bewegungsfähigkeit aber schnell zurücklegt und infolgedessen auch rasch aus der Bauchhöhle verschwindet. Hierzu kommt noch, daß sich die Bauchlarven durch ihre versteckte Lage im Gewebe und infolge der Unzugänglichkeit einzelner Organe und Fleischteile für die Untersuchung sehr häufig dem Auge des Forschers entziehen. Außerdem muß berücksichtigt werden, daß infolge des größeren Umfanges der Brust- und Bauchhöhle die Larven mehr verteilt sind, sich also nicht auf eine kleine Fläche wie beim Schlunde konzentrieren. Hierdurch wird das Auffinden derselben wesentlich erschwert.

Sobald die Parasiten die Oesophaguswand verlassen haben, können sie nach den gemachten Befunden unter Benutzung der bindegewebigen Umhüllung der Gefäße und Nerven mit Leichtigkeit von dem Mediastinum, der Wand der ersten Magenabteilung, der Milz und dem Endteile des Schlundes die Wirbelsäule erreichen. Der direkteste Weg von den soeben genannten Stellen der Bauchhöhle zum Wirbelkanal führt entweder der Nierenkapsel oder den Zwerchfellpfeilern entlang; in der Brusthöhle geht derselbe längs der Außenwand des Schlundes im Verlaufe des Mediastinums und des Zwerchfells. Daß diese Teile, speziell die der Bauchhöhle, von den Larven zu ihrer Wanderung nach den Wirbelöchern am meisten benutzt werden, beweist die Beobachtung, nach welcher an keiner andern Stelle so auffallende Gewebsveränderungen infolge der Larvenbewegung zu finden sind, wie hier. Diese Wahrnehmungen und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen sind nicht allein von mir, sondern von vielen Beobachtern gemacht worden. Am häufigsten waren die Larven an diesen

Stellen in den Monaten Dezember und Januar zu treffen, zu derselben Zeit zeigten sich auch die pathologischen Gewebsveränderungen daselbst am ausgebreitetsten und ausgeprägtsten. Daß die Parasiten, um in den Wirbelkanal zu gelangen, ihren Weg, nachdem sie das intermuskuläre Bindegewebe der unteren Rückenmuskeln (Lendenmuskeln) durchwandert haben, durch die Zwischenwirbellöcher nehmen und durch dieselben wieder zurückwandern, konnte ich verschiedentlich beobachten. So fand ich im Januar bei drei Weideochsen in den Wirbellöchern zwölf Larven, welche sich zum Teil begegneten, deren Wanderrichtung also, nach der Kopfstellung zu urteilen, teils nach dem Inneren des Wirbelkanals teils entgegengesetzt — nach außen — ging. BERG hat außerdem im intermuskulären Bindegewebe zwischen dem kleinen Lendenmuskel und Hüftmuskel Larven angetroffen; ich habe daselbst niemals die Schmarotzer finden können, daß dieselben aber durch dieses Gewebe wandern, beweisen die von mir oft beobachteten unverkennbaren krankhaften Veränderungen zwischen den einzelnen Muskellagen. — Auch der Umstand, daß im Wirbelkanal vom Dezember bis Februar die meisten Larven in der Nähe der Wirbellöcher — dem Kreuzungspunkte — zu finden sind, weist darauf hin, diese als die Ein- und Ausgangspforten der Larvenwanderung zu betrachten.

Daß nicht alle Larven diesen direkten Weg einschlagen, sondern einzelne an ganz entlegenen Körperstellen angetroffen werden, ist bereits gesagt worden. Einige von den Schmarotzern werden, wenn sie auf diesen Irrfahrten nicht die nötigen Lebensbedingungen finden, zugrunde gehen, andre werden als Nachzügler zu einer außergewöhnlich späten Jahreszeit auf der Hautoberfläche in den Dasselbeulen zum Vorschein kommen, und der kleinste Teil wird überhaupt nicht in einem Jahre zur Entwicklung gelangen, sondern anstatt etwa 10 Monate nahezu $1\frac{3}{4}$ Jahre im Tierkörper wandern, bis er zur Dasselbeulenbildung Veranlassung gibt. Von dem Zugrundegehen der Larven im Wohntiere kann man sich durch genaue Untersuchungen geschlachteter Weidetiere fast stets überzeugen; man findet diese degenerierten Schmarotzer in geringer Zahl in der Schlundwandung, meist aber subpleural oder subperitoneal in der Bauchhöhle, sie treten infolge ihrer grüngelben Farbe deutlicher als die lebensfähigen Larven in dem Gewebe hervor. Sie sind größtenteils verkäst, nur selten lagern sich Kalksalze in der käsigen Masse ab, aber regelmäßig werden sie von einer schwachen bindegewebigen Hülle umgeben. So häufig man beobachten kann, daß verirrte Larven erst spät, aber immer noch innerhalb der normalen Entwicklungszeit

von etwa $\frac{3}{4}$ Jahren an der Oberfläche der Haut in den Dasselbeulen erscheinen, so selten — die Literatur verzeichnet bislang keinen derartigen Fall — hat man die Wahrnehmung gemacht, daß die Schmarotzer ausnahmsweise fast $1\frac{3}{4}$ Jahre im Wohntiere verweilen, bis sie wieder mit der Außenwelt in Verbindung treten und zur vollen Entwicklung kommen. Einen derartigen Fall konnte ich unter einem Milchviehbestand eines Gutsbesitzers in Göttingen beobachten. Eine Kuh, welche bis zum Herbst des Jahres 1904 in den Elbinger Niederungen Weidegang gehabt hatte, wurde im März 1905 an den erwähnten Gutsbesitzer verkauft und war seit dieser Zeit nicht wieder aus dem Stalle gekommen. Im April 1906 zeigte diese Kuh in der Lendengegend fünf Dasselbeulen, aus welchen beim Druck die Larven des dritten Stadiums von *Hypoderma bovis* schlüpfen. Da im weitesten Umkreis von Göttingen die *Hypoderma bovis*-Fliege nicht vorkommt, und die Kuh seit dem Jahre 1904 nicht wieder auf die Weide, seit März 1905 überhaupt nicht mehr aus dem Stalle gekommen war, muß die Invasion bereits im Jahre 1904 auf den Elbinger Weiden, wo diese Fliege heimisch ist, stattgefunden haben. Nach Mitteilungen des in seinen Angaben sehr zuverlässigen Besitzers und des Schweizers haben sich im Frühjahr 1905 — also innerhalb der normalen Entwicklungszeit — bei der Kuh keine Dasselbeulen gezeigt.

Daß zwei Invasionen von zwei Sommern bei demselben Rinde vor kommen können, ist schon leichter zu erklären und auch von KOOREVAAR konstatiert worden, derselbe fand »beinahe ausgewachsene *Hypoderma*-Larven in den Dasselbeulen und die jüngsten Larven der neuen Invasion in der Schlundwand«.

So wenig erforderlich es ist, daß alle Larven der Oesophaguswand, um zu ihrer Endstation — der Subcutis — zu gelangen, erst die Bauchhöhle passieren müssen, ebensowenig, ja noch viel weniger ist es Bedingung, daß die bereits in der Bauchhöhle wandernden Schmarotzer auf ihrem Weg zum subcutanen Gewebe vorher den Wirbelkanal als Zwischenstation benutzen. Es sind direkte Larvenwanderungen vom Schlunde zur Subcutis mit Umgehung der Bauchhöhle, und von der Bauchhöhle zum Unterhautbindegewebe ohne vorherige Passage durch den Wirbelkanal beobachtet worden. Derartige Extratouren müssen jedoch als Ausnahmen bezeichnet werden, ebenso die direkte Einwanderung der Larven in die Bauchhöhle von der Einmündungsstelle der Speiseröhre in den Magen unter Vermeidung der monatelangen Wanderung durch das submucöse Gewebe des Oesophagus. Daß der Aufenthalt der Hypodermenbrut in der Schlundwand und

im Wirbelkanal zu bestimmten Perioden der Larvenentwicklung aber Regel ist, das beweist die stets innerhalb gewisser Monate des Jahres daselbst zu beobachtende starke Ansammlung jener Parasiten.

Die ersten Larven im Wirbelkanal der Weidetiere fand ich im Monat November, also zu einer Zeit, in der bei den meisten Weiderindern auch die Schlundwand noch stark mit Schmarotzern durchsetzt war. Am häufigsten und zahlreichsten konnte ich sie in den Monaten Januar und Februar daselbst antreffen, im März dagegen wurden sie schon seltener, und nach März traten sie an dieser Stelle nur ganz vereinzelt auf, um in den Monaten Juni, Juli und August aus dem Fett des Wirbelkanals fast vollständig zu verschwinden. Aus meinen Befunden, auf die ich noch einmal näher zurückkommen werde, läßt sich in Übereinstimmung mit den von anderer Seite gemachten Beobachtungen der Schluß ziehen, daß die Larven fast regelmäßig von Ende Dezember bis Mitte März den Wirbelkanal passieren. Daß Ausnahmen vorkommen, habe ich bereits angedeutet; KOOREVAAR hat beispielsweise im Wirbelkanal schon im August und HINRICHSSEN noch bis Mai und Juni daselbst Schmarotzer angetroffen.

Die Zahl der Weidetiere, bei welchen Larven im Wirbelkanal zu finden sind, ist bedeutend geringer als die von Rindern, in deren Schlundwand Schmarotzer beobachtet werden. Das diesbezügliche Ergebnis meiner Untersuchungen wird erklärlicherweise von dem Zeitpunkt beeinflusst, an welchem die Untersuchungen des Wirbelkanals nach Larven vorgenommen wurden; im Monat Dezember waren beispielsweise etwa 5%, im Januar und Februar nahezu 35% und im März ungefähr 8% aller geschlachteten Weidetiere mit spinalen Larven behaftet. In den Monaten vor- und nachher schwankt die Zahl zwischen ganz geringen Prozentsätzen. — Fast in dem gleichen Verhältnis nimmt auch die Zahl der im Wirbelkanal der Weiderinder zu findenden Schmarotzer ab. Im Dezember fand ich daselbst durchschnittlich 5—7, im Januar und Februar 12—15 und im März kaum 6—8 Larven. Nur vereinzelt trifft man sie daselbst vor Dezember und nach März. Diese Zahlenangaben können selbstverständlich nicht als Norm für alle Gegenden und Verhältnisse betrachtet werden, denn die diesbezüglichen Ergebnisse sind nicht allein von der Sorgfalt und Zahl der Untersuchungen, sondern sehr häufig auch von dem glücklichen Zufall und der günstigen Gelegenheit, besonders aber von dem Weidegang der Tiere abhängig. KOOREVAAR hat z. B. bei einem jungen Rinde zwischen Oktober und Januar einmal 57 spinale Larven angetroffen. —

Der kleine Prozentsatz der im Wirbelkanal inficierten Tiere und die verhältnismäßig geringe Zahl der dort gefundenen Larven sind nur dadurch zu erklären, daß einesteils die spinalen Larven unter Umständen sehr schwer zu erkennen, bzw. zu finden sind, und deshalb manches Exemplar dem Untersucher entgehen wird, daß andernteils aber auch während der Monate Dezember bis April die Gesamtzahl der im ganzen Tierkörper enthaltenen Larven sich unter Umständen auf fünf Körperstellen — Schlund, Brusthöhle, Bauchhöhle, Wirbelkanal und Subcutis — verteilt, und hierdurch die Zahl der im epiduralen Fett der Wirbelsäule anzutreffenden Larven dementsprechend reduziert wird.

