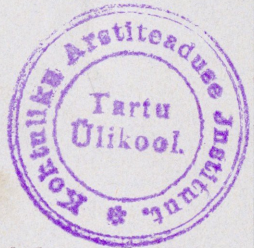


Est. A-16986

1246

Auf welche Weise inficirt sich der Mensch mit Parasiten?



Ein
im Dorpater Handwerker-Verein gehaltener Vortrag

von

Dr. med. et phil. **M. Braun**

Prosector am vergl. anat. Institut der Universität Dorpat.

Dorpat.

Verlag von C. Mattiesen.

(Leipzig: K. F. Koehler.)

1882.

1246

Auf welche Weise inficirt sich der Mensch mit Parasiten?



Ein im Dorpater Handwerker-Verein gehaltener Vortrag

von

Dr. med. et phil. M. Braun.

Prosector am vergl. anat. Institut der Universität Dorpat.

1246

Dorpat.

Verlag von C. Mattiesen.

(Leipzig: K. F. Koehler.)

1882.

Von der Censur gestattet. — Dorpat, den 10. November 1881.

TARTU ÜLIKOOI
RAAMATUKOGU

i 92650 u 96

1774

Druck von C. Mattiesen in Dorpat 1881.

Vorwort.

Von mehreren Seiten aufgefordert übergebe ich die Uebearbeitung eines am 13. März d. J. hierorts gehaltenen Vortrages der Oeffentlichkeit, um auch meinerseits zur Aufklärung über menschliche Verhältnisse dadurch beizutragen. Kaum glaube ich bemerken zu müssen, dass in dem Folgenden keine neuen Entdeckungen aus der Parasitenkunde mitgetheilt sind (nur beim Grubenkopf habe ich meine Ansicht kurz erläutert); unsre Kenntnisse stützen sich auf die Arbeiten einer grossen Zahl von Naturforschern, die in ausgedehntester Weise von mir benützt worden sind.

Wegen der Wichtigkeit der gestellten Frage dürfte diese Zusammenstellung auch den Studirenden und Aerzten willkommen sein.

Dorpat im September 1881.

M. Braun.

Der Mensch beherbergt unter den uns bekannten Geschöpfen die meisten Schmarotzer oder Parasiten*), die Zahl derselben übersteigt sechzig. Darunter befinden sich allerdings einige, welche bisher nur selten beim Menschen beobachtet sind, von denen man daher annehmen kann, es handle sich um verirrte Gäste, die für gewöhnlich in anderen Thieren leben; ferner sind darunter solche, die nur aus den Tropen bekannt sind — doch auch nach Abzug dieser Arten bleibt noch immer eine beträchtliche Zahl Parasiten für unsere Breiten zurück. Angesichts dieser unbestreitbar grossen Zahl von Schmarotzern, die kein Lebensalter verschonen, deren Einfluss auf den menschlichen Organismus bis zu tödtlichen Effekten steigen kann, ist vor Allem die Erörterung der Frage: wie kommen wir zu diesen unlieben Gästen? am Platze, da die früher gehegte Ansicht, als entständen die Schmarotzer in unsern Gewebssäften oder im Darm aus krankhaften Veränderungen der Säfte von selbst, wohl nur noch unter ganz Ungebildeten Anklang finden kann. Die Erörterung der Frage ist jedoch noch aus einem anderen Grunde von Wichtigkeit: kennen wir die Wege, welche die Schmarotzer einschlagen, um in unseren Körper zu gelangen, so sind wir auch im Stande, uns gegen sie zu schützen.

Um nun eine befriedigende Antwort auf die gestellte Frage zu erhalten, wollen wir derart verfahren, dass wir an einigen Beispielen die Lebensgeschichte der menschlichen Pa-

*) Man versteht im Allgemeinen unter Parasiten solche Geschöpfe welche bei anderen Geschöpfen, den sogenannten Wirthen wohnen und auf Kosten derselben leben.

rasiten schildern; die Kenntniss der Lebensgeschichte giebt uns dann sofort die richtige Antwort.

In dem Folgenden schliesse ich aus der grossen Zahl der menschlichen Schmarotzer alle auf der äusseren Körperbedeckung des Menschen vorkommenden Arten aus, also die Läuse, Flöhe, Milben u. s. w. und halte mich allein an die sogenannten Eingeweidewürmer oder Helminthen.

Mit diesem Namen bezeichnet man parasitisch lebende Formen aus zwei, grossen Klassen der Thiere: zur Klasse der Plattwürmer gehören die Band- und die Saugwürmer oder Egel, zu den Rundwürmern die Spul- oder Fadenwürmer und die Kratzer. Jede dieser Gruppen hat eine Anzahl Vertreter im Menschen, die zum Theil in ihrer Verbreitung auf den Menschen beschränkt sind, während andere auch in Thieren vorkommen.

Beginnen wir mit den Bandwürmern, von denen bis jetzt neun verschiedene Arten im Menschen gefunden worden sind. An jedem Bandwurm unterscheidet man den Kopf, der mit verschiedenen Haftapparaten, Saugnäpfen, Gruben und Haken versehen, zur Befestigung des ganzen Wurmes dient; hinter dem Kopf folgt eine verschieden lange Strecke, welche keine weiteren Unterabtheilungen erkennen lässt und wegen ihrer verschmächtigten Gestalt „Hals“ genannt wird; ihm schliessen sich die Glieder des Wurmes an, welche so angeordnet sind, dass die kleinsten und jüngsten dem Hals am nächsten liegen und von da an allmählig grösser und entwickelter werden, demnach befinden sich die ältesten Glieder an dem dem Kopfe entgegengesetzten Theile des Wurmes. Diese Art der Anordnung deutet uns die Entstehung der einzelnen Glieder an: sie entstehen nämlich durch Sprossung und theilweise Abschnürung aus dem „Halse“; einmal angelegt bilden sie sich dann weiter aus und entwickeln in sich namentlich die Geschlechtsorgane. Die Art der Entstehung der Glieder so wie gewisse Verhältnisse in der Entwicklung des Bandwurmes hat die Zoologen zu einer Auffassung des Bandwurmes geführt, welche im grossen Gegen-

sätze zu der der Laien steht: man betrachtet in der Wissenschaft den Bandwurm nicht als ein einzelnes Thier, sondern als einen Thierstock, als eine Kolonie, deren Einzelthiere, die „Glieder“ des Bandwurmes, kettenartig aneinander gereiht sind und erst nach erlangter völliger Geschlechtsreife sich ablösen. Die ganze Kolonie ist mit dem Kopf im Darm befestigt und entsteht durch Sprossung aus dem Hals; man nennt beide zusammen auch die Amme des ganzen Stockes, weil dieselbe die Glieder aus sich gross zieht oder aufammt. Jedes Glied enthält von Organen, die ihm allein zukommen, nur Geschlechtsorgane, während das Nervensystem und Wassergefässsystem durch die ganze Kolonie hindurchzieht und im Kopf für das erstere sich ein Centralorgan, das Gehirn, befindet; Darm und Blutgefässe fehlen ganz, so dass die Nahrungsaufnahme auf endosmotischem Wege vor sich geht.

