

[Aus dem Institut für Hygiene und Bakteriologie zu Gelsenkirchen.]

## Die mikroskopische Untersuchung der Fäzes in ihrer Bedeutung für die Bekämpfung der Ankylostomiasis.

(Ein Bericht über den Stand der Wurmkrankheit im Ruhrkohlengebiet nach 10jähriger Bekämpfung.)

Von

Prof. Dr. Hayo Bruns.

Die Bekämpfung der Ankylostomiasis im unterirdischen Bergwerksbetriebe hat hauptsächlich zwei Momente zur Grundlage:

1. Die Sorge für ordnungsmäßige Beseitigung der menschlichen Fäkalien,

2. die Fernhaltung der Wurmbehafteten von der Arbeit unter Tage.

Der ersten Forderung sucht man zu entsprechen durch Aufstellung von zweckmäßig eingerichteten Abortkübeln in hinreichender Anzahl unter Tage und in Verbindung damit durch den Erlaß des Verbots, die Fäzes anderswohin zu entleeren als in die Abortkübel. Für den Erfolg der zweiten Maßnahme ist die rasche Ermittlung möglichst aller Wurmbehafteten durch Vornahme zahlreicher mikroskopischer Untersuchungen der Fäzes und das Verbot der unterirdischen Bergarbeit für die ermittelten Wurmbehafteten notwendig, wodurch indirekt bewirkt wird, daß diese zu einer Behandlung ihrer Wurmmaffektion veranlaßt werden.

Jede der beiden Maßnahmen würde, wenn sie sofort und mit absoluter Sicherheit durchgeführt werden könnte, für sich allein ausreichen, um auch auf stark verseuchten Zechen die Wurmkrankheit vollständig zum Verschwinden zu bringen, allerdings erst nach längerer Zeit. Man weiß, daß die Larven außerhalb des menschlichen Körpers bis zu einem Jahr, die Würmer innerhalb des menschlichen Körpers sogar 6 bis 8 Jahre

lang lebend bleiben können. Leider aber bringen es menschlicher Unverstand und menschliche Schwächen, sowie die Mangelhaftigkeit unserer Untersuchungsmethoden und die Unvollkommenheiten unseres therapeutischen Handelns mit sich, daß für sich allein keine der beiden Maßnahmen einen ausreichenden Erfolg verspricht. So müssen beide Maßnahmen sich ergänzen und ersetzen; aber auch dann ist, wie aus der nachfolgenden Schilderung hervorgeht, ein voller Erfolg nicht in kurzer Zeit, sondern erst nach längerer angestrengter Arbeit zu erwarten.

Was die Bekämpfung der Wurmkrankheit im Oberbergamtsbezirk Dortmund, dem eigentlichen rheinisch-westfälischen Ruhrkohlenbezirk, anlangt, so ist die allgemeine Einführung von Aborteinrichtungen auf den Zechen über und unter Tage durch eine Bergpolizeiverordnung des Königlichen Oberbergamts Dortmund vom 12. März 1900, betreffend Maßregeln zum Schutze der Gesundheit der Bergleute, sowie zur ersten Hilfeleistung bei Unglücksfällen angeordnet worden. Die Bestimmungen dieser Bergpolizeiverordnung, soweit sie sich auf die Bekämpfung der Wurmkrankheit beziehen, traten am 12. September 1900 in Kraft. Durch diese Bergpolizeiverordnung wurde verlangt:

1. an Stelle der früher vielfach gemeinschaftlichen Badebassins soll auf jeder selbständigen Schachtanlage eine der Stärke der Belegschaft entsprechende Brausebadanlage mit gesundheitlich einwandfreier Wasserversorgung eingerichtet werden,

2. auf jeder Schachtanlage muß ein der Stärke der Belegschaft entsprechender größerer Raum (Mannschaftskaue) vorhanden sein, in dem die Leute sich umkleiden und aufhalten können. Der Raum soll reinlich, gut lüftbar und heizbar sein,

3. für zweckmäßige Aufstellung einer den Bedürfnissen genügenden Anzahl von Aborten unter und über Tage ist Sorge zu tragen. Unter Tage sind insbesondere Aborte herzustellen

- a) bei allen Schachtfüllörtern,

- b) an den Knotenpunkten der Hauptförderstrecken,

- c) in jeder Bauabteilung an geeigneter Stelle,

- d) überall dort, wo der Revierbeamte außerdem die Aufstellung verlangt.