Schon mit Rücksicht auf den Weg und den Ort, welchen die Schmarotzer zur Ein- und Auswanderung in den Wirbelkanal größtenteils benutzen, kann es nicht überraschen, daß gerade das epidurale Fett der Lendenpartie die meisten Larven hat, und daß sich als natürliche Konsequenz in diesem Fett- und Bindegewebe auch die ausgesprochensten pathologischen Veränderungen zeigen. In der Lendengegend des Wirbelkanals tritt uns eine ganz ähnliche Erscheinung wie an der Einmündungsstelle des Schlundes in den Magen entgegen, nämlich der Hauptinvasionsort kennzeichnet sich hier wie dort durch die größere Zahl der zu findenden Schmarotzer und durch die ausgeprägteren Gewebsveränderungen. Vorwiegend von der Lendenpartie aus findet dann analog der Larvenbewegung in der Schlundwandung die Wanderung der Parasiten durch die ganze Länge des Wirbelkanals statt. Dieses stete Hin- und Herwandern der Larven, sowohl in der Submucosa der Speiseröhre, als auch unter der Serosa der Brust- und Bauchhöhle und im subperiostalen Fette des Wirbelkanals, ist eine unbedingte Notwendigkeit für die Weiterexistenz der Schmarotzer, denn hierzu treibt sie nicht nur das Nahrungsbedürfnis, sondern auch die Gefahr der Einkapselung, die bei der Ruhelage der Parasiten infolge der Reaktion des Gewebes unausbleiblich wäre. Auch innerhalb des Wirbelkanals wandern sie im Bindegewebe und Fettgewebe zwischen Dura mater und Periost. Ihre Gänge kennzeichnen sich durch die bereits beschriebenen charakteristischen Gewebsveränderungen, welche infolge der intensiveren Grüngelbfärbung hier noch deutlicher hervortreten und infolgedessen für die Suche nach Larven im Fett des Wirbelkanals einen wertvollen Anhaltspunkt bieten. Am sichersten sind die Schmarotzer im Wirbelkanal zu finden, wenn man die Weidetiere direkt nach der Schlachtung, solange das epidurale Fett noch nicht geronnen ist, untersucht, denn sobald dasselbe starr geworden ist, liegen die Larven so fest eingebettet und lassen sich so schwer von dem sie umgebenden

Gewebe unterscheiden, daß es der größten Aufmerksamkeit bedarf, um zu einem positiven Resultate zu kommen.

Nach Durchsägen der Wirbelsäule in der Längsrichtung und durch die Mitte des Kanals löst man, um Larven zu finden, von den Wirbelöchern und den darin befindlichen Umhüllungen der Nervenstränge ausgehend, mittels einer Pinzette die Fettschicht vom Periost und der Dura mater sorgfältig ab; in der Regel findet man dann beim Zerzupfen des Fettes in der Nähe einer gelblichgrünen, oft auch schwach blutdurchtränkten, ödematösen Stelle die durchschnittlich 10—12 mm langen Schmarotzer. Sie liegen in keiner bestimmten Richtung, ein Teil derselben, und zwar der größere, lagert parallel zur Längsachse der Wirbelsäule, das Kopfende entweder caudal oder nach vorn gerichtet, der andre kleinere Teil zeigt sich in der Querlage zur Längsachse des Tieres oder in der Schrägstellung. Im Gegensatz zu den glashellen, durchscheinenden Schlundlarven sind die spinalen Schmarotzer meist undurchsichtig infolge ihres grünlichgelben Darminhalts, der auch als gleichfarbenes Excrement in den Larvengängen des Fettes zu finden ist. Außer der Größenzunahme und dieser für die spinalen Larven charakteristischen Verfärbung sind bei mikroskopischer Untersuchung weder an der äußeren Struktur noch am inneren Bau der Larve Veränderungen zu bemerken.

Die Literatur verzeichnet einige Fälle, in denen angeblich *Hypoderma bovis*-Larven im Rückenmarkstrang von Pferden gefunden worden sind, und zwar seien hier die Schmarotzer durch die Dura mater bis zu den Nervencentren, ja bis ins Gehirn vorgedrungen und hätten Lähmungen des Halses und des Kopfes verursacht. — Da der Sitz der Larven nie genau beschrieben worden ist, und man außerdem in keinem Falle einwandfrei nachgewiesen hat, daß diese Schmarotzer tatsächlich Larven von *Hypoderma bovis* waren, sind die angeführten Fälle vorerst als Ausnahmen zu betrachten, ebenso wie die bei einigen Pferden beobachtete Dasselbeulenbildung in der Sattellage und an andern Körperstellen.

Desgleichen wird in der Literatur berichtet, daß in vereinzelt Fällen *Hypoderma bovis*-Larven subcutan beim Menschen beobachtet worden seien und zu ausgeprägten Dasselbeulenbildungen Veranlassung gegeben hätten. Die Beschreibung der meist operativ entfernten Larven gibt keinen sicheren Anhaltspunkt, ob es sich hier tatsächlich um eine verirrte *Hypoderma bovis*-Larve oder um eine besondere Abart — »*Oestrus hominis*« — gehandelt hat.

Obleich schon, wie erwähnt, von KOOREVAAR mit Erfolg eine

Überimpfung von spinalen Larven in das subcutane Bindegewebe einer Ziege vorgenommen worden war, und die eingepflichten Schmarotzer sich auch so weit entwickelten, daß daraus Puppen und Hypodermenfliegen gezüchtet werden konnten, unterließ ich es nicht, mit Larven aus dem Wirbelkanal an einem Kalbe einen ähnlichen subcutanen Impfversuch zu machen. Von den acht im Januar ins Unterhautbindegewebe eingepflichten Parasiten verursachten vier Stück im März bis April Dasselbeulenbildung. Leider konnte ich die im Mai ausgeschlüpften Hypodermenlarven nicht zur Verpuppung bringen, da sie schon nach einigen Tagen trotz sorgfältigster Behandlung in der Erd- und Laubschicht unter der Einwirkung von Pilzen zugrunde gingen.

Nach einer etwa 2—3 Monate langen Wanderung im Wirbelkanal strebt der größte Teil der Larven von Januar an bis zum März seinem Endziele — der Subcutis — zu. Der Weg aus dem Wirbelkanal durch die Wirbellöcher ist denselben insofern vorgeschrieben, als dies die einzigen Öffnungen der knöchernen Hülle dieses Kanals sind. Daß man die Parasiten auf ihrer Ein- und Auswanderung durch diese Ausführungsgänge, in der bindegewebigen Umhüllung der Gefäße und der Nerven liegend, schon vielfach in den verschiedensten Stellungen überrascht hat, habe ich bereits bei meinen eignen Befunden erwähnt. Es wäre in folgedessen nur noch die Frage aufzuwerfen, welchen Weg schlagen die Larven nunmehr ein, nachdem sie den Wirbelkanal verlassen haben, und der Verlauf der Blutgefäße und der Nerven nicht mehr als Richtschnur dienen kann? Die Ausmündungsstellen und die nächste Umgebung der Wirbellöcher in der Lendengegend sind ringsum, besonders nach der Seite und nach oben hin, mit dicken, festen Muskelwülsten umlagert. Lockeres Gewebe, welches von der Larve ohne große Schwierigkeit durchwandert werden kann, findet sich nur zwischen den einzelnen Muskelgruppen als intermuskuläres Bindegewebe.

Zweifellos wird dieses lockere Gewebe der Rückenmuskeln zur Weiterwanderung in die Subcutis benutzt. Hierauf deuten in erster Linie die daselbst gefundenen Larven hin. KOCH hat im intermuskulären Bindegewebe zwischen den Rückenmuskeln und HORNE zwischen dem kleinen Lendenmuskel und Hüftmuskel die Schmarotzer wahrgenommen. Daß sie dort nicht häufiger entdeckt worden sind, dürfte durch die Kürze des Weges von der Wirbelsäule zur Subcutis, durch die Schnelligkeit der Larvenwanderung, vor allem aber durch die aus materiellen Gründen nicht zahlreich und intensiv genug ausgeführten Untersuchungen dieser wertvollsten Fleishteile seine

Erklärung finden. Ich habe trotz eifrigen Suchens, soweit dasselbe gelegentlich der Fleischbeschau am tauglichen Tierkörper ohne Schaden für den Besitzer statthaft war, und trotz aller Bemühungen bei einigen beanstandeten Tieren, an welchen eine uneingeschränkte Untersuchung dieser Muskelpartien vorgenommen werden konnte, die Schmarotzer im Zwischengewebe der Rückenmuskeln niemals finden können, dagegen teilte mir ein glaubwürdiger Schlachtermeister mit, daß ihm von einem Kunden einmal ein Roastbeef zurückgebracht worden sei, weil sich Larven zwischen den Muskellagen befunden hätten. So selten diese Befunde aus den angegebenen Gründen sind, so häufig sind vielerseits und in einigen Fällen auch von mir die unverkennbaren Veränderungen der Larvenwanderung im intermuskulären Bindegewebe der Rückenmuskulatur wahrgenommen worden. Diese Erscheinungen sind daselbst oft so ausgebreitet, daß man auf eine starke Frequenz dieses Weges zum subcutanen Gewebe schließen kann. — Derartige Fälle werden auch von vielen Schlachtern bestätigt; in zwei Fällen, die mir bekannt sind, wurden Rostbratenstücke von Fleischergeschäftsinhabern wegen des ekelerregenden Aussehens dieser Teile infolge Larvenirritation zur Entschädigung an den Schlachtviehversicherungsverein, der auch Fleischteile vergütet, zurückgesandt. Ich konnte mich als Sachverständiger dieses Vereins von der ekelerregenden Beschaffenheit des intermuskulären Bindegewebes, die wegen ihrer charakteristischen Merkmale zweifellos auf Larveneinwirkung zurückzuführen war, in jedem Falle persönlich überzeugen.

Daß die Larven auf dem Wege zum Unterhautbindegewebe das eigentliche Muskelgewebe durchbohren, ist mit Rücksicht auf die sich dabei entgegenstellende Schwierigkeit und die Wahrnehmung, daß der Schmarotzer überall auf seiner Wanderung im Tierkörper das lockere, weniger widerstandsfähige Gewebe bevorzugt, nicht wahrscheinlich, zumal bislang noch von keiner Seite in der Tiefe des Muskelgewebes Hypodermenlarven oder Gänge einwandfrei beobachtet worden sind.

Fast unmittelbar nach dem Beginn der ersten Auswanderung der Schmarotzer aus dem Wirbelkanal — also von Januar an, in ganz vereinzelt Fällen schon früher — zeigen sie sich auch schon im Unterhautbindegewebe der Rücken- und Lendengegend, um daselbst nur noch eine kurze Zeit hindurch ihr Wanderleben fortzusetzen. Zumeist und am frühesten erscheinen sie subcutan in der Lendengegend, in kleinerer Zahl aber fast ebenso regelmäßig kann man sie zu derselben Zeit auch in der hinteren Partie der Rückengegend beobachten; an

allen andern Stellen des subcutanen Gewebes fehlen sie oder sind nur höchst selten und ganz vereinzelt anzutreffen. — Da man alljährlich beim Abhäuten der geschlachteten Weidetiere diese Wahrnehmung machen kann, und außerdem an diesen Stellen in Schichten, welche tiefer als das Unterhautbindegewebe liegen, z. B. unter den Fascien der Muskeln, Larven antrifft, wird die vorstehende Auslegung der Schmarotzerwanderung vom Wirbelkanal zur Subcutis wesentlich unterstützt. Das Unterhautbindegewebe der Lendengegend kann als letzte Hauptsammelstelle der größten Zahl der im Sommer in das Innere des Wohntieres eingedrungenen Parasiten betrachtet werden, trotzdem hier die darüber gelegenen Hautpartien wegen ihrer Dicke und ihrer derberen Struktur der später stattfindenden Durchlöcherung den größten Widerstand entgegensetzen. — Nicht zu einem gegebenen Zeitpunkte und nicht insgesamt, sondern zu verschiedenen Zeiten und verteilt, stellen sich die Larven in der Regel innerhalb der Monate Januar—April in der Subcutis ein und beschränken hierselbst ihre Kreuz- und Querwanderung auf eine Fläche, welche sich in der Länge ungefähr vom vorletzten Rückenwirbel bis zum letzten Lendenwirbel und in der Breite etwas über das laterale Ende der Querfortsätze der genannten Wirbel ausdehnt. Auch in der Zeit, in welcher nur wenige Parasiten anzutreffen sind, finden sich an keinen andern Stellen im Tierkörper, die von Larven heimgesucht werden, derartig auffallende und ekeleregende Veränderungen wie in dem Unterhautgewebe der Lenden- und hinteren Rückengegend. Die stete Wanderung der Larven auf einem bestimmten Komplex macht dies schon erklärlich, und daß diese pathologischen Veränderungen der Subcutis mit der Zahl der sich hier ansammelnden Schmarotzer ausgeprägter werden müssen, bedarf keines besonderen Hinweises. Bei starker Larvenansammlung zeigt sich die gesamte Subcutis der bereits näher bestimmten Lenden- und Rückenpartie als eine schmierige, sulzige Masse, welche mit Blutungen, grünlichgelben Ödemen, mit Larvenexcrementen und Eitermassen durchsetzt ist, und einen überaus ekeleregenden Eindruck macht. Die pathologischen Veränderungen treten nicht nur auf der oberflächlichen Schicht des subcutanen Bindegewebes auf, sondern sie erstrecken sich auch bis ins Unterhautfettgewebe, ja bis in die Fascien der Rückenmuskulatur. Beim Enthäuten derartiger Weidetiere entleert sich aus den entzündlichen Ödemen ein blutserumähnliches Exsudat, unter Umständen sogar eine blutig grünliche Eitermasse, welche durch Abfließen auch den nach unten gelegenen Stellen des enthäuteten Tierkörpers ein unappetitliches Aussehen gibt.