Wie bereits erwähnt, besitzt jedes Glied Geschlechtsorgane von ziemlich complicirtem Bau, den wir hier übergehen können — nur soviel sei angeführt, dass männliche und weibliche Organe in den Gliedern stets zusammen vorkommen. Im Fruchthälter der Glieder entwickeln sich die befruchteten Eier bei den verschiedenen Arten verschieden weit; bei dem Kürbiskernwurm des Menschen, der *Taenia solium* L., den wir als Beispiel für die Betrachtung der Entwicklung wählen wollen, entsteht noch innerhalb des mütterlichen Gliedes aus jedem Ei ein kugliger, sehr kleiner Embryo, der drei Hakenpaare trägt und eine doppelte Umhüllung besitzt: dem Körper des sechshakigen Wesens liegt eine dicke, gestreifte Schale dicht an, die durchsichtig genug ist, um mit dem Mikroskop ihren Inhalt erkennen zu lassen, während nach aussen noch eine, aber bedeutend dünnere Schale, die ursprüngliche Eihaut, von ovaler Form zu sehen ist. Tausende solcher Eier häufen sich im Laufe der Entwicklung im Fruchthälter an, der schliesslich bei den „reifen“ Gliedern fast das ganze Glied mit seinen Verzweigungen ausfüllt.

Ist dieses Stadium eingetreten, so lösen sich die Glieder am Ende der Kette und gelangen auf dem normalen

Wege nach aussen an verschiedene Stellen, wo eben Faecal-massen adgesetzt werden. Die getrennten, reifen Glieder haben die Fähigkeit eine Zeitlang unter günstigen Umständen — genügende Feuchtigkeit — fortzuleben, doch findet eine Weiterentwicklung der Eier resp. der in ihnen enthaltenen sechshakigen Embryonen niemals statt, selbst wenn das Glied, wie es häufig geschieht abstirbt, verwest und sein Inhalt dadurch frei wird. Sowie jedoch die Aufenthaltsbedingungen in bestimmter Weise abgeändert werden, beginnen auch die Embryonen sich zu entwickeln; dies geschieht, wenn die letzteren ohne ihr Zuthun in einen neuen Wirth gelangen d. h. von einem Thier gefressen werden. Bei dem zum Beispiel gewählten Kürbiskernwurm des Menschen, ist es das Schwein, welches als Allesfresser leicht Gelegenheit hat, mit Bandwurmeiern besäete Erde oder damit behaftete Faeces zu fressen und sich dadurch zu inficiren.

Die nun an dem Embryo eintretenden Veränderungen sind aus Fütterungsversuchen wenigstens zum Theil bekannt; auf Grund dieser von Mehreren angestellten Experimente spielt sich die Entwicklung folgendermassen ab: im Magen des neuen Wirthes, hier des Schweines, werden vor Allem die Hüllen um den sechshakigen Embryo, die denselben vor eventueller Eintrocknung schützen, verdaut und der Embryo wird dadurch frei; er beginnt nun mit Hilfe seiner Haken die Darmwand zu durchbohren und in den Geweben seines Wirthes umherzuwandern: dabei gelangt er auch in Blutgefässe und wird mit dem Blutstrom im Körper herumgeführt. An irgend einem günstigen Orte, gewöhnlich im Bindegewebe unter der Haut, im Fett, in den Muskeln, am Herzen, im Gehirn u. s. w. bleibt der Embryo liegen, um hier in etwa drei Monaten sich zu der allbekannten Finne zu entwickeln.

Die einzelnen, übrigens nur erst zum Theil bekannten Entwicklungsphasen, welche durchlaufen werden, glaube ich an dieser Stelle übergehen zu können, dagegen muss von der Finne erwähnt werden, dass sie aus einem vorstülpbaren Kopf, daran sich anschliessenden kurzen Hals und einer mit wässriger Flüssigkeit erfüllten Blase besteht, weshalb sie auch

als Blasenwurm bezeichnet wird. Der Kopf gleicht nun schon vollkommen dem Kopf des Kürbiskernbandwurmes, doch fehlen noch alle Glieder.

An dem Ort, an dem sich die Finne im Schwein befindet, tritt niemals eine Weiterentwicklung ein, schliesslich gehen freilich die Finnen nach mehreren Jahren zu Grunde; zur weiteren Ausbildung bedarf es eines abermaligen Wirthswechsels, es muss die Finne, die keiner Ortsveränderung fähig ist, passiv — ohne ihr Zuthun in den Darm eines neuen Wirthes gelangen, sie muss also mit dem Fleische ihres Trägers genossen werden. Der Hauptkonsument für das Schweinefleisch ist der Mensch, der es oft genug in einer Form und Zubereitung genießt, welche dem Leben der etwa in ihm enthaltenen Finnen keinen Abbruch thut. Im Magen wird nun zuerst die Blase der Finne verdaut, wodurch der Kopf mit dem Hals frei wird; dieser oben als Amme bezeichnete Theil gelangt tiefer in den Darm, saugt sich hier fest und bildet nun durch Knospung an seinem hinteren Ende die Bandwurmglieder. Damit ist der Entwicklungscyclus, der sich über verschiedene Stadien vertheilt und in zwei Thieren abläuft, beendet: wir lernten kennen 1. das Stadium als Ei, aus diesem entsteht 2. der sechshakige Embryo noch im mütterlichen Gliede; darauf folgt 3. ein verschieden lang währender Freiheitszustand ohne weitere Entwicklung, 4. eine passive Wanderung in einen Zwischenwirth, 5. in letzterem die aktive Wanderung, 6. ein Ruhestadium, während dessen der Embryo sich zur Finne umbildet, 7. die passive Wanderung in den definitiven Wirth und 8. Ausbildung der Bandwurmkette, deren einzelne Glieder wieder Embryonen erzeugen.