Sämtliche Aborte unter Tage müssen undurchlässig und vollständig wasserdicht verschließbar sein, ihre Entleerung darf nur über Tage in besonders hergerichteten Gruben erfolgen. Die Aborte sind dauernd in einem sauberen gebrauchsfähigen Zustand und durch geeignete Zusätze möglichst geruchlos zu erhalten.

Die Entleerung des Kotes an anderen Stellen als auf den Aborten und ebenso die Verunreinigung der Aborte wird verboten.

4. Für die Beseitigung von Wasser- und Schlammansammlungen in allen zur Förderung oder zur Fahrung dienenden Strecken muß gesorgt werden.

Nach der beigegebenen Begründung bezweckt die Bergpolizeiverordnung den Schutz der Bergarbeiter gegen gewisse gesundheitliche Gefahren des Bergbaues. Ein großer Teil der Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund habe bereits Einrichtungen getroffen, welche dieser Verordnung in allen Stücken entsprächen, ja zum Teil über sie hinausgingen; die Verordnung sei erlassen, um auch den kleineren Teil der noch rückständigen Zechen zur Einführung derartiger Einrichtungen zu veranlassen.

Die Bestimmungen dieser Polizeiverordnung sind in hohem Maße wirksam gewesen. Überall sind auf den Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund zahlreiche, dicht schließende, leicht zu reinigende Abortkübel aufgestellt worden, die, wie der Augenschein zeigt, auch fleißig benutzt werden. Wie groß die Anzahl der im Bezirk vorhandenen Abortkübel ist, die ständig unter Tage bereit stehen, geht aus einer Rundfrage hervor, die der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für ein von Hrn. Geheimrat Prof. Gärtner in Jena und dem Unterzeichneten erstattetes Gutachten<sup>1</sup> an die sämtlichen Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund hat ergehen lassen. Danach beträgt die Gesamtzahl der unterirdisch sich findenden Abortkübel des Bezirks, die ständig bereit stehen, nicht weniger als 17481. Rechnet man die durchschnittliche Belegschaft der am stärksten belegten Morgenschicht zu rund 150 000 Bergleuten, so entfällt auf durchschnittlich 8·58 Menschen ein Abortkübel. Im einzelnen mag über die Abortkübelwirtschaft auf den sämtlichen Bergwerken des Ruhrkohlenbezirks umstehende tabellarische Übersicht Aufschluß geben.

Als Desinfektionsmittel kommen nach den uns gemachten Mitteilungen auf 158 Zechen Saprol und Kalkmilch, auf 46 Schachtanlagen ungelöschter Kalk, Kalkstaub, Chlorkalk und Ätzkalk zur Verwendung, auf 18 Schachtanlagen andere Desinfektionsmittel.

Es ist wohl nicht nötig, näher auf die Tabelle einzugehen; es dürfte wohl kaum ein zweiter Betrieb gefunden werden, in dem rund 300 000 Menschen beschäftigt werden, in dem durchschnittlich auf je 8 bis 9 Menschen 1 Abortkübel entfällt, und wo die höchste Zahl der durchschnittlichen Benutzer etwa 27 beträgt. Von insgesamt 237 Zechen sind es nur 7, bei denen 1 Abortkübel von durchschnittlich mehr als 20 Personen der am stärksten belegten Morgenschicht benutzt wird. Diese Zahlen tun

<sup>1</sup> Eine Anzahl der im folgenden gebrachten Zahlen sind ebenfalls mit Genehmigung von Hrn. Geheimrat Gärtner diesem Gutachten entnommen.