Einige Stunden nach der Schlachtung sind an dem erkalteten Fleische die krankhaft veränderten Teile eingetrocknet und verleihen der Oberfläche ein blutrünstiges Aussehen.

Beim Beobachten dieser ganz auffallenden Gewebsveränderungen infolge der Larvenwanderung drängt sich die Frage auf, wodurch werden die Infiltrationen hervorgerufen? JENSEN-Kopenhagen hat hierüber Untersuchungen an ödematös veränderten Schlunden und Impfversuche mit zerstoßenen sterilisierten Larven vorgenommen und ist dabei zu der Annahme gekommen, daß die pathologischen Prozesse weder auf die mechanisch-traumatische Larvenwirkung noch auf eine Bakterieninfektion zurückzuführen sind, sondern daß sie, wie ich bereits bei der Beschreibung der stark entwickelten Speicheldrüsen angedeutet habe, durch eine toxische Einwirkung von seiten der Schmarotzer verursacht werden. — Diese Toxine sollen die Endothelzellen der Capillaren derartig irritieren, daß — solange der Reiz dauert — eine starke Lympheausscheidung stattfindet, und — sobald derselbe aufhört — die Lymphe ebenso rasch wieder resorbiert wird. Diese Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit einesteils durch den negativen Befund der bakteriellen Untersuchung des infiltrierten Gewebes, andernteils durch die Beobachtung, daß die Ödeme mit der Auswanderung der Larve wieder spurlos verschwinden.

Die Zahl und der Grad der Entwicklung der im subcutanen Gewebe anzutreffenden Larven ist je nach dem Zeitpunkte, an dem die Untersuchung vorgenommen wird, sehr verschieden. Im Januar habe ich bei einzelnen Weidetieren subcutan durchschnittlich 3 bis 4 Schmarotzer angetroffen, welche sich alle noch im Wanderstadium befanden, im Februar dagegen konnte ich bei jedem Weidetiere daselbst etwa 8 bis 10 Stück feststellen, die größtenteils noch dem ersten Stadium angehörten, zum Teil aber auch schon die erste Häutung hinter sich hatten und in einer bindegewebigen Kapsel lagen; im März waren hier immer noch Larven ersten Stadiums anzutreffen, die meisten der Schmarotzer hatten jedoch schon das zweite Stadium erreicht, und nur der kleinere Teil gehörte noch dem ersten Stadium an, die Gesamtzahl pro Tier in diesem Monat betrug im Mittel 14—16; im April waren im Unterhautgewebe die drei Stadien vertreten, die meisten Larven befanden sich im zweiten, viele schon im dritten, insgesamt belief sich die Durchschnittszahl in diesem Monat auf 18—20 Stück für jedes Weidetier; im Mai waren in der Subcutis vorwiegend Larven zu konstatieren, welche sich bereits zweimal gehäutet hatten, eine kleine Zahl hatte die

erste Häutung durchgemacht, und nur ganz vereinzelte Larven befanden sich noch im Wanderstadium; die Gesamtdurchschnittsziffer der subcutanen Schmarotzer für Mai betrug bei einem Tier 25 Stück. In den nun folgenden Sommermonaten habe ich keine weiteren Aufzeichnungen gemacht. Die während dieser Zeit in der Subcutis gefundenen Larven hatten zum größten Teil das dritte Stadium erreicht, samt den wenigen Schmarotzern zweiten Stadiums waren sie eingekapselt, kommunizierten durch die Öffnung der Dasselbeule mit der Außenwelt und suchten ihren Wirt zu verlassen, um sich in der Erde zu verpuppen.

Fast in dem gleichen Verhältnis, in welchem vom Januar an die Zahl der Parasiten im Unterhautbindegewebe zugenommen hatte, nahm sie vom Juni an auch wieder durch Ausschlüpfen aus den Dasselbeulen ab, bis im August und September kaum noch subcutane Larven zu finden waren.

Die Gesamtaufenthaltszeit der Schmarotzer in der Subcutis beträgt etwas über $3\frac{1}{2}$ Monate, wovon etwa 8—10 Tage für die Wanderzeit daselbst in Anrechnung zu bringen sind. Diese Dauer läßt sich annähernd dadurch bestimmen, daß, nachdem beim Schlachten der Weidetiere im Januar die allerersten Larven im Bindegewebe unter der Haut noch wandernd getroffen werden, etwa 10 Tage später schon bei andern Tieren die Einkapselung der Schmarotzer wahrzunehmen ist. Daß sie innerhalb dieser Frist von etwa 8 Tagen in lebendiger Bewegung sind, zeigen die krankhaften Veränderungen des subcutanen Gewebes zur Genüge.

Es kann nach der bislang gegebenen Darstellung des Entwicklungsganges der Larve nicht auffallen, daß etwa 96% aller Weidetiere, welche aus Gegenden kommen, in welchen die *Hypoderma bovis* heimisch ist, mit subcutanen Larven bzw. Dasselbeulen behaftet sind, während der Prozentsatz der Schlachttiere, bei welchen spinale Schmarotzer festgestellt werden konnten, ein verhältnismäßig geringer (35%) und der mit Oesophaguslarven versehenen Rinder wieder ein verhältnismäßig sehr hoher, ja sogar der höchste (98%) ist. Die Gründe für diese Erscheinung sind bereits näher erörtert worden, es wäre nur noch kurz hinzuzufügen, daß die außerordentlich geringe Differenz zwischen dem Prozentsatz der mit Schlundlarven und der mit subcutanen Schmarotzern anzutreffenden Weidetiere durch das leichtere Auffinden und Erkennen derselben an diesen Stellen bedingt wird. Dieses Moment fehlt zu der Zeit, in welcher die Larven vom Oesophagus aus mit besonderer Bevorzugung des Wirbelkanals dem Unterhautbindegewebe zustreben. Vergleicht man nun noch die Stückzahl der in den einzelnen Körperstellen — in der Submucosa des Schlundes, in dem

Wirbelkanal und in dem Bindegewebe unter der Haut — zu findenden Larven, dann ist die Zahl der im Februar und März in der Subcutis liegenden Schmarotzer nur um wenige Exemplare geringer als die Summe der Schmarotzer, welche im Oktober, November im Oesophagus angetroffen wird, aber im Durchschnitt erheblich größer als die Zahl der spinalen Larven. — Dieser Vergleich gibt genügende Aufklärung darüber, daß ein großer Teil der Schmarotzer während der Wanderung vom Schlunde zur Subcutis bei den Untersuchungen nicht gefunden wird, daß auch diejenigen Parasiten, welche den Wirbelkanal auf dieser Wanderung nicht aufsuchen, sondern sog. Abwege benutzen, meistens doch noch zum Unterhautbindegewebe gelangen, daß nur sehr wenige Larven im Tierkörper während der Wanderzeit zugrunde gehen, und daß nur in sehr seltenen Ausnahmefällen dieselben zu ihrer Entwicklung länger als ein Jahr im Wohntier zubringen.

Solange die Larven im subcutanen Gewebe wandern, gehören sie noch dem ersten Stadium an und zeigen gegenüber den spinalen Schmarotzern nur unwesentliche Veränderungen, sie haben teilweise an Größe zugenommen, so daß sie nunmehr durchschnittlich 16 mm lang sind, die Segmentierung, die Stigmen und der Mundapparat sind deutlicher sichtbar, und die Farbe ist vom Grünlichen wieder ins Weißlichgelbe übergegangen.

Häufig hatte ich, wenn die Weidetiere abgehäutet wurden, Gelegenheit, die Larven bei ihrer Bohrtätigkeit durch die Cutis anzutreffen. Es waren nur Larven ersten Stadiums, welche diese Arbeit verrichteten, sie hatten sich mit ihrem Analende so fest in das cutane derbe Gewebe eingebohrt, daß der übrige Körper mit dem Kopfende wie ein Spieß aus der unteren Hautfläche hervorragte. Bei genauer Untersuchung der subcutanen Fläche der Haut waren hin und wieder Stellen zu finden, an denen die Schmarotzer bereits Bohrversuche gemacht hatten, ohne die Haut vollständig durchlöchert zu haben. An diesen angenagten Stellen fanden sich weder Larven noch eingekapselte Schmarotzer, ein Beweis dafür, daß der Parasit im ersten Stadium schon während der Wanderzeit derartige Anbohrungen vornimmt.

Sobald die Larve nicht mehr wandert, sondern einige Zeit an einer Stelle in Ruhe bleibt und sich hier zur Körperoberfläche des Wohntieres durchbohrt, beginnt die Einkapselung derselben durch Neubildung von Bindegewebe infolge des fortgesetzten entzündlichen Reizes auf das umliegende Gewebe. Die Larve ist nicht immer bei beginnender Einkapselung mit ihrem Bohrkanal bereits bis zur Oberfläche der Haut durchgedrungen,

ich habe bei meinen Untersuchungen ganz frisch eingekapselter Schmarotzer in einigen Fällen keine totale Durchlöcherung der Kapseln gefunden, meistens war jedoch eine Öffnung nach außen bei vollendeter Einkapselung vorhanden, auch wenn die Larve die erste Häutung noch nicht durchgemacht hatte. Wenn die vollständige Durchlöcherung der Cutis bei der Verkapselung noch nicht stattgefunden hat, dann erfolgt sie jedenfalls sehr rasch nach derselben. Die jüngste Kapsel mit der Larve erhebt sich an der subcutanen Fläche der Haut als ein bohngroßer, scharf umschriebener, derber, schmutziggrauer Knoten, der sich beim Einschneiden zuerst dünnwandig, später dickwandiger zeigt und einen blutigwässerigen, manchmal auch graugelben schmierigen Inhalt entleert. Die Kapsel wird allmählich größer, die Wände werden durch Neubildung von Bindegewebe derber, und der Inhalt wandelt sich in einen gelben, eitrigen Brei um, in welchem die Larve ruht. Der Bohrkanal ist, solange die Larve des ersten Stadiums darin arbeitet, rauhwandig. Sobald die Larven nach der Einkapselung nicht mehr wandern, gehen die Entzündungserscheinungen in der Subcutis zurück und verschwinden nach kurzer Zeit vollständig; nur bei sehr starker Invasion bleibt unter der Cutis eine schwartige Verdickung zurück, welche dem Abhäuten größere Schwierigkeiten entgegengesetzt, als das normale lockere subcutane Bindegewebe.