Aus diesem Entwicklungsgang ergibt sich, dass Wirth und Zwischenwirth eines Bandwurmes in einer bestimmten Beziehung zu einander stehen müssen: der Zwischenwirth muss die Möglichkeit haben die Eier des im entsprechenden Wirthes lebenden Bandwurmes auf irgend eine Weise zu erlangen und unabsichtlich in seinen Magen zu bringen, während der Wirth die Gelegenheit haben muss, mit Blasenwürmern behaftete

Theile des entsprechenden Zwischenwirthes oder diesen ganz in seinen Darm einzuführen. Dieses Verhältniss hat sich auch in allen Fällen, die wir genau kennen, als vorhanden herausgestellt: so lebt z. B. im Darm der Katze der dickhalsige Bandwurm (*Taenia crassicollis*), das zugehörige Finnenstadium in der Leber der Hausmaus und der Ratte (*Cysticercus fasciolaris*); im Darm des Schäfer- oder Fleischerhundes vorzugsweise ein kleiner Bandwurm (*Taenia echinococcus*), dessen Finnenstadium von kolossaler Grösse in verschiedenen Eingeweiden der Hausthiere lebt, das die Hunde beim Schlachten derselben mit weggeworfenen Eingeweiden geniessen u. s. w. und im anderen Falle inficirt sich die Maus resp. Ratte mit dem Blasenwurm des Katzenbandwurms durch den Genuss der Eier des letzteren, die von den Katzen entleert werden etc.

Der hier geschilderte Entwicklungsgang kehrt nun in allen uns bekannten Fällen freilich mit gewissen Modifikationen wieder, so dass man wohl berechtigt ist, ihn als typisch für die ganze Gruppe anzusehen, zwar harren noch Räthsel genug der Lösung in der Entwicklungsgeschichte der Bandwürmer, sogar bei einigen im Menschen vorkommenden Arten, aber auch sie werden erneuter Untersuchung, welche die vielfachen Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Thieren eingehend berücksichtigt, nicht lange Stand halten.

Kehren wir nun zum Menschen zurück, so liegen in dem zu untersuchenden Verhältniss von Entwicklungsstadien eines Bandwurms zum Menschen zwei Möglichkeiten a priori vor: entweder funktionirt der Mensch für einen Bandwurm als Wirth oder für das Finnenstadium desselben als Zwischenwirth, je nachdem er sich im ersteren Falle mit Blasenwürmern, im letzteren mit Bandwurmeiern inficirt hat. Thatsächlich kommen auch beide Möglichkeiten vor: der Mensch beherbergt eine ganze Anzahl von Bandwürmern im ausgebildeten Zustande, muss also die Möglichkeit haben, ihre Blasenwürmer zu geniessen. Oben ist bereits erwähnt, dass die Finne des im Darm des Menschen vorkommenden Kürbiskernwurmes (*Taenia solium*) im Körper des Schweines lebt und durch den Genuss von rohem oder nicht

genügend zubereitetes Schweinefleisch in den Menschen übertragen wird und sich hier zum Bandwurm entwickelt, wie dies Experimente am Menschen zweifellos dargethan haben. Ganz ebenso verhält es sich mit einem zweiten, menschlichen Bandwurm, der hakenlosen *Taenia mediocanellata* Küchenm., deren Finne aber im Rind lebt. Mit der Zunahme des Genusses von rohem Rindfleisch von Seiten kranker und schwächerer Personen hat auch die Häufigkeit des betreffenden Bandwurmes nach verschiedenen Berichten zugenommen.

Nicht immer sind die Beziehungen zwischen Wirth und Zwischenwirth so einfache wie in den eben genannten; die Natur geht oft verschlungene Pfade, um zu ihrem Ziel zu gelangen. Ein Beispiel von den menschlichen Parasiten sei hier angeführt: im Darm von Kindern ist des öfteren ein kleiner Bandwurm beobachtet worden, der sonst nur bei Katzen und Hunden vorkommt; er heisst wegen der Aehnlichkeit seiner Glieder mit Gurkenkernen der Gurkenkernwurm (*Taenia cucumerina* s. *elliptica*); aus dem immerhin seltenen Vorkommen dieses Wurmes beim Menschen und seiner Häufigkeit beim Hunde resp. der Katze ist zu schliessen, dass der Mensch nur selten Gelegenheit hat, sich mit den Finnen dieses Bandwurmes zu inficiren, während der Hund oft dazu kommt. Doch blieb das Auftreten des Wurmes bei Kindern so lange räthselhaft, so lange man nicht die Infektion des Hundes kannte. Zufällig ist die Angelegenheit geklärt worden, indem man bei Untersuchung der Haarläuse des Hundes in diesen eine Finne auffand, deren Kopf mit dem Kopf des Gurkenkernwurmes übereinstimmte; die hierauf angestellten Versuche ergaben, dass thatsächlich die Finne des Gurkenkernwurmes in der Hundelaus lebt. Von da gelangt sie in den Hund so wohl wie gelegentlich auch in den Menschen auf folgendem Wege: allbekannt ist es, das die Hunde durch Kratzen und Beissen in ihrem Pelz sich ihrer daselbst lebenden Parasiten, namentlich der Flöhe zu entledigen suchen, wobei auch die mit Finnen behafteten Läuse ganz oder zerbissen in den Mund des Hundes und von da in den Magen resp. Darm gelangen, wo sich die etwa mitgeschluckten Finnen zum

Bandwurm entwickeln; auch der Mensch muss diese Finnen verschluckt haben, wenn der Gurkenkernwurm bei ihm sich findet. Wie bereits erwähnt ist dieser Wurm des öfteren bei Kindern gefunden worden, was sich aus dem zu intimen Verkehr zwischen Kindern und Hunden erklärt, indem hierbei Kinder Gelegenheit haben, durch Streicheln und Wühlen im Haarkleid des Hundes die daselbst lebenden Läuse oder deren vom Hund zerbissene Trümmer an ihre Finger und von da in ihren Mund oder direkt in den letzteren zu bringen. An eine andre Möglichkeit der Uebertragung ist auch noch zu denken, wenn Kinder, die Unsitte vieler Erwachsener nachahmend, sich ebenfalls von Hunden Mund und Gesicht lecken lassen, wobei der Hund etwa an seinen Lippen oder seiner Zunge haftende Finnen direkt dem Kind übertragen kann.