Anzahl der Abortkübel		Häufigkeit der Desinfektion	
ein Abortkübel entfällt		auf Schacht- anlagen	Zeit
bei Schacht- anlagen	auf Mann <sup>1</sup>		
2	unter 4	18	nach jeder Benutzung.
9	4—5		" " "
16	5—6	1	5—6 mal täglich.
24	6—7		5—6 " "
23	7—8	114	1 mal täglich.
31	8—9	13	jeden 2. Tag.
23	9—10	14	" 3. "
31	10—11	1	alle 4—5 Tage.
11	11	15	2 mal wöchentlich.
15	12—13	13	1 " "
10	13—14	5	alle 8—10 Tage.
7	14	12	nach Bedarf.
11	15		" "
4	16—17	1	2 mal bis der Kübel gefüllt ist.
3	17		2 " " " " " "
5	18	17	beim jedesmaligen Entleeren u. Reinigen.
1	19		" " " " " "
3	20		" " " " " "
2	21	1	monatlich.
1	22—23	1	alle 6 Wochen.
1	25	2	1 mal während der Kübel unten ist.
3	27	1	1 " " " " " "

am besten dar, daß die Anforderungen, welche man an den Kübelbetrieb stellen kann, im großen und ganzen als durchaus erfüllt anzusehen sind. Freilich kommt es nicht nur auf die Zahl der Abortkübel an, sondern vor allem auch auf die Entfernungen, die der Bergmann von seiner Arbeitsstelle bis zum Kübel zurücklegen muß, aber auch hier sind ganz bestimmte Vorschriften gegeben und durchgeführt, die im großen ganzen die Versorgung der Gruben mit Abortkübeln als durchaus ausreichend erkennen lassen.

Nicht ganz so leicht hat sich die zweite Forderung der Polizeiverordnung von 1900 durchführen lassen, das Verbot, den Kot an anderen Stellen zu entleeren als in die dazu bestimmten Abortkübel. Die Reinlichkeitsverhältnisse im unterirdischen Bergbaubetrieb waren früher (nicht nur in Rheinland-Westfalen, sondern wohl überall) recht schlechte. Jeder Bergmann verrichtete seine Notdurft da, wo es ihm paßte, besonders beliebt war der sogenannte alte Mann, Hohlräume, aus denen die Kohle

<sup>1</sup> Bezogen auf die unterirdische Belegschaft der Morgenschicht.

weggenommen war und die mit „Bergeversatz“ ausgefüllt waren, tote Winkel und Ecken der Förderstrecken und die Wasserseige. Es hielt natürlich schwer, diese tief eingewurzelte Unsitte auszurotten, zumal da unter Tage die Kontrolle durch die absolute Dunkelheit und durch weite Grubenstrecken besonders erschwert ist, noch dazu unter Leuten, die oftmals den Nutzen derartiger Verbote nicht einsehen. Immerhin haben sich die Verhältnisse in den letzten 12 bis 14 Jahren, wie alle in Frage kommenden Beobachter, Behörden sowohl wie Werksverwaltungen und Arbeiter, bestätigen, ganz wesentlich gebessert, und man muß jetzt, besonders angesichts der großen Schwierigkeiten im allgemeinen die Sauberkeit unter Tage auf den rheinisch-westfälischen Bergwerken, wie der Unterzeichnete aus vieljähriger Erfahrung weiß, als recht gut bezeichnen. Das schließt natürlich nicht aus, daß gelegentlich nicht doch Verschmutzungen vorkommen. Selbstverständlich wird man weiterhin bestrebt sein, diese Verhältnisse nach Möglichkeit weiter zu bessern; denn wenn es zu erreichen wäre, daß von den sämtlichen unter Tage arbeitenden Bergleuten die Fäzes dauernd nur in die dazu bestimmten Abortkübel entleert und dann ohne Verschütten des Inhalts an die Oberfläche befördert würden, so würde sich jede weitere Bekämpfung der Ankylostomiasis für unsre Breitengrade erübrigen. Doch ist daran vorläufig jedenfalls noch nicht zu denken. Trotzdem jeder nachgewiesene Fall von Verschmutzung seit mehr als 10 Jahren streng bestraft wird und zwar mit Strafen, die bis zu 60 Mark gehen, wird gelegentlich immer noch wieder eine Verschmutzung entdeckt. Andererseits sind eine große Anzahl von Neuinfektionen, die bis in die letzten Jahre hinein immer noch wieder vorkommen, natürlich gar nicht anders zu erklären. Man ist daher schon seit Beginn des Auftretens der Ankylostomiasis dazu gekommen, sich nicht allein auf die Einführung der Abortkübel zu beschränken, sondern aktiv gegen die Krankheit vorzugehen, indem man die Wurmkranken aussonderte und ihnen für die Zeit ihrer Wurmbehaftung die unterirdische Grubenarbeit verbot. Ursprünglich hat man lediglich die infolge der Ankylostomiasis bereits anämisch Gewordenen, die eigentlichen Wurmkranken ausgesondert und diese der Abtreibungskur zugeführt; durch eine zweite Bergpolizeiverordnung vom 13. Juli 1903 „betreffend Maßregeln gegen die Wurmkrankheit der Bergleute“, die am 1. August 1903 in Kraft trat, ist man jedoch weiter gegangen und hat die mikroskopische Untersuchung der Fäzes der Gesamtbelegschaft, auch der noch gesund erscheinenden Bergleute, zur Grundlage dieser Ausmusterung gemacht. Es wurde in dieser Verordnung zunächst auf allen Zechen des Bezirks die Vornahme von mikroskopischen Stichprobenuntersuchungen angeordnet (meist 20 Prozent der unterirdischen Belegschaft), der dann, sobald der Verdacht auf-