Während oder sofort nach der Durchbohrung der Haut und der Einkapselung findet das jüngste Larvenstadium seinen Abschluß, die erste Häutung des Schmarotzers geht vor sich, und damit beginnt sein zweites Stadium, welches auffallende Veränderungen in bezug auf Form und Ausrüstung mit sich bringt.

4. Die Larve in den folgenden Stadien und die Puppe.

Von BRAUER ist die Larve des zweiten Stadiums der *Hypoderma bovis* bereits beschrieben worden. Auf Grund meiner Untersuchungen an einer großen Zahl Larven kann ich seinen Angaben in bezug auf die Bedornung nicht zustimmen, es sei denn, daß sich in die BRAUERSche Beschreibung ein Druckfehler eingeschlichen hätte, der dahin zu berichtigen wäre, daß in dem Satze »An der Unterseite stehen am Vorder- und Hinterrand des zweiten und neunten Segmentes Querbinden« an Stelle des Wortes »und« »bis« gesetzt würde, so daß der Nachsatz lautete, »des zweiten bis neunten Segmentes«. — Da BRAUER nicht ausführlich auf die Beschreibung des zweiten Larvenstadiums eingeht, lasse ich etwas eingehender das Resultat meiner diesbezüglichen Untersuchungen folgen.

Zur Vermeidung von irrtümlichen Auffassungen schicke ich voraus, daß bei Bestimmung der Dimensionen die Längsrichtung der Larve, die Länge der Binden, und die Querachse der Larve die Breite derselben bezeichnet.

Schon mit dem bloßen Auge kann man wahrnehmen, daß die Larve zu dieser Zeit der Entwicklung nicht mehr wie im ersten Stadium cylindrisch ist, sondern durch die Verdickung der vorderen Segmente eine länglich keulenförmige Gestalt angenommen hat. Zeitweise — je nach den Kontraktionen, durch welche die Larve eine Formveränderung herbeiführt — zeigt sie sich auch im hintersten Drittel am breitesten und verjüngt sich dann nach den Endgliedern hin. Die drei letzten Glieder sind am beweglichsten, sehr deutlich nimmt man dies wahr, wenn die lebende Larve in eine konservierende Flüssigkeit gebracht wird. Schon zu Lebzeiten, noch stärker nach dem Tode krümmt sie sich dann stets in der Weise, daß die Bauchfläche konvex und die Rückenfläche konkav wird. Auf der ventralen Krümmung bemerkt man schon mit dem unbewaffneten Auge 16 mattgraue Querbinden, die lateral endigen und auf acht Glieder verteilt sind. Am zweiten vorderen Segment beginnt die Reihe der parallel miteinander laufenden Querstreifen und endigt mit dem neunten Segmente, infolgedessen erscheint das hintere Larvenende nicht gestreift, sondern weißlichgelb und durchscheinend. Die Streifen sind in der Weise geordnet, daß regelmäßig in jedem Segment auf einen vorderen schmalen Gürtel ein hinterer breiterer Gürtel folgt. Die schmalen Querbinden werden nach dem hinteren Ende der Larve zu immer schwächer und undeutlicher. Um so auffallender treten am hintersten Gliede die beiden dunkelbraunen Stigmenplatten hervor. Von diesen ausgehend, kann man ohne Vergrößerung auf der Dorsalfläche der Larve, durch die Cuticula durchscheinend, den Verlauf der Hauptracheenstämme verfolgen. Ventral bemerkt man in der Medianlinie besonders der hinteren Glieder schon makroskopisch die blaßgelbe Muskulatur, welche kleine gleichschenkelige Dreiecke bildet, deren Basis regelmäßig unter einem breiten Gürtel liegt. Sehr häufig kann man bei Larven mit durchsichtiger Haut einen rotbraunen, blutserumähnlichen Darminhalt beobachten. Die Larve zweiten Stadiums hat eine Länge von etwa 15 mm und eine Breite von 4—5 mm. Die Farbe derselben ist weiß, die chitinösen Gebilde sind schwarzbraun.

Die genauere mikroskopische Untersuchung zeigt folgendes Bild:

Auf der Dorsalseite ist das erste Glied der Larve unbedornt, das zweite, dritte und vierte Glied sind jedoch mit regelmäßig seitlich von

der Medianlinie gelagerten, aber verschieden gestalteten Dornengruppen versehen. Es lassen sich im zweiten und dritten Segment je ein Paar Dornengruppen des vorderen Segmentrandes und je ein Paar Dornengruppen des hinteren Segmentrandes unterscheiden; im vierten Segment zeigt nur der Vorderrand ein Paar entsprechende Dornenbündel. Die Gestalt dieser Gruppen stimmt nicht bei allen Larven überein, durch die Untersuchungen läßt sich nur ganz allgemein feststellen, daß die Dornenbündel der Vorderränder schärfer und mehr kreisförmig begrenzt sind wie die der Hinterränder, welche parallel zum Rande liegen und kürzer sind. Die Dornengruppen und Dornen in den hinteren Segmenten sind immer mehr in der Rückbildung begriffen, zuweilen sind die Gruppen nur noch durch ganz vereinzelt Dornen angedeutet. Die Dornenrichtung der dorsal gelegenen Gruppen am Vorderrand geht nach hinten und außen. Zwischen diesen hauptsächlich in die Augen fallenden Dornenanhäufungen befinden sich in dem medianen Raume in verschiedener Häufigkeit unregelmäßige Formen gruppenweise zerstreut, die zuweilen noch ein deutliches inneres, d. i. medianes Dornengruppenpaar darstellen. An den Seitenwülsten der Vorderränder des zweiten und dritten Segmentes endigen in je zwei Dornengruppen die ventralen Querbinden. Das letzte Glied der Larve ist punktförmig mit zarten nach vorn gescheitelten Dornen besetzt. Ein Vergleich dieser feinen Dornen des zweiten Stadiums mit der starken Bewaffnung des letzten Larvengliedes im ersten Stadium lehrt, daß das Endglied der Larve des zweiten Stadiums nicht mehr zur Bohrtätigkeit bestimmt ist. Zwischen den beiden Stigmen und der Afteröffnung kann man hin und wieder eine unregelmäßige Querreihe spärlicher Dornen sehen.

Im ersten Gliede der Bauchseite liegt sehr ventralwärts der trichterförmige Mundeingang, dessen innere und untere Fläche mit dichtstehenden, sehr feinen Dornen versehen sind; zuweilen findet man im ersten Segment noch zwei andre Dornengruppen oder Andeutungen derselben, von welchen man die am hinteren Rande dieses Gliedes gelegene als Rest einer hinteren Dornenbinde betrachten kann. — Vom zweiten bis einschließlich neunten Ring unterscheidet man regelmäßig an jedem Gliede eine unpaare, bandartige, mediane Dornengruppe, am vorderen Segmentrand als vordere Querbinde, und eine unpaare, mediane, sehr breite Dornengruppe am Hinterrande als hintere Querbinde. Die Dornen der vorderen Binden sind mittelstark. Während sie in den drei ersten Gliedern fast senkrecht stehen, so daß man, von oben betrachtet, nur die Spitzen als Punkte sehen kann, sind sie in den andern Gliedern nach hinten und außen gerichtet und deshalb fast in ihrer ganzen

Länge wahrnehmbar. Die Dornen der hinteren Querbinden sind stärker, in größerer Anzahl angehäuft, und haben ihre Richtung nach vorn und außen. Wegen der Stärke, der größeren Zahl und der schrägen Richtung der Dornen sind die hinteren Querbinden auffälliger und außerdem breiter und länger. An den lateralen Enden der Querbinden sieht man vom zweiten bis fünften oft auch sechsten Segment paarige kleinere Gruppen von Dornen, von welchen diejenigen des Vorderrandes nach hinten und außen, diejenigen am Hinterrande aber nach vorn und außen gescheitelt sind. Während vom dritten Segment an Ausbuchtungen teils am vorderen, teils am hinteren Rande der starken Querbinden zu beobachten sind, teilt sich in der Regel schon vom vierten Gliede an der vordere Quergürtel in zwei bis drei Dornengruppen, im vierten und achten Gliede oft in vier Dornenabteilungen. Im neunten Gliede vereinigen sich diese Gruppen zuweilen wieder zu einer Binde. Die hinteren Quergürtel teilen sich in der Regel nicht, sondern sind in allen Segmenten scharf abgegrenzt. Im zehnten Gliede fehlt die vordere Querbinde, die hintere Querbinde ist nur durch feine Bedornung angedeutet, oft auch vollständig verschwunden. Das elfte Glied ist vorn dornenfrei, in seinem Hinterteile aber gleichmäßig und fein bedornt. Daß jede Larve größere oder geringere Abweichungen zeigt, ist bereits angedeutet worden.

Der Mundapparat des zweiten Stadiums bildet eine V-förmige Grube, deren chitinöse Einfassung sich in den Schaufeln des Schlundgerüstes fortsetzt. Über der Mundöffnung lassen sich hin und wieder schon Andeutungen der Fühler als chitinöse Ringe erkennen. Die Vorderstigmen fehlen. Die hinteren Stigmenplatten haben eine bohnenförmige Gestalt und sind siebartig durchlöchert. — Die Dauer dieses Stadiums beträgt 1 Monat.

Während dieser Zeit liegt der Schmarotzer in der Dasselbeule, die sich an der Hautoberfläche immer mehr hervorwölbt und deren Wände dicker und derber geworden sind. Der Ausführungskanal wird von der Larve des zweiten Stadiums erweitert und die Wandung desselben mittels der feinen Bedornung des hintersten Segmentes geglättet.

Das dritte Stadium, welches mit der zweiten Häutung der Larve in der Dasselbeule seinen Anfang nimmt, ist von BRAUER so exakt beschrieben worden, daß eine eingehendere neue Beschreibung nicht erforderlich ist. Es dürfte zur Vollständigkeit dieser Arbeit eine übersichtliche Wiedergabe der wesentlichsten Punkte dieser BRAUERschen Darstellung genügen. — Die Gestalt der Larve ist birnförmig, oft auch eiförmig. Die Färbung derselben zeigt sich bei Beginn des

dritten Stadiums gelbweiß, beim Herannahen der Reife stellenweise braun und zur Zeit der Reife vollständig schwarzbraun. Am vorderen Ende bemerkt man dorsal eine Naht, welche hufeisenförmig die vier ersten Glieder umzieht und die Stelle bezeichnet, an welcher die Nymphe die Puppenhülle sprengt. BRAUER hat diese Naht deshalb auch Deckelnaht genannt. Zwischen dem ersten und zweiten Gliede befindet sich ebenfalls auf der Rückenseite beiderseits ein kleiner dunkler Punkt, welcher von BRAUER als vorderes Stigma bezeichnet wird. Über der trichterförmigen Mundgrube liegen in der Medianlinie die rudimentären Fühler in Form von Chitiningen mit hellem Centrum. Das Schlundgerüst ist V-förmig und unter dem Schlunde verbunden. — Die Seitenwülste treten stark hervor. — Dorsal zeigen sich vom zweiten bis neunten Ringe zwei glänzende Wärzchen. Am Vorderrand des zweiten bis fünften Gliedes stehen kleine Dornen, die nach den hinteren Gliedern zu immer spärlicher werden. Am Hinterrand des zweiten bis ungefähr achten Segmentes findet man Reihen kleiner Dornen. Die Zahl derselben nimmt nach hinten derartig ab, daß sie zuletzt in eine Gruppe zusammenschmelzen. Der Vorderrand des zweiten bis fünften oberen und mittleren Seitenwulstes trägt kleine Dornengruppen. — Ventral liegen wie bei der Larve zweiten Stadiums am Vorder- und Hinterrand des zweiten bis neunten Ringes mehrere Dornenreihen. Die unteren Seitenwülste des zweiten bis achten Ringes zeigen gleichfalls Dornengruppen. — An den hinteren Ringen sieht man ventral zwischen den Dornenreihen einen Querwulst, der beiderseits in ein warzenartiges Gebilde endigt. Die zwei hintersten Ringe sind nackt. Das letzte Segment ist halbkugelig, an seinem Ende sitzen die halbmondförmigen Hinterstigmenplatten. Diese Platten sind porös, der wulstige Rand derselben ist gefurcht.