Die Hundeläuse müssen die Eier des entsprechenden Bandwurmes fressen, um Finnen zu erhalten — die Möglichkeit dazu liegt in den Eigenthümlichkeiten der Hunde, die mit ihrer Schnauze an alle Körperstellen beinahe gelangen, — dabei ihnen abgehende Bandwurm-Glieder zerbeißen und die Eier des Bandwurmes an ihre Haare bringen, wo sie den Läusen zugänglich sind; ausserdem finden die Läuse solche Eier in mit Faeces verunreinigten Körperstellen des Hundes, wo kaum jemals Eier fehlen werden, weil dieser Bandwurm fast in jedem Hunde zu finden ist.

Die Herkunft dreier menschlichen Bandwürmer haben wir nun kennen gelernt: wir holen uns die *Taenia solium* durch den Genuss rohen oder halb-rohen, finnigen Schweinefleisches, die *Taenia mediocanellata* auf dieselbe Weise aus dem Rindfleisch, die *Taenia cucumerina* durch gelegentlichen Genuss von mit Finnen besetzten Hundeläusen. Leider sind damit auch unsre Kenntnisse erschöpft, wir kennen bis jetzt die Entwicklung der anderen beim Menschen beobachteten Bandwürmer noch nicht, es fehlt uns noch die Kenntniss des entsprechenden Finnenstadiums und des Zwischenwirthes, was namentlich mit Rücksicht auf den in hiesiger Gegend sehr häufigen Grubenkopf oder breiten Bandwurm (*Bothriocephalus latus*) zu bedauern ist, der so lange häufig

sein wird, so lange wir den Zwischenwirth und damit die von ihm aus erfolgende Ansteckung nicht kennen. Der breite Bandwurm gehört zu denjenigen Formen, welche ihre Eier erst im Wasser zu einem Embryo entwickeln, von dem man eine Zeit lang glaubte, dass er im Menschen sich direkt zum Bandwurm entwickeln könne. Diese Ansicht ist jedoch durchaus nicht stichhaltig, vielmehr müssen wir annehmen, dass der im Wasser eine Zeit lang lebende Embryo des breiten Bandwurmes sich zur Finne in irgend einem Wasserthier entwickelt, das dann der Mensch zufällig oder absichtlich genießt; jedenfalls muss die Einfuhr durch den Mund geschehen. Welches Wasserthier aber diese Finnen beherbergt, ist bis jetzt ganz fraglich gewesen, doch wenn man der Sache etwas nachgeht, so kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit wenigstens die Thier-Classe bezeichnen, die uns den Grubenkopf bringt. Es leben noch andre Arten derselben Gattung (*Bothriocephalus*) im Darm verschiedener Thiere; wenn man diese letzteren zusammenstellt und in Bezug auf ihre Nahrung prüft — denn durch die Nahrung müssen ja auch diese Thiere sich ihre Bandwürmer holen —, so stellt es sich heraus, dass es fast lauter fischfressende Säugethiere und Vögel sind, nämlich Eisbär, Walross, Robbenarten, mehrere Katzenarten, einige Hundarten, dann Möven-, Taucher-, Sägerarten und der Steissfuss; alle genannten Thiere sind entweder ausschliesslich Fischfresser oder geniessen Fische neben anderer Nahrung; es spricht kein Grund gegen die Annahme, dass bei diesen Thieren die genossenen Fische die Zwischenträger sind; daraus lässt sich entnehmen, dass auch der Mensch sich durch den Genuss von Fischfleisch mit dem breiten Bandwurm inficiren wird. Untersuchungen, die in dieser Richtung von mir hier angestellt worden sind, haben in gewisser Beziehung diese Annahme bestätigt; da jedoch die ganze Angelegenheit noch nicht bis zum Abschluss gediehen ist, begnüge ich mich an dieser Stelle mit den gemachten Angaben.



Es ist bereits erwähnt worden, dass der Mensch auch als Zwischenwirth funktioniren, also Entwicklungsstadien von Bandwürmern beherbergen kann, die er dadurch erhält, dass er lebenskräftige Eier von Bandwürmern in sich aufnimmt, mögen diese nun von Bandwürmern stammen, die der Mensch selbst beherbergt oder von solchen die in Thieren leben. Im ersteren Falle wird vorausgesetzt, dass der betreffende Mensch selbst Träger eines oder mehrerer Bandwürmer ist, die gewöhnlich derart im Darm liegen, dass der Kopf dem Magen näher als das die reifen Glieder enthaltende Hinterende der ganzen Kolonie ist. Finden jedoch Umkehrungen in diesen Lagerungsverhältnissen aus irgend einem Grunde statt, kommen also die reifen Glieder in die Nähe des Magens, dann ist die Möglichkeit einer Selbstansteckung vorhanden, wenn reife Glieder in den Magen gelangen, wo sie verdaut werden. Dabei werden die Embryonen haltenden Eier frei, die Embryonen können ausschlüpfen, Magen und Darmwand durchbohren, in den Geweben weiterwandern und sich an geeigneten Stellen zu Finnen entwickeln.

Diese Selbstansteckung kommt wahrscheinlich ziemlich häufig vor; da nun von den Finnen oft sehr edle Theile (Gehirn, Auge, Herz) besetzt und in Folge dessen hochgradige Störungen hervorgerufen werden, die zum Tode führen können, ist es dringendes Erforderniss, für die Entfernung der Bandwürmer Sorge zu tragen.

Die Gefahr der Selbstansteckung besteht nicht beim Besitz des Grubenkopfes, oder breiten Bandwurmes, da die Eier dieses in hiesiger Gegend häufigen Wurmes zu ihrer Entwicklung reines Wasser brauchen, von wo sie jedenfalls in Wasserthiere eindringen, um in ihnen zur Finne sich zu entwickeln.

Eine andre Möglichkeit der Selbstansteckung besteht bei unreinen und unvorsichtigen Personen, wenn abgehende Bandwurmglieder mit den Fingern berührt oder zerdrückt werden; sehr leicht bleiben Eier an den Fingern, unter den Nägeln kleben, da dieselben mikroskopisch klein sind und werden dann an die Eingangspforte des Darmkanals, den Mund gebracht,

womit die Ansteckung vollzogen ist. Endlich könnte eine Ansteckung noch dadurch erfolgen, dass Bandwurmeier mit Dung u. s. w. auf Gemüse- resp. Salatarten gelangen, welche roh gegessen werden; ist die Ueberführung erst kurze Zeit erfolgt und sind solche Gemüse nicht genügend gereinigt, dann wird auch von hier eine Ansteckung erfolgen können, da die Bandwurmeier einen gewissen Grad von Trockenheit unbeschadet ihrer Entwicklungsfähigkeit ertragen können. Jedenfalls ist diese Art der Ansteckung die seltenste.