Die Larve hat die Eigenschaft, die verschiedensten Formen anzunehmen, und nur hierdurch ist es ihr möglich, sowohl zur Zeit der Reife aus der engen Öffnung der Dasselbeulen zu schlüpfen, als auch zur Verpuppung zwischen Spalten zu tieferen Schichten durchzufallen. — Die Reifezeit der *Hypoderma bovis*-Larve fällt in die Monate Mai und Juni. — Die Dauer des dritten Stadiums erstreckt sich auf etwa $2\frac{1}{2}$ Monate. Die Länge des Parasiten beträgt zu dieser Zeit ungefähr 24 mm, die Breite durchschnittlich 13 mm.

Die nun folgende Verpuppung der Larve ist vielerseits beschrieben worden, so daß ich mich auch hier auf die Wiedergabe des Hauptsächlichsten der bereits vorhandenen Darstellungen beschränken darf. —

Nachdem die reife Larve mittels energischer Contractionen die Dasselbeule verlassen hat, fällt sie zu Boden und verwandelt sich in den oberflächlichen Schichten desselben, falls die erforderlichen Bedingungen vorhanden sind, innerhalb der nächsten 12—36 Stunden zur Puppe oder Tonne; dabei zieht sich die Larvenhaut zusammen, härtet sich und wird zur Puppenhülle. Die Puppe ist meist kahntartig; das vordere Ende schmal und das hintere breit. Die Gestalt ist jedoch je nach dem Hervortreten der Seitenwülste sehr veränderlich. Die hinteren Stigmenplatten und die Bedornung sind wie bei der Larve des dritten Stadiums. Die Farbe der Puppe ist schwarzbraun, und die Länge derselben beträgt etwa 20 mm. Nach Verlauf von etwa 30 Tagen kommt das vollentwickelte Insekt — die Fliege — Imago — dadurch zum Vorschein, daß sie beim Auskriechen die Puppenhülle an der durch die Deckelnaht bezeichneten Stelle sprengt.

5. Das Entstehen der Dasselbeulen.

Sobald die Larve aus dem ersten Stadium ihrer Entwicklung tritt, streift sie die während der Jugendzeit schwach bedornete Hülle ab und rüstet sich für das nun kommende zweite Stadium mit der bereits beschriebenen gruppenweise dicht bedorneten Cuticula aus. Der Reiz der Secrete, welcher vorwiegend zur Zeit der Wanderschaft ihre Bahnen kennzeichnete, schwindet mehr und mehr, und an seine Stelle tritt um so stärker die mechanisch-traumatische Einwirkung auf das den Schmarotzer umgebende Gewebe. Die darauffolgende Reaktion desselben wird einestheils dadurch hervorgerufen, daß der Parasit nicht mehr wandert, sondern als Fremdkörper ruht und die Stelle, an der er liegt, ständig irritiert, andernteils aber auch in der Weise veranlaßt, daß gelegentlich der auf diese Stelle beschränkten schraubenartigen Drehung der Larve die starke Bedornung derselben einen heftigen Reiz ausübt. Wie jede fortgesetzte Irritation auf das lebende Gewebe, so ruft auch diese stete parasitäre Einwirkung vorerst die allgemeinen Erscheinungen der Entzündung hervor, welche dann nach und nach zur Neubildung von Bindegewebe führt. — Dieses Entzündungsprodukt umschließt die Larve immer mehr, so daß sie schon nach kurzer Zeit ringsum in eine dünnwandige Kapsel — in die sog. Dasselbeule — eingebettet ist. Mit dieser Einkapselung ändert sich auch die seitherige Lebensweise des Schmarotzers, die Nahrung kann nur noch dem Kapselinhalte entnommen werden, und mit der fortschreitenden Entwicklung des Atmungsapparates wird die direkte Verbindung mit der äußeren Luft zur Notwendigkeit. Hat die Larve nicht schon rechtzeitig am Ende des

ersten Stadiums — wie es fast regelmäßig geschieht — diesem Bedürfnis nach Luft durch totale Durchlöcherung der Haut Rechnung getragen, dann fällt ihr die Vollendung dieser Arbeit nunmehr als dringendste Aufgabe zu. Erleichtert wird dieselbe mit Hilfe des durch die Anhäufung von Stoffwechselprodukten und die mechanische Einwirkung des Parasiten entstehenden Ulcerationsprozesses, welcher die Hautschichten erweicht und gleichzeitig in den hierbei entstehenden Entzündungs- und Zerfallsprodukten der Larve die für dieses Stadium erforderliche Nahrung liefert. Bei Parasiten mit durchsichtiger Cuticula, wie sie häufig direkt nach der ersten Häutung anzutreffen sind, kann man aus dem blutserumähnlichen Darminhalt auf diese Nahrungsaufnahme schließen; in einer späteren Zeit dieses Stadiums läßt sich außerdem beobachten, wie sich mit der Umwandlung des Inhaltes der Dasselbeule in einen eitrigen gelblichen Brei auch die Inhaltsmasse des Darmes dementsprechend verändert.

Ist die totale Durchlöcherung der Haut vollendet, dann erwächst der Larve des zweiten Stadiums die Aufgabe, die innere Wandung des Ausführungsganges zu glätten, eine Arbeit, die in der Weise geschieht, daß der Schmarotzer das durch die feine und zahlreiche Bedornung hierzu sehr geeignete Hinterende nach Bedürfnis ein- und ausschiebt. Mit der Umfangszunahme der Larve vergrößert sich auch der Sack, dessen Wandungen infolge der durch den fortgesetzten Reiz hervorgerufenen Neubildung von Bindegewebsmassen immer dicker werden und mit dem Corium verwachsen. Gleichzeitig wölbt sich infolge des Druckes, den der Schmarotzer durch sein Wachstum ausübt, an dieser Stelle die Hautoberfläche oft bis zur Größe eines Hühnereies. Die Stellen werden nicht allein durch diese Protuberanzen am lebenden Tiere kenntlich, sondern auch infolge des struppigen Aussehens des Haarkleides über der Dasselbeule. Außerdem bemerkt man, daß die Haare in der nächsten Umgebung der Beule durch eine schmierige Masse oder mit trockenen Schorfen verklebt sind. Diese Secrete gelangen gelegentlich der Larvendrehung in der Dasselbeule und beim Herausschieben des Endgliedes in geringen Mengen aus dem Ausführungsgang auf die Körperoberfläche des Wohntieres.

Die Lichtweite der Ausmündungsstelle entspricht dem Querschnitt des hinteren Larvenendes; die Öffnung liegt niemals auf der höchsten Stelle der Wölbung der Beule, sondern stets seitlich. Die Ränder des Loches sind gespannt, glatt und nicht eingezogen. Sobald der Ausführungsgang durch Eintrocknung der Secrete verstopft ist, beseitigt die Larve den Pfropf mittels der Bewegungen ihres Endgliedes.

Das Bedürfnis nach Luft veranlaßt sie hierzu, insbesondere zur Zeit des dritten Stadiums, in welchem der Atmungsapparat — Vorderstigmen, Hinterstigmen und Tracheensystem — vollständig entwickelt ist. In diesem Stadium der Larve hat die Dasselbeule die Form einer Bocksbautelflasche, als deren Hals der Ausführungsgang zu betrachten ist, und deren Grund im subcutanen Gewebe fast parallel zur Hautoberfläche liegt. Bei einem Längsschnitt durch die Mitte der Beule sieht man auf dem Grunde die Larve mit dem Kopfe nach innen und mit dem Afterende nach dem Ausführungsgang zu gelagert. Infolge der durch die deren Wände der Kapsel eingeeengten Lage beschränkt sich, abgesehen von der Drehbewegung der Gesamtlarve, die Bewegungsfähigkeit des Parasiten hauptsächlich auf die hinteren Glieder, die nach der Ausmündungsstelle hin gestreckt und dann wieder zurückgezogen werden können.

Sobald der Schmarotzer am Ende seines dritten Stadiums die Beule verläßt, fällt sie allmählich zusammen und ist nach vollständiger Entleerung der Secrete am lebenden Tiere nicht mehr sichtbar. Nach der Abhäutung sieht man subcutan an den Stellen, welche mit Dasselbeulen behaftet waren, sternförmige Narben.

STRICKER brachte im Jahre 1858 durch seine mikroskopischen Untersuchungen über den histologischen Bau der Dasselbeulenwandung, speziell des Ausführungsganges, den Nachweis, daß sowohl dieser letztere als auch die Cavität der Beule mit Pflasterepithel überkleidet ist. Das Epithel soll unmittelbar in die Epidermis übergehen und das Rete Malpighii sich als zweite, stärkere Schicht in den Ausführungsgang hinein fortsetzen. Die letzterwähnte Lage bestehe aus spindelförmigen, mit länglichen Kernen versehenen Zellen, die meistens kreisförmig um den Ausführungsgang gelagert seien. In der Beule selbst hat STRICKER die eben genannten histologischen Gebilde nicht gefunden, sondern hier als Hauptmasse der Wandung dichtes, durch Blutaustritt unkenntlich gemachtes Bindegewebe gefunden. — STRICKER schließt aus seinem Befunde, insbesondere aus der epithelialen Überkleidung der Wand des Ausführungsganges, die auf der Körperoberfläche des Wohntieres ausgeschlüpfte Larvenbrut benutze zum Eindringen in die Haut physiologische Hautgebilde — Haartaschen —, welche sich bei Hypertrophie ihrer Wände, der Entwicklung der Larve entsprechend, allmählich vergrößern und zur Dasselbeule werden sollen.

Daß die Larven nicht auf der Körperoberfläche ausschlüpfen und nicht in die Haut eindringen, ist bereits hinreichend besprochen worden,

es dürfte sich nur noch um die Frage handeln, ist die Dasselbeule ein verbildetes physiologisches Hautgebilde — eine Haartasche oder eine Talgdrüse — oder ist sie eine pathologische Neubildung?

BRAUER selbst ist kein Anhänger der STRICKERSchen Modifikation, er erklärt sich dessen Untersuchungsbefund in folgender Weise: »Daß, wie aus STRICKERS Untersuchung ersichtlich, die Schichten des Ausführungsganges der Kapsel analog jenen der Haartaschen erscheinen, könnte vielleicht darin seine Erklärung finden, daß die Larve, von innen die Hautschichten durchbrechend, weniger einen Substanzverlust bewirkt, als vielmehr die durch Reiz entzündeten, gelockerten Gewebsteile auseinanderdrängt, und dadurch würde durch Zusammenfluß der den Rand der so entstandenen Öffnung umgebenden Haartaschen, die bei dergleichen Tieren sehr gedrängt stehen, eine Ähnlichkeit oder Gleichheit des histologischen Baues des Ausführungsganges mit demjenigen einer einzelnen Haartasche nicht unmöglich sein.«

Im Jahre 1860 ist die Wand der Dasselbeulen von Prof. WEDL mikroskopisch untersucht worden. Seine Untersuchung ergab, daß die Wandung aus mehreren Schichten besteht. Die innerste stellt nach WEDL einen schmutziggelben Belag dar, welcher runde, ovale, mit Fettmolekülen besetzte Kerne enthält, die in Lagen von Bindegewebsbündeln eingebettet sind; ferner hat er in dieser Schicht noch in zwei bis drei Spitzen ausgezogene, miteinander zusammenhängende Kerne (Kernfasern) wahrgenommen. Nach dieser inneren, in fettiger Metamorphose begriffenen, embryonalen Bindegewebschicht sollen Lagen von faserigen Bindegewebsbündeln folgen, welche nach außen schwielig werden und durch lockeres Bindegewebe mit der Rinderhaut zusammenhängen. Die mittlere von diesen Schichten ist nach seinen Untersuchungen sehr blutreich und trägt Überbleibsel von Blutextravasaten. Den Ausführungsgang der Dasselbeule hat WEDL nicht näher untersucht.

Er zieht den Schluß, die Dasselbeule sei eine krankhafte, durch die Larve verursachte Bindegewebsneubildung.

Die Untersuchungsergebnisse STRICKERS und WEDLS stehen sich nicht gegenüber, sondern stimmen in bezug auf die Zusammensetzung der Wand durch neugebildetes Bindegewebe überein, nur in den Schlußfolgerungen gehen beide Forscher auseinander, indem WEDL — trotzdem er den Ausführungsgang in bezug auf seine Auskleidung nicht näher untersucht und infolgedessen den inneren epithelialen Überzug auch nicht gekannt hat —, die Dasselbeule als ein neuentstandenes, krankhaftes Gebilde und STRICKER dieselbe als eine erweiterte Haartasche betrachtet.

Obgleich BRAUER zur Klärung dieser Frage schon vor etwa 40 Jahren eingehendere Untersuchungen des Ausführungsganges der Dasselbeule für erforderlich hielt, sind bislang weitere Veröffentlichungen über diesen Gegenstand nicht erschienen.

Meine diesbezüglichen mikroskopischen Untersuchungen an zahlreichen Serienschnitten, von welchen ich im Anhang (Taf. XXXII, Fig. 10, 11 u. 12) drei durch mikrographische Aufnahmen wiedergegeben habe, wurden in nachstehender Weise ausgeführt und haben zu einem der WEDLSchen Auffassung sich nähernden Resultate geführt.

Die Dasselbeulen waren zum Zweck der mikroskopischen Untersuchung aus Häuten frisch geschlachteter Weidetiere geschnitten und samt ihrem Inhalt etwa 14 Tage lang in MÜLLERScher Flüssigkeit gehärtet. Die 15 μ dicken Serienschnitte wurden zum Hervortreten der Epithelien teilweise mit Hämatoxylin-Eosin, zum Teil auch zur Erkennung des Bindegewebes nach VAN GIESON gefärbt. Die Untersuchung hatte folgendes Resultat: Die innerste Schicht des Ausführungsganges besteht aus mehrfach geschichteten Plattenepithelien, welche sich ununterbrochen samt dem Rete Malpighii von der Epidermis aus in das Innere der Beule fortsetzen (s. Taf. XXXII, Fig. 10 u. 12) und sich beim Schneiden mit dem Mikrotommesser lamellenartig abheben (Taf. XXXII, Fig. 10). Die zweite Schicht des Ausführungsganges wird aus kleinzelligem, stark entzündetem Bindegewebe gebildet, welches außerordentlich blutgefäßreich ist, und in welchem sich Spuren von blutigen Sugillationen nachweisen lassen. Die dritte und äußerste Schicht des Ganges stellt fertiges Bindegewebe dar.

Die von der Epidermis ausgehenden Epithelien überziehen nicht die gesamte Höhlenwandung, sondern setzen sich ungefähr bis zu der Stelle des Ausführungsganges fort, an welcher die Larve ruht. Hier — etwa in der halben Wandhöhe des Sackes — machen sie ganz allmählich Granulationsgewebe Platz, welches somit in der unteren Hälfte — dem Grunde der Beule — die innerste Schicht bildet. Auf diesem Gewebe befinden sich als Beuleninhalt Zerfallsprodukte, welche aus Fettzellen, Resten der Larvenhaut, Larvenexcrementen, abgestoßenen Epithelien und Eitermassen mit Kokken bestehen. Die letzteren sind jedenfalls nach Durchbohrung der Haut durch die Larve von der Körperoberfläche aus in die Beule eingedrungen. An das Granulationsgewebe schließt sich nach außen als mittlere Schicht embryonales, zellreiches Bindegewebe, welches von fertigem Bindegewebe, der äußersten Schicht, umgrenzt wird. — Diejenigen jüngsten Dasselbeulen,

welche im Anfangsruhestadium der Larve noch keine vollständige Durchlöcherung der Haut zeigten, waren an keiner Stelle mit Epithelien ausgekleidet, sondern deren innerste Wandschicht bestand durchweg aus Granulationsgewebe, welches peripherisch von einer neu gebildeten Bindegewebsschicht umgeben war.

STRICKERS Annahme, die Dasselbeule müsse infolge der epithelialen Auskleidung des Ausführungsganges als ein »physiologisches Vorgebilde« angesehen werden, kann nach dem neuesten Stande der Forschungen über Epithelwucherungen nicht mehr aufrecht erhalten werden; denn eingehende Beobachtungen und Versuche haben gezeigt, daß schon nach wenigen Stunden bei frischen Hautdefekten außer zahlreichen Leucocyten auch Abkömmlinge der obersten Stachelzellen des Epithels in den Schorf dringen, sich zwischen Schorf und Cutis schieben und so eine provisorische epitheliale Bedeckung der Wunde hervorbringen. Nach WERNER teilen sich die genannten Zellen zu diesem Zweck amitotisch und bilden Syncytien mit langgestreckten stäbchenförmigen Kernen, das Verschieben über die Wunde und in den Schorf hinein scheint dagegen vorwiegend durch aktive Bewegung von statten zu gehen. Die tieferen Schichten vermehren sich weniger intensiv als die obersten Stachelzellenlagen und bewegen sich nur teilweise aktiv; je mehr man in die Tiefe kommt, um so größere Bedeutung gewinnt der Wachstumsdruck, der ein Fortgleiten der Zellen bewirkt. Die Basalzellen beteiligen sich anfangs gar nicht an der Bedeckung des Defektes. Sie teilen sich ausschließlich mitotisch und geben zunächst nur Zellen an die höheren Zellschichten ab, erst nachdem der provisorische Verschluss durch die höheren Zellagen bewirkt worden ist, entstehen auch in der tiefsten Schicht parallel zur Unterlage gerichtete Mitosen, die ein passives Gleiten auch dieser Zellen nach dem Defekt zu bewirken. Diese Regenerationserscheinungen des Epithels sind bedingt durch chemotaktische Reize, die WERNER mit ROUX als Spannungsänderung der Zelloberfläche definiert wissen will, und durch stereotropische Einflüsse.

Zwischen Bindegewebe und Epithel besteht ein ausgesprochener Antagonismus, das Epithel vermag durch expansives Wachstum das Bindegewebe auseinanderzudrängen und in aufgelockerte oder von Fibrin durchsetzte Bindegewebsbezirke progressiv einzuwachsen. WERNER kommt zu dem auch auf den Ausmündungsgang der Dasselbeule anzuwendenden Ergebnis, »daß das Epithel, ohne zuvor wesentliche Änderungen durchzumachen, in die Tiefe wuchern kann und in fremdes Gewebe einzudringen vermag«.

Meine mikroskopischen Untersuchungen und die Experimental-

versuche über Epithelwucherungen veranlassen mich zu dem Schluß, daß die Dasselbeule eine durch den ständigen Reiz der Larve in der Subcutis verursachte krankhafte Neubildung von Bindegewebe ist, deren epitheliale Auskleidung des Ausführungsganges und der angrenzenden Teile als eine Fortsetzung der Epidermis betrachtet werden muß.

C. Schlußfolgerungen.

Das Ergebnis der vorstehenden Arbeit fasse ich in nachfolgenden Schlußsätzen zusammen:

1) Das Ei der *Hypoderma bovis*-Fliege entwickelt sich nicht auf der Körperoberfläche des Wohntieres zur Larve, sondern gelangt durch Ablecken in den Verdauungskanal desselben.

2) Der Magenendteil der Speiseröhre und der Anfangsteil der ersten Magenabteilung sind die Stellen im Körper des Wohntieres, an welchen sich die jüngsten Larven regelmäßig und zuerst nach der Schwärmzeit der Bremsenfliege in größter Zahl zeigen.

3) Der größte Teil der Larven dringt vom Anfangsteil des Magens in das submucöse Gewebe des Schlundes, wandert hier einige Monate — von Juli bis November zahlreich, bis Februar nur vereinzelt — und kehrt dann zum Ausgangspunkt zurück, um nach Durchbohrung der Muskelschicht des Schlundmagenteils subserös in der Brust- und Bauchhöhle dem Wirbelkanal zuzustreben.

4) Der Weg, welcher von den meisten Larven zur Wanderung nach dem Wirbelkanal hin eingeschlagen wird, geht von der Außenwand des Schlundes und der ersten Magenabteilung aus subserös dem Mediastinum, den Zwerchfellpfeilern, der Nierenkapsel und dem intermuskulären Bindegewebe der Lendenmuskeln entlang, dann in dem Verlaufe der Gefäße und Nervenstränge durch die Wirbellöcher.

5) Die Aufenthaltszeit im Wirbelkanal, — welchen die Larven meist von der Lendengegend aus im epiduralen Gewebe durchwandern — liegt in der Regel zwischen Dezember und März. Vor und nach dieser Zeit werden sie dasselbst in geringerer Zahl angetroffen.

6) Nach einem etwa 3 Monate langen Aufenthalt im Wir-

belkanal wandert die Larve durch die Wirbellöcher und durch das intermuskuläre Bindegewebe der Rückenmuskeln zur Subcutis, welche als die letzte Hauptsammelstelle der Larven während der Monate Januar bis Juni zu betrachten ist. Vereinzelte Larven stellen sich schon früher oder auch später an dieser Stelle ein.

7) Die kleinere Zahl der Larven schlägt zu ihrer Wanderung durch den Körper des Wohntieres den vorerwähnten Weg nicht ein, sondern wählt hierzu mit Umgehung des Schlundes oder des Wirbelkanals, hin und wieder auch ohne beide zu berühren, beliebige Körperstellen.

8) Während sich die meisten Larven innerhalb der Normalzeit im Körper des Wohntieres voll entwickeln, kommen einzelne Larven nicht allein infolge des späten Schwärmens der Fliege, sondern auch infolge der ausgedehnteren Wanderungen im Tierkörper erst spät zur Entwicklung, andre gehen mangels geeigneter Lebensbedingungen während der Wanderzeit zugrunde, und nur ein kleiner Teil wird ausnahmsweise erst nach einem $1\frac{3}{4}$ jährigen Aufenthalt im Wohntiere zur Reife gelangen.

9) Die im submucösen Gewebe des Schlundes, im epiduralen Fett des Wirbelkanals usw. der Weidetiere, zu bestimmten Jahreszeiten zu findenden *Hypoderma bovis*-Larven befinden sich im ersten Stadium.

10) Das erste Stadium der Larve von *Hypoderma bovis* ist kein Ruhestadium, sondern ein ausgesprochenes Wanderstadium.

11) Auf ihrer Wanderung reizt die Larve im jugendlichen Alter das sie umgebende Gewebe des Wohntieres schwach; bei fortgeschrittener Entwicklung heftiger. Dieser Reiz ist vorwiegend auf die spezifische Wirkung der Larvensecrete zurückzuführen. Verstärkt wird derselbe durch die Bedornung der Larve.

12) Die Larve des ersten Stadiums ist nicht nackt, sondern jedes Glied der Larve hat etwa acht Dornenreihen.

13) Die Durchbohrung der Haut der Wohntiere von der Subcutis aus zur Oberfläche geschieht durch die Larve des ersten Stadiums am Ende ihrer Wanderperiode; hiermit gleichzeitig erfolgt die Einkapselung der Larve in der Subcutis und der Beginn des zweiten Stadiums.

14) Die Dasselbeulen stehen mit den physiologischen Gebilden der Haut in keiner Beziehung, sondern sind krankhafte Neudildungen von Bindegewebe. Die epitheliale Auskleidung der Wandung des Ausführungsganges ist durch Einwucherung der Epidermiszellen entstanden.

Nachtrag.

Im Anschluß an vorstehende Arbeit gebe ich zur weiteren Aufklärung des Entwicklungsganges der Larve einer andern *Hypoderma*-Art — der *Hypoderma Diana* — noch nachstehenden Befund bekannt.