Die hier geschilderten Fälle betreffen Blasenwürmer, Finnen, welche zu menschlichen Bandwürmern gehören und gewöhnlich in anderen Thieren — Rind oder Schwein leben, wir kennen aber auch Fälle, wo der Mensch die Blasenwürmer von in Thieren lebenden Bandwürmern beherbergt. Wiederum ist es der Hund und dessen intimes Verhältniss zum Menschen, welches dem letzteren auch verhängnissvoll werden kann, wie im Nachstehenden erörtert wird: im Hund lebt — gewöhnlich sehr zahlreich — ein sehr kleiner Bandwurm, die *Taenia echinococcus*, dessen Eier bei überflüssigen, unaesthetischen Liebkosungen des Hundes von letzterem unter Umständen auf den Menschen übertragen werden, wie es mit den Finnen der Hundelaus geschieht. Das Bedenkliche bei einer solchen Infektion liegt darin, dass die Finne der *Taenia echinococcus* ausserordentlich gross wird und sich gewöhnlich in Unterleibsorganen, meistens der Leber ansiedelt; selbstredend ist die Anwesenheit einer vielfach gelappten, kopfgrossen Finne in der Leber des Menschen nicht ohne Einfluss auf die Funktion dieses wichtigen Organes; Funktionsstörungen der Leber, Compressionserscheinungen benachbarter Organe oder von Blutgefässen, mit ihren Folgen sind die Begleiter; oft genug steigern sich die Beschwerden derartig, dass der Tod eintritt — nur eine nicht immer ausführbare, schwere Operation kann von dem Blasenwurm befreien. Hieraus ergibt sich, wie vorsichtig wir im Umgang mit Hunden sein müssen, wie sehr jede Gelegenheit, mit dem Maule oder Zunge des Hundes in nähere Berührung zu kommen vermieden werden muss, da man nie sicher ist, mit Eiern

der *Taenia echinococcus* inficirt zu werden; wer durchaus von seinem Hund sich lecken lassen will, gebrauche wenigstens die Vorsicht, die äusseren und innern Parasiten des Hundes entfernen zu lassen*).

Gelegentlich sei hier bemerkt, dass der Mensch selbstredend nicht der normale Zwischenwirth ist, da in ihm lebende Blasenwürmer keine Gelegenheit haben, in den Darm anderer Thiere zu gelangen, um sich daselbst zu Bandwürmern zu entwickeln; die normalen Zwischenwirthes sind immer Thiere, die ganz oder in einzelnen Theilen vom Menschen oder von Thieren gegessen werden. Für die *Taenia echinococcus* ist das Schwein oder seltner ein andres Haussäugethier der Zwischenwirth und die Hunde inficiren sich in Schlächtereien mit dem Blasenwurm dieser Taenie.

Für einen Blasenwurm, der im Menschen noch vorkommt, den *Cysticercus acanthotrias* kennen wir weder den zugehörigen Bandwurm noch die Art seiner Herkunft.

Sollte, wie einige Autoren angeben, auch der *Cysticercus tenuicollis* gelegentlich im Menschen vorkommen, so würde für diesen die Infection ebenfalls bekannt sein, da der zugehörige Bandwurm (*Taenia marginata*) im Hund und Wolf, die genannte Finne für gewöhnlich im Schaf oder anderen Säugethieren lebt. Die Infection würde durch den Genuss der Eier des beim Hund vorkommenden Bandwurmes erfolgen müssen.

Auch für die Ansteckung mit Blasenwürmern sind wir zu demselben Resultat gelangt, wie oben bei den Bandwürmern: mit Ausnahme des einen Falles, wo reife Glieder eines Bandwurmes, ohne den Träger desselben verlassen zu haben, in den Magen gelangen, geschieht die Infection immer

*) Namentlich müssten in dieser Beziehung die Damen viel vorsichtiger werden, die Statistik zeigt, dass viel mehr Frauen als Männer von *Echinococcus* befallen werden: so sind unter 669 von Neisser gesammelten Fällen 436 Frauen und 233 Männer mit diesem Blasenwurm behaftet gewesen!

durch den Mund und ist auch für die noch unbekanntten Fälle als die allein zutreffende anzunehmen.

Weniger Bedeutung als menschliche Parasiten haben bei uns die Saugwürmer, weil sie in unseren Breiten zu selten beim Menschen vorkommen, dagegen häufiger in den Tropen sind. Im Ganzen kennen wir bis jetzt 9 Arten, von denen aber nur zwei, wenn auch selten, in Europa beobachtet sind: der grosse Leberegel*) und der kleinere Lanzettegel, im geschlechtsreifen Zustande in der Leber des Menschen vorkommend. Beide sind nicht wie die meisten Bandwürmer für den Menschen spezifisch, d. h. allein in ihm lebend, sondern sind nur gelegentliche Gäste, die normaler Weise die Leber unsrer Schafe bewohnen und daselbst die sogenannte Leberfäule bedingen, der zahlreiche Thiere erliegen. Leider kennen wir die Entwicklungsgeschichte dieser beiden Arten mit voller Sicherheit noch nicht und müssen, um uns ein Bild derselben zu entrollen, zu anderen, verwandten Arten greifen, die uns besser bekannt sind.

Der Entwicklungsgang ist ein sehr komplicirter, mannigfache freie und eingekapselte Stadien wechseln mit einander ab: die Eier entwickeln sich im Wasser zu kleinen, langgestreckten oder ovalen, meist ganz bewimperten Embryonen, welche eine Zeit lang im Wasser mit Hilfe ihres Wimperkleides herumschwimmen und hierauf auf irgend eine Weise in das Innere eines Zwischenwirthes, meistens einer im Wasser lebenden Schnecke gelangen. In den Geweben dieser bilden sich durch eigenthümliche, zum grössten Theil noch unbekanntte Wachsthumsvorgänge kürzere oder längere, mitunter sogar verästelte Schläuche, von denen je nach dem Bau zwei Hauptarten unterschieden werden. Aus

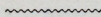
*) Man verwechsle diese zu den Plattwürmern gehörigen Egelarten nicht mit dem aus dem Wasser bekannten Blutegel und verwandten Formen, von denen einige, namentlich die tropischen Landblutegel, äusserlich auf dem Menschen schmarotzen; sie bilden im System eine Abtheilung der Ringelwürmer.

sogenannten Keimkugeln entstehen dann im Inneren der Schläuche eine grössere Zahl von kleinen, mit einem beweglichen Schwanz versehene Thierchen, welche *Cercarien* heissen; ihr ovaler Vorderleib hat nun schon zum Theil die Organisation des künftigen Egels: die Saugnäpfe, einen gablig getheilten, blind endigenden Darm etc., dagegen fehlen dem Egel der Schwanz, ein am vordren Körperende befindlicher Bohrstachel sowie die bei manchen Cercarien vorkommenden Augen. So ausgerüstet verlassen die Cercarien ihren Zwischenwirth, eine Wasserschnecke und durchlaufen ein kurzes Freiheitsstadium im Wasser, das zweite im Laufe der ganzen Entwicklung. Schliesslich bohren sich dieselben in einen neuen Zwischenwirth ein, eine Schnecke oder ein Insekt oder verschiedene Krebse, Fische etc., verlieren dabei ihren Schwanz und wandern als kleine Egel in den Geweben des Zwischenwirthes weiter, um sich endlich an passender Stelle einzukapseln. Nun folgt ein längeres Ruhestadium, während die Organisation der kleinen Egel sich immer mehr der erwachsenen nähert, aber letztere nicht völlig erreicht. Zu diesem Ende ist eine abermalige Wanderung nöthig — der eingekapselte Egel muss mit Theilen seines zweiten Zwischenwirthes in den Darm seines definitiven Wirthes gelangen, wo er sich voll entwickelt oder von wo aus er in andre Organe, welche mit dem Darm in Verbindung stehen, überwandert, um dort erst das Ende seiner Entwicklung zu erreichen.

Selbstredend mussten viele Irrthümer beseitigt werden, bevor man zu dieser Erkenntniss gelangte, in mannigfacher Weise mussten von den Forschern die Züchtungsversuche modificirt werden, bis man für die einzelnen Stadien die passenden Existenzbedingungen auffand, deren Kenntniss dann die weitere Beobachtung ermöglichte.

Wie bereits erwähnt kennen wir für die in seltenen Fällen auch beim Menschen vorkommenden Leberegel nicht die ganze Entwicklung, doch haben wir allen Grund zu der Annahme, dass die Entwicklung in der oben geschilderten Weise verläuft. Die Angaben einiger Autoren deuten mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass der Zwischenwirth

für den Lanzettegel in der kleinen Tellerschnecke (*Planorbis marginatus*) zu suchen ist. Ist dies der Fall, dann müssen wir ab und zu Gelegenheit haben, kleine in dieser Schnecke, oder einem anderen uns noch unbekanntem Zwischenwirth eingekapselte Egel in uns durch den Mund einzuführen. Ihre Kapsel wird im Magen verdaut, die Egel dadurch frei; nun beginnt ihre letzte Wanderung aus dem Darm durch den Gallengang in dessen Verzweigungen in der Leber, dem definitiven Aufenthaltsort. Man vermuthet den Zwischenwirth des Leberegels in kleinen Wasserschnecken oder in unmittelbarer Nähe des Wassers lebenden Landschnecken, die entweder mit dem Wasser oder mit Kräutern in uns gelangen. Immerhin ist in unseren Breiten die Infektion eine seltene für den Menschen, dagegen für die Schafe in hiesiger Gegend eine sehr häufige, da wohl der grösste Theil der hier im Herbst zu Markt gebrachten Schafe derartige Parasiten in den Gallengängen beherbergt. Der Genuss der Eier der Leberegel, der jedenfalls häufig genug stattfindet, hat gar keine Bedeutung, da ja die Eier reines Wasser zu ihrer Entwicklung bedürfen.



Von der zweiten Classe der Helminthen, den **Rundwürmern**, übergehe ich wegen ihrer grossen Seltenheit beim Menschen die eine Abtheilung derselben, die sogenannten Kratzer, die allerdings in ihrer Entwicklung sehr sonderbare Verhältnisse aufweisen und beschränke mich auf die eigentlichen Rund- oder **Fadenwürmer**, von denen der **Spulwurm** Jedermann bekannt ist.

Den Menschen bewohnen etwa 16 Arten von Rundwürmern, die meisten leben im Darm, andre in den Muskeln, im Unterhautbindegewebe, oder in Geschwüren oder sogar im Blute; ihre Grösse schwankt beträchtlich: man vergegenwärtige sich z. B. den gewöhnlichen Spulwurm und halte dagegen die mikroskopisch kleine Trichine. Ueberall haben wir es mit langgestreckten, fadenförmigen Würmern von rundem Querschnitt zu thun, die am vordren meist etwas abgestumpften Körperende zwischen verschieden gestalteten Lippen und chiti-

nösen Kiefern die Mundöffnung tragen; der darauf folgende Darmkanal zerfällt in mehrere Abschnitte: vorn liegt der muskulöse Pharynx, darauf folgt der weichere Mitteldarm in gradem Verlauf, dem mitunter ein Blindsack anhängt und zuletzt der Enddarm. Neben dem Darm liegen die meist vielfach geschlängelten, langgestreckten Geschlechtsorgane, während die Muskulatur unmittelbar unter der Haut sich ausbreitet und das Nervensystem in Form eines Ringes um den Pharynx gelegt ist, von dem aus nach vorn und nach hinten mehrere Nervenstämme abgehen.

Die Rundwürmer sind fast alle getrennt geschlechtlich, schon äusserlich unterscheiden sich durch verschiedene Körpergestalt oder andre Punkte die Männchen von den Weibchen.