Beim Abstreifen eines Ende Dezember geschossenen Rehes aus einem von der *Hypoderma Diana* heimgesuchten Revier fand ich im Unterhautgewebe desselben Larven, welche sich bei näherer Untersuchung als die von BRAUER beschriebene jugendlichste Form von *Hypoderma Diana* charakterisierten. Sie waren noch im Wanderstadium begriffen, denn es fand sich in der Umgebung derselben weder eine bindegewebige Kapsel noch eine Öffnung nach der Oberfläche der Haut. Das die freiliegenden Larven umgebende Unterhautgewebe war im Gegensatz zu den auffälligen Gewebsveränderungen, welche durch das erste Stadium von *Hypoderma bovis* in der Subcutis veranlaßt werden, nur geringgradig entzündet und ödematös durchtränkt. Da der Gedanke nahe lag, daß die Larve von *Hypoderma Diana* im jugendlichsten Stadium einen ganz ähnlichen, vielleicht auch den gleichen Weg durch den Körper ihres Wohntieres — des Rehes — nehmen könne, wie die Larve von *Hypoderma bovis* in den inneren Geweben des Rindes, untersuchte ich die unter der Subcutis gelegenen Gewebsschichten und fand dabei sowohl unter den Hautmuskeln als auch in dem ödematös veränderten intermuskulären Bindegewebe der Rückenmuskulatur zwei weitere Larven, die dem gleichen Stadium angehörten. Im Gegensatz zu BRAUER möchte ich annehmen, daß die Larven von *Hypoderma Diana* gleichfalls im Inneren der Wohntiere ihren Entwicklungsgang durchmachen und nicht von außen die Haut durchbohren, um sich bis zur Subcutis und den tiefer gelegenen Muskeln durchzuarbeiten.

Göttingen, im Januar 1907.

Literaturverzeichnis.

(Außer den großen systematischen Werken.)

1. ARVAY, Österreichische Monatsschrift für Tierheilkunde. 1878. S. 66.
2. BAILLIET, Bremsenlarven im Gehirn u. Rückenmark der Tiere. Referat im »Tierarzt« 1901. XXXX. Jahrg. S. 123 aus Bull. de la Soc. c. de méd. vétér. séance du 11. avril.
3. BARFOD, H., Die Entdeckung der Dasselfliege nach dem Stande neuester Forschung. Nerthus, Jahrg. IV. 1903. S. 562—566.
4. — Noch etwas über die Dasselfliege und ihre Bekämpfung. Nerthus, Jahrg. VII. Heft 4, S. 64—70.
5. BASS, Thierärztliche Rundschau. 1887. S. 78.
6. BERG, Maanedskrift for Dyrslaeger. 7. Bd.
7. BERETHA, G. P., Nota sopra una larva di Estro bovino nell' uomo. Atti acad. Gisia sc. nat. Catania. 3 sér. T. 14, 1879.
8. BLANCHARD, Bull. soc. centr. 1896. pag. 527.
9. BOAS, Almanach 1902. Tidskrift for Veterinaerer. 19. Bd.
10. BRAUER, Fr., Monographie der Östriden Wien 1863.
11. — Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. III. Teil. Systemat. Stud. auf Grundlage der Dipteren-Larven. Denkschrift d. Akad. d. Wissenschaften, Wien, 47. Bd. (enthält eine Tabelle der Östriden-Larven im letzten Stadium).
12. — Sitzungsbericht der k. k. Akad. Wien, mathemat. naturwissenschaftl. Klasse Bd. 85. Abt. I, 1882 (enthält auf Taf. I Fig. 3, 4 und 5 Abbildungen d. Hypoderma-Puppe, zu dem Thema: Über das Segment médiaire Latreilles).
13. — Nachträge in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft. Bd. XIV. 1864. Entomologische Beiträge: A I. Über Östridenlarven aus einer Feldmaus (*Arvicola arvalis*). S. 891. II. Dermatomyia-Larve aus *Felis concolor*. S. 894. Bd. XVI. 1866. *Oestromyia leporina* von Pallas.
14. BUNGE, Über das Sauerstoffbedürfnis des Darmparasiten. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd. XIII. S. 48—59.
15. — Über das Sauerstoffbedürfnis des Schlammbewohners. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd. XII. S. 565—567.
16. — Weitere Untersuchungen usw. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd. XIV. S. 318—324.
17. — Lehrbuch der physiolog. und patholog. Chemie.
18. CAPARINI, La Clinica veterinaria 1897. S. 142.
19. COOPER, The Oxwarble of the United States. Journal of Comparative Medicine and Veterinary. Archives, 1891, Vol. XII. Nr. 6 pag. 265.
20. DAMMANN, Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. 1902. III. Aufl. S. 741.
21. DEUPSER, Referat über RUSERS Originalartikel im Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. I. Abt. Bd. XX. 1896. S. 548.

22. FRIEDBERGER und FRÖHNER, Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der Haussäugetiere. 1904. VI. Aufl. S. 565.
23. GOODALL, The Veterinary Journal 1895.
24. GUILLEBEAU, A., Über den Parasitismus einiger Östriden. Mitteilungen der Naturforscher-Gesellschaft Bern 1881, Heft 2.
25. GUSZMANN, J., Beiträge zur Lehre und Anatomie der traumatischen Epithelcysten. Zeitschrift für Heilkunde 1905, Heft 9.
26. HELL, Die Dasselbeule als Ursache von Satteldruck beim Pferde. Zeitschrift f. Veterinärkunde 1901. Jahrg. XIII. S. 176.
27. HINRICHTSEN, Über einen neuen Parasiten im Rückenmarkskanal des Rindes. Archiv f. wissenschaft. u. prakt. Tierheilkunde 1888. Bd. XIV. S. 459—460.
28. — Nachtrag zu dem Artikel: Über einen neuen Parasiten im Rückenmarkskanal des Rindes. Archiv für wissenschaftl. und praktische Tierheilkunde. 1888. Bd. XIV. S. 459—460.
29. — Weitere Bemerkungen über das Vorkommen von Oestruslarven im Rückenmarkskanal des Rindes und über die Beurteilung des hier vorhandenen Fettes in sanitätspolizeilicher Beziehung. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1895. Heft VI. S. 106.
30. HORNE, H., Hypoderma bovis im ersten Stadium und ihre Wanderungen. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1895. Heft VII. S. 126—127.
31. — Norsk. Tidsskrift f. Veterinaerer 1894.
32. JENSEN, C. O., Om de patologiske Forandringer i Spiser ret som Folge of Bremselarver. Maanedskrift for Dyrlaeger 1904—5. Bd. XV. p. 169.
33. JENSEN-BERG, Maanedskrift for Dyrlaeger 1895.
34. JOSEPH, G., Über Vorkommen und Entwicklung von Biesfliegen im subcutanen Bindegewebe des Menschen. Deutsche Medizinal Zeitung, Berlin 1887, Nr. 5.
35. — Myiasis externa dermatosa. Hamburg-Leipzig 1887, S. 30—33.
36. KOCH, Th. O., Om Oksebrenns Hypoderma bovis. Specielt Larvens Udvikling og Vandring i Kvaegets Legeme. Maandskrift for Dyrlaeger 1903—4. Bd. XV. S. 129.
37. KOOREVAAR, P., De larvetvostand van Hypoderma bovis. Tijdskrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging 1896. Aufl. I. 2de Ber.
38. — Referat im Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 1896. I. Abt. Bd. XX. S. 930.
39. — Hypoderma bovis und ihre jüngsten Larven. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. 1898. I. Abt. Bd. XXIII. S. 888.
40. LUCET, Recueil de médecine vétérinaire 1898, S. 24.
41. MEGNIN, J. P., Note relative à deux chevaux, tués par des larves de Mouches. An. Soc. Entomol. France 5. sér. T. 10. (vgl. Bullet. des sciences. Nr. 10. 1880.)
42. MÖLLER, A., Biesfliegen in Irland. Deutsche Tierärztl. Wochenschrift 1900. S. 256.
43. MUK, The Veterinarian 1896.
44. NEUMANN, Über wandernde Hypodermenlarven. Referat von T. MEYER. Zeitschrift f. Fleisch- und Milchhygiene 1896. Heft VII. S. 130—131. Aus: Revue vétérinaire, Mai 1895.

45. NIELS VILLEMÖES, Die Ausrottung der Rinderbriesfliege unter Mitwirkung der Meiereigenossenschaften. Zeitschrift für Milch- und Fleischhygiene 1906. Jahrg. XVI. Heft 7. S. 228—230.
46. ORMEROD, E., Dasselfliegen und Fleisch. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1891. Jahrg. I. S. 141.
47. — Monographie über *Hypoderma bovis*. Revue scientifique.
48. — The Warble Fly 1894. S. 3.
49. OSTERTAG, R., Handbuch der Fleischschau 1899. III. Auflage. S. 405.
50. PEIFER, E., Fliegenlarven als gelegentliche Parasiten des Menschen. Berl. klinische Wochenschrift 1900. S. 17—20.
51. PELS-LEUSDEN, Abnorme Epithelisierung und traumatische Epithelcysten. Deutsche med. Wochenschrift 1905. Heft 9.
52. PEROSINO, F., Rapporto intorno alla nostra sopra una larva di oestro bovino nell' uomo del prof. BERETTA. Giorn. R. acad. di Medicina, Torino 1880.
53. PERRONCITO, E., I parassiti dell' uomo e degli animali utili 1882. S. 472—473, Bologna, Milano, Napoli.
54. RAILLIET, A., Bulletin de la société centrale de médecine vétérinaire 1894. S. 308.
55. — Traité de zoologie médicale et agricole. 1895. Ed. XII. Paris, S. 767—769.
56. — Bull. soc. centrale 1901, 1896.
57. — Dictionnaire pratique et médecine et de chirurgie vétérinaire. Bd. XIII.
58. RILEY, Insect Life. Vol. 4.
59. RITZEMA BOS, Die Lebensweise und Vertilgung der Rinderbriesfliege oder Hautdasselfliege (*Hypoderma bovis*). FÜHLINGS landwirtsch. Zeitg. 1890, 39. Jahrg. Heft 15/16.
60. RÖLL, Lehrbuch der Pathologie und Therapie der Haustiere. 1885. V. Aufl. Bd. I. S. 151.
61. RUSER, Über das Vorkommen von Östruslarven im Rückenmarkskanal des Rindes. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1895. Heft VII. S. 127—129.
62. — Zur Entwicklungsgeschichte der Östruslarven. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1896. Heft VII. S. 127.
63. SAVARD, E., L'Oestre du boeuf. Bullet. Insectol. Agric. Vol. 7, 1882.
64. SCHINDELKA, Hautkrankheiten. Handbuch der Tierärztl. Chirurgie und Geburtshilfe 1903. Bd. VI. S. 242.
65. SCHNEIDEMÜHL, Neuere zur Entwicklungsgeschichte der Bremsenlarven des Rindes (Sammelreferat). Deutsche Tierärztl. Wochenschrift, Jahrg. 1897. S. 269.
66. — Nachtrag. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 1897. I. Abt. Bd. XXII. S. 760.
67. SPRING, A., *Hypoderma bovis* bei einer Frau. Bullet. Acad. méd. Belgique IV. 1864. Nr. 3, p. 172—174.
68. STONAR, D., Loss of muscular power in the hind extremities of a Heifer due to the presence of the larvae of the *Oestrus bovis* in the muscles of the back and loins. The Veterinerian. Vol. 50 (4 sér., vol. 23) 1877, pag. 825—826.
69. TARNANI, Über die Biologie der Oestruslarve des Rindes. Referat im »Tierarzt« v. ANACKER 1905, Nr. 4, S. 77 u. Arch. vét. russe durch le Prog. vétér. Nr. 10.