Der Entwicklungsgang ist bei ihnen in sofern ein verhältnissmässig einfacher, als keine Stadien vorkommen, welche sich durch Knospung — wie bei den Bandwürmern — oder durch Keimbildung — wie bei den Egelu die aus den Embryonen hervorgehenden Schläuche — vermehren und trotzdem ist die Untersuchung der Entwicklung eine ausserordentlich erschwerte, so dass wir in vieler Beziehung nicht über Muthmassungen hinausgekommen sind. Die erschwerenden Momente der Untersuchung liegen darin, dass die Jungen der Rundwürmer ausserordentlich klein sind und sich einander sehr ähneln, so dass Täuschungen leicht unterlaufen; dazu kommt noch, dass an den Orten, wo wir solche junge Rundwürmer finden oder sie absichtlich hinbringen — im Wasser, Schlamm, feuchter Erde andre Formen leben, die niemals schmarotzen und mit den ersteren ihrer Kleinheit wegen verwechselt werden können; auch ist die Lebenszähigkeit der Eier von Rundwürmern, so wie der in ihnen eingeschlossenen Embryonen eine staunenerregende; Trockenheit, Nässe, Kälte, Wärme und andre ungünstige Verhältnisse stören das schlummernde Leben nicht so leicht. Schliesslich sind die Ausnahmen von dem im Allgemeinen geltenden Entwicklungsgang so zahlreich, dass sich eben nur ein ganz allgemeines Bild in grossen Zügen entwerfen lässt: meist gelangen die Eier der Rundwürmer aus dem Körper ihrer Wirthe nach aussen, entwickeln sich,

wenn sie nicht bereits einen Embryo beherbergen, im Feuchten oder im Wasser und gelangen dann activ oder passiv in einen Zwischenwirth, in dessen Geweben sie nach einer Wanderung sich inkapseln, um auszuharren, bis sie — passiv — in ihren definitiven Wirth gelangen, wo sie Geschlechtsreife erhalten.

Wie gesagt sind die Ausnahmen von dieser Regel häufig und dies gilt namentlich von den menschlichen Rundwürmern: so sind z. B. die Trichine und der in Geschwüren an den Zehen oder anderen Körperstellen der Tropenbewohner lebende *Medina* wurm lebendig gebärend, welche Eigenthümlichkeit natürlich den Entwicklungsgang, den wir zuerst von der Trichine betrachten wollen, ändert. Dieser kleine und doch so gefährliche Rundwurm lebt im eingekapselten Zustande, von dem man ausgehen muss, im Muskelfleisch verschiedener Säugethiere, namentlich im Schwein und der Ratte; durch den Genuss von nicht genügend zubereitetem Schweinefleisch gelangen die eingekapselten, sogenannten Muskeltrichinen lebend, gewöhnlich in grosser Zahl in den Magen des Menschen; in Folge des Verdauungsprocesses werden die Thierchen frei und wachsen nun im Darm in wenigen Tagen heran; während nun andre, im Darm des Menschen lebende Rundwürmer ihre Eier nach aussen entleeren, ohne dass im Darm eine Entwicklung statt findet, setzen die weiblichen Darmtrichinen ihre lebende Brut im Darm ihres Trägers ab — hier ist also das freie Stadium ausgefallen und in Folge dessen inficirt sich der Träger von Darmtrichinen immer selbst. Würde die Trichine wie andre Rundwürmer Eier legen, so würde nur die Anwesenheit zahlreicher Darmtrichinen uns belästigen, eine Selbstansteckung unmöglich sein — doch dem ist nicht so, die Trichine gebiert zahlreiche, lebende Junge noch im Darm ihres Wirthes, die sich gleich auf die Wanderschaft begeben, die Darmwand durchbohren und im Körper sich zerstreuen, um sich namentlich in den Muskeln einzukapseln. Auf dieser Wanderung und beim Eintritt in die einzelnen Muskelfasern rufen sie in Folge ihres meist massenhaften Vorkommens hochgradige Reizerscheinungen hervor, die sehr häufig den Tod des inficirten Menschen zur Folge haben.

Auch in diesem Falle ist der Mensch nicht der normale Träger der Trichine, sondern beherbergt sie nur gelegentlich — alle in ihm sich einkapselnden Trichinen haben so gut wie keine Aussicht, in einen andern Wirth zu gelangen, dasselbe gilt auch fast ganz für die Schweinetrichinen, die allerdings in Menschen, nicht aber in anderen Thieren sich entwickeln werden — also auch diese sind für die Erhaltung ihrer Art verloren. Anders steht es mit den Trichinen der Ratte, diese haben, da Ratten sich untereinander fressen, sich also inficiren können, die Möglichkeit der Arterhaltung, wenn sie wieder in Ratten gelangen. Mit anderen Worten: der normale Träger der Trichine ist die Ratte; dieser Rundwurm bedarf zur Entwicklung keinen Zwischenwirth einer andern Art, nur ein zweites Individuum derselben Art; von der Ratte inficirt sich gelegentlich das Schwein und von diesem gelegentlich der Mensch.

Anders verhält sich die Entwicklung beim *Medina*-wurm, von dem ich nur kurz erwähnen will, dass seine zahlreichen Jungen, wenn sie Gelegenheit haben, ins Wasser zu gelangen, in daselbst lebende, fast mikroskopisch kleine Krebse sich einbohren und eine ziemlich weit gehende Metamorphose durchmachen. Schliesslich gelangen sie mit dem Trinkwasser noch in ihrem Zwischenwirth in den Magen des Menschen, von wo sie frei geworden ihre Wanderung im Körper antreten.

Dieser Wurm schliesst sich also dem oben angeführten Schema der Entwicklung an, nur dass er gleich lebende Junge absetzt, während andre Rundwürmer Eier legen. Grade nun über die letzteren wissen wir, so weit sie menschliche Parasiten sind, wenig Sicheres: es ist zum Beispiel nicht schwer, aus den Eiern des gewöhnlichen *Spulwurmes* (*Ascaris lumbricoides*) Embryonen zu ziehen, wenn wir sie im Wasser oder feuchter Erde halten — aber diese Embryonen verlassen die Eihülle nicht, sie können ohne Schaden genossen werden d. h. sie schlüpfen in unserem Darm nicht aus. Mit Recht vermuthet man einen Zwischenwirth, in dem die Embryonen zum Ausschlüpfen gebracht werden und vielleicht bald nachher

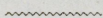
wieder nach aussen gelangen, um dann in den Darm des Menschen übergeführt zu werden; zu dieser Vermuthung hat man in so fern ein Recht, als man weiss, dass embryonenhaltige Eier vom Spulwurm im Darm der Ratte ihre Brut entleeren; wie es sich aber weiter verhält, ist ganz unbekannt, demgemäss auch die Art der Uebertragung.

Für andere Arten, namentlich den bei Kindern so häufigen Madenwurm (*Oxyuris vermicularis*) ist es ziemlich gewiss, dass die Ansteckung direkt durch die embryonenhaltenden Eier geschieht; wir wissen, dass dieselben im Feuchten leicht ausschlüpfen und können daher annehmen, dass Einfuhr solcher Eier, die Trockenheit ganz gut ertragen können, uns mit dem *Oxyuris* inficirt. Dieselbe direkte Uebertragung durch embryonenhaltige Eier gilt wahrscheinlich noch für andre, den menschlichen Darmkanal bewohnende Rundwürmer, weil verwandte Arten, welche bei Säugethieren vorkommen und daher leichter zu controliren sind, auf diese Weise sich einnisten. Für alle diese Arten ist also der Zwischenwirth ausgefallen. Oben ist bereits die Lebensfähigkeit der Eier erwähnt worden, die jedenfalls für die Entwicklung grosse Bedeutung hat: die Eier können mit dem Staub fortgeführt werden und durch den Mund oder die Nase in unseren Darm gelangen; andererseits werden sie, wenn sie z. B. auf Gemüsearten durch Begiessen mit Dung gebracht werden, hier in Folge ihrer Lebensfähigkeit auch im trocknen Zustande ausharren, bis diese mikroskopisch kleinen Gebilde gelegentlich in den Menschen gelangen.

Die Entwicklung der Rundwürmer kann übrigens noch mehr vereinfacht werden: wir sahen oben, dass im Allgemeinen ein Zwischenwirth vorhanden ist, in welchem sich die Embryonen, gleichviel ob sie direkt eingeführt werden oder erst im Darm des Zwischenwirthes ausschlüpfen, einkapseln; beim Spulwurm ist — wahrscheinlich — zwar nicht der Zwischenwirth weggefallen, wohl aber das eingekapselte Stadium, beim Madenwurm fällt auch der Zwischenwirth fort, die aus dem Wirth (Mensch) nach aussen gelangenden Eier sind bei direkter Uebertragung entwicklungsfähig; schliesslich ist nicht einmal mehr das freie Stadium nöthig, wir kennen Fälle, in denen

die von einigen Rundwürmern im menschlichen Darm abgesetzten Eier sich an Ort und Stelle zu geschlechtsreifen Thieren entwickeln; dies gilt z. B. für einen sehr kleinen, gewöhnlich in kolossalen Mengen beim Menschen vorkommenden Rundwurm, *Rhabditis stercoralis*, welcher die Cochinchinesische Diarrhoe veranlasst: einmal in den Darm auf irgend eine Weise eingeführt findet eine sehr rapide Vermehrung statt, da viele Tausende solcher Würmer von den Kranken täglich entleert werden.

In allen genannten Fällen funktionirt der Mensch als Wirth d. h. er beherbergt die Parasiten im geschlechtsreifen Zustande, ähnlich wie bei den Bandwürmern und Finnen kennen wir auch Rundwürmer, die im Menschen nur im Jugendzustande vorkommen und ihre Geschlechtsreife in anderen Thieren erreichen. Dies ist der Fall bei im Blute der Tropenbewohner lebenden, sehr kleinen Rundwürmern (*Filaria sanguinis hominis*), die in enormer Menge vorkommen und bedeutende Beschwerden veranlassen. Zwar kennen wir die ganze Entwicklungsgeschichte dieses Wurmes nicht — wir wissen nur, dass die im Blute des Menschen lebenden Filarien beim Saugen der Mosquitos in den Darmkanal der letzteren gelangen, wo sie einige Metamorphosen durchmachen; ihr weiteres Schicksal ist ebenso unbekannt wie die Art der Infektion des Menschen.



Mit diesen Erörterungen ist zwar das Thema noch nicht erschöpft, doch wenigstens das Wichtigste mitgetheilt; leider ist das Resultat kein besonders günstiges, da wir von fast 40 Arten menschlicher Eingeweidewürmer streng genommen nur von 7 resp. 8 die Herkunft ganz genau kennen: es sind dies *Taenia solium*, *T. mediocanellata*, *T. cucumerina*, *Cysticercus cellulosae* und *Echinococcus hominis* und eventuell *Cysticercus tenuicollis* — die drei ersten Bandwürmer, die drei anderen Blasenwürmer; dazu kommt noch *Trichina spiralis* und *Filaria medinensis*, der Medinawurm der Tropen.

Für die meisten anderen Arten haben wir wohl mehr oder weniger begründete Vermuthungen, die in einzelnen

Fällen allerdings an die Gewissheit heranreichen, aber doch nicht durch das Experiment erhärtet sind.

Immerhin ergibt sich so viel, dass von einer spontanen Entstehung der Würmer im menschlichen Körper nicht die Rede sein kann; alle Eingeweidewürmer bilden Eier und entstehen aus solchen; in den meisten Fällen gelangen diese Eier nach aussen, entwickeln sich hier weiter, machen oft mehrfache Metamorphosen und Wanderungen durch, bis sie schliesslich auf irgend einem Stadium in unseren Darm gelangen. Der gewöhnlichste Weg ist der der passiven Wanderung: ohne ihr eignes Zuthun kommen Eier oder Entwicklungsstadien derselben gewöhnlich mit besonderen Vehikeln, Nahrungsmitteln, Wasser, Staub, oder auch ohne dieselben durch den Mund in unseren Darm, wo sie entweder verbleiben und sich weiter entwickeln oder von wo sie Wanderungen in unserem Organismus antreten, um sich in verschiedenen anderen Organen einzunisten.

Ganz von selbst ergeben sich die Mittel, welche wir zur Verhütung derartiger Uebertragungen, zum Schutz vor diesen lästigen und gefährlichen Feinden anzuwenden haben; die Massregeln, welche der Einzelne oder die Gesamtheit dagegen zu ergreifen hat, dürfen sich, wenn sie ganz zum Ziele führen sollen, nicht allein auf die Verhütung der Ansteckung beim Menschen beschränken, sondern sie müssen auch alle Wege, welche die Verbreitung der Parasiteneier, das Aussäen derselben über einen grösseren Bezirk und die Uebertragung in Zwischenwirthe befördern, nach Möglichkeit abschneiden. Der letztere Punkt wird viel zu wenig berücksichtigt und doch bietet seine Erfüllung die einzige Möglichkeit, um auch diejenigen Parasiten, deren Herkunft wir nicht sicher kennen, erfolgreich zu bekämpfen; da wo wir die Herkunft kennen, ist die Verhütung der Ansteckung durch Ueberwachen unsrer Nahrungsmittel oder anderer in den Mund gelangenden Dinge leichter.