70. WALKER, R., On a case of parasitic disease produced by the larva of the *Oestrus bovis*. Brit. Med. Journal 1870. I. pag. 151.
71. WERNER, R., Experimentelle Epithelstudien. Über Wachstum, Regeneration, Amitosen und Riesenzellenbildung des Epithels.
72. ZÜRN, T. A., Die Schmarotzer in und auf dem Körper unserer Haustiere. 1882. II. Aufl., S. 84—85.
73. Ungenannte Verfasser. Die Hornviehfliege. Deutsche landwirtschaftliche Presse 1877. Jahrg. IV.
74. — De runder Horzel. Kennntnis und Kunst (WINKLER) 1867. S. 165—166.
75. — Warbles in cattle. Rural New Yorker Vol. 39, 1880 (Nr. 24) p. 379.
76. — Jahresbericht der zoologischen Sektion des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst. 1896. S. 45.
77. — Der Mensch als Wirt für die Larve der Ochsenbremse. Referat in der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1904. Heft 1. S. 27 aus d. Deutsch. Medic. Zeitung 1904. Nr. 72.

Erläuterungen zu den Abbildungen.

Die Photogramme sind zum Teil im landwirtschaftlichen Institut der Universität Göttingen mit dem WINKELschen — zum Teil im Veterinär-Institut der Universität Leipzig mit dem ZEISSschen mikrophotographischen Apparate aufgenommen worden.

Tafel XXXII.

Fig. 1. Seitliche Totalansicht der Larve von *Hypoderma bovis* im ersten Stadium aus der Schlundwand eines Weidetieres. Frisches Quetschpräparat, Form der Larve stark in die Breite gedrückt. — *h* Hinterende mit Bedornung und der Ausmündung des paarigen Tracheenlängsstammes. Vergrößerung 1 : 10. WINKEL.

Fig. 2. Mundapparat mit Schlundgerüst und Bedornung der Larve des ersten Stadiums. Präparat war der 24stündigen Einwirkung von verdünnter Kalilauge ausgesetzt. *f* flügelartig verbreiterte Fortsätze des Schlundgerüsts. Vergrößerung 1 : 240. ZEISS Apochromat 4 mm.

Fig. 3. Seitenhaken *h, h* mit Widerhäkchen *w* und Stilet des Mundapparates nebst den flügelartigen Fortsätzen *f* des Schlundgerüsts der Larve des ersten Stadiums. Glycerinpräparat. Vergrößerung 1 : 550 WINKEL Apochromat 7 mm.

Fig. 4. Reihenweise Bedornung eines Segmentes der Larve im ersten Stadium. *v* vorn. Glycerinpräparat. Vergrößerung 1 : 240 WINKEL Apochromat 4 mm.

Fig. 5. Totalansicht des hinteren Endes der Larve im ersten Stadium: Stigmen mit ihrer bedornen Umgebung; *a* Dornenreihe des zehnten Segmentes; zwei Haupttracheenstämme mit der hinteren Queranastomose *b*. Quetschpräparat mit Zusatz von Glycerin. Vergrößerung 1 : 240 WINKEL Apochromat 4 mm.

Fig. 6. Starke Bedornung in der Umgebung der hinteren Stigmen; *a* Aus-

mündungsstelle eines Haupttracheenstammes der Larve des ersten Stadiums. Vergrößerung 1 : 240 WINKEL Apochromat 4 mm.

Fig. 7. Die zwei Haupttracheenstämme *t, t* mit ihren hinteren Ausmündungsstellen *l, l* der Larve des ersten Stadiums. Frisches Glycerinpräparat. Vergrößerung 1 : 300 WINKEL Apochromat 2,8 mm.

Fig. 8. Laterale und dorsale Muskulatur des dritten, vierten und fünften Segmentes der Larve des ersten Stadiums. Glycerinpräparat. Vergrößerung 1 : 30 ZEISS Planar 20 mm.

Fig. 9. Speicheldrüsen *s* und vorderstes Ende des Mitteldarmes der Larve des ersten Stadiums im Totalpräparat. Färbung mit Boraxkarmin. Vergrößerung 1 : 60 ZEISS Apochromat 16 mm.

Fig. 10. Ausführungsgang *e* einer Dasselbeule im Längsschnitt. Fortsetzung *f* der Epidermis in die Dasselbeulenwandung. Haartasche mit Talgdrüse *h*. 14tägige Härtung des Präparates in MÜLLERScher Flüssigkeit, Färbung mit Hämatoxylin-Eosin. Vergrößerung 1 : 10 WINKEL.

Fig. 11. Ausführungsgang einer Dasselbeule im Längsschnitt. *e* Fortsetzung der cutanen epithelialen Schicht in die Wandung des Ausführungsganges. 14tägige Härtung des Präparates in MÜLLERScher Flüssigkeit; Färbung mit Hämatoxylin-Eosin. Vergrößerung 1 : 60 ZEISS Apochromat 16 mm.

Fig. 12. Geschichtete Plattenepithelien der Cutis sich fortsetzend in den Ausführungsgang *e* der Dasselbeule. 14tägige Härtung in MÜLLERScher Flüssigkeit; Färbung mit Hämatoxylin-Eosin. Vergrößerung 1 : 550 ZEISS Apochromat 4 mm.



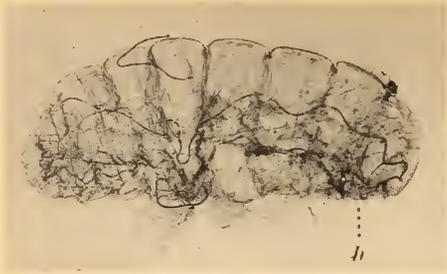


Fig. 1.



Fig. 3.

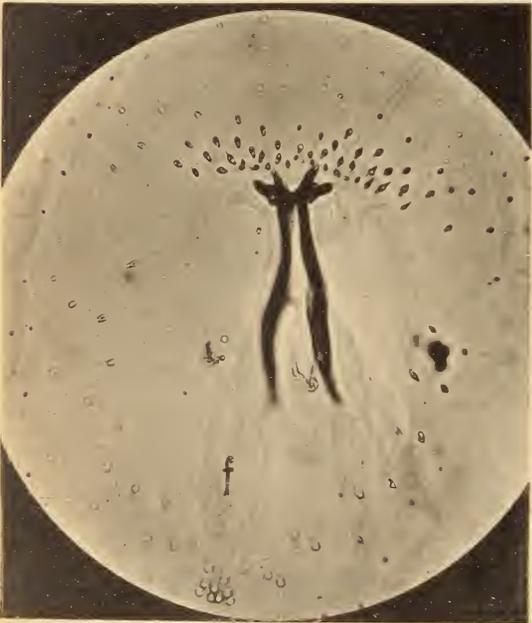


Fig. 2.



Fig. 6.

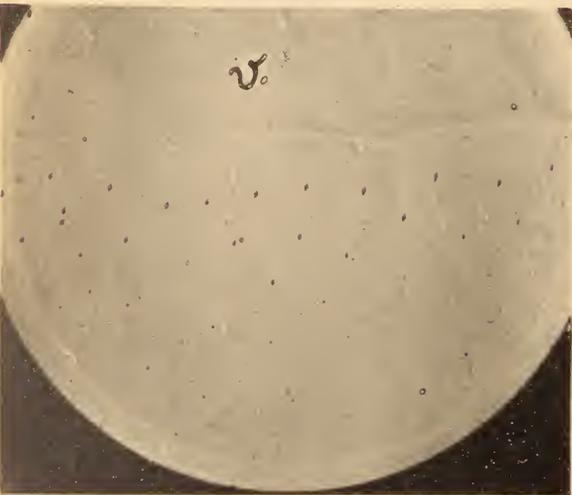


Fig. 4.

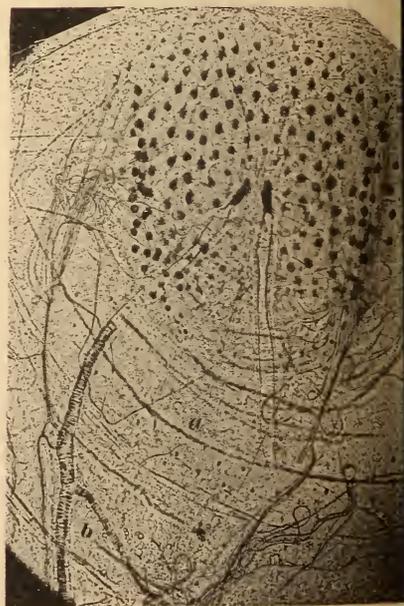


Fig. 5.



Fig. 12.

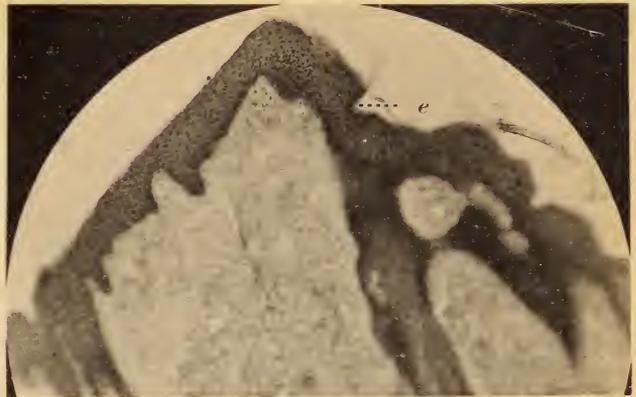


Fig. 11.



Fig. 9.

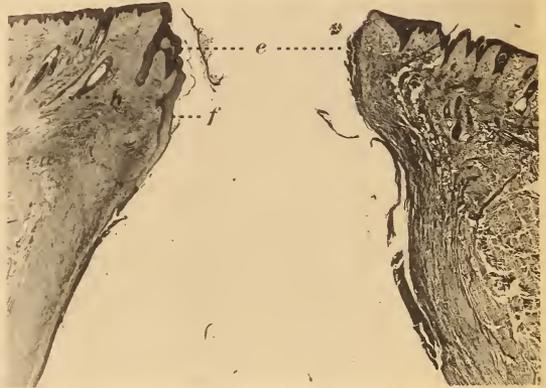


Fig. 10.



Fig. 7.

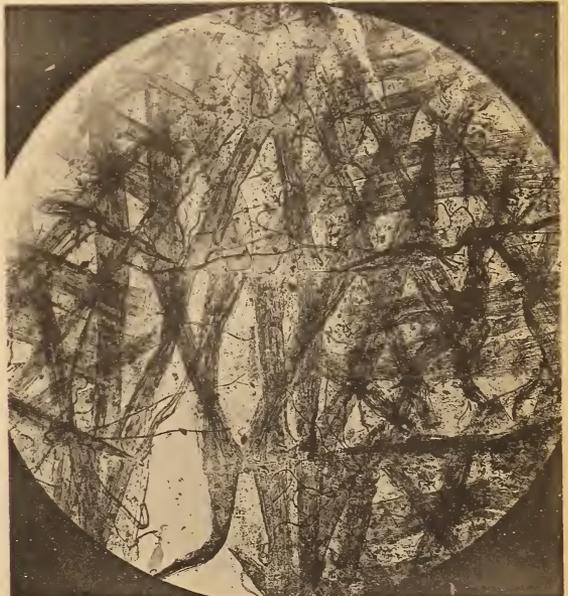


Fig. 8.



Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 2.



Fig. 6.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 4.

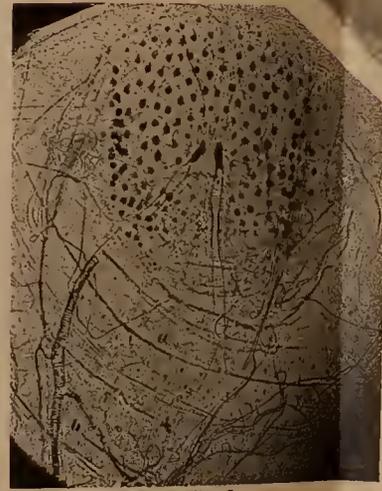


Fig. 5.



Fig. 7.



Fig. 8.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [86](#)

Autor(en)/Author(s): Jost Hermann

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis des Entwicklungsganges der Larve von Hypoderma bovis De Geer 644-715](#)