trat, daß die Zeche verseucht war, bzw. daß Infektionen auf der Zeche selbst vorgekommen waren, unverzüglich eine mikroskopische Gesamtdurchmusterung der gesamten Belegschaft der Zeche folgte. Die Untersuchungen wurden als maßgebend angesehen, wenn sie von eigens dazu unterwiesenen Ärzten ausgeführt wurden und mindestens je 3 mikroskopische Präparate der von den Bergleuten unter Kontrolle eines Beamten der Zeche an je 3 verschiedenen Tagen abgegebenen Fäzesproben umfaßten. Die wurmbefallenen Bergleute, d. h. diejenigen, bei denen sich auf diese Weise Ankylostoma-Eier in den Fäzes hatten nachweisen lassen, wurden solange von der unterirdischen Bergarbeit ferngehalten, bis sie sich einer Abtreibungskur unterzogen hatten, und bis ihnen nach Absolvierung dieser Kur seitens eines dazu vom Königlichen Oberbergamt zu Dortmund autorisierten Arztes eine Bescheinigung ausgestellt war, daß bei einer dreimaligen an 3 verschiedenen Tagen vorgenommenen Untersuchung Wurmeier in ihren Fäzes nicht mehr aufzufinden waren. Sie wurden darnach als wurmfrei angesehen und hatten nur die Verpflichtung, sich nach einer bestimmten Zeit (6 Wochen) einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen.

Das Resultat der mikroskopischen Durchmusterung der Belegschaft einer Zeche wurde alsbald dem Oberbergamt zu Dortmund mitgeteilt, und dieses bestimmte nun, ob und eventuell nach welchem Zeitraum eine erneute Untersuchung der Belegschaft stattzufinden hatte. Für alle Zechen, die sich als verseucht herausstellten, wurde eine häufigere Wiederholung dieser Durchmusterungen angeordnet; als verseucht wurden alle die Zechen angesehen, auf denen Leute vorhanden waren, die sich dortselbst angesteckt haben mußten<sup>1</sup>; diese Zechen mußten damit in sich die Möglichkeit der Weiterverbreitung der Krankheit bieten. Ließen sich bei der ersten Durchmusterung keine Wurmträger ermitteln oder nur solche, die kurz zuvor auf notorisch verseuchten Bergwerken gearbeitet hatten, so wurde zunächst die Zeche als nicht verseucht angesehen und längere Zeit hindurch von Untersuchungen freigelassen. Es wurde dann nach einiger Zeit durch Anordnung einer erneuten Untersuchung (Gesamtdurchmusterung oder Stichprobenuntersuchung, d. h. Untersuchung von 20 bis 50 Prozent der Belegschaft) dieses Resultat kontrolliert. Im Laufe der Zeit haben die sämtlichen verseuchten Zechen eine größere Anzahl von Gesamtdurchmusterungen durchgemacht; es finden sich unter ihnen Zechen, bei denen 20 bis 30 Durchmusterungen der Gesamtbelegschaft stattgefunden haben.

---

<sup>1</sup> Man nimmt an, daß im Menschen die Ankylostomawürmer bis zu 6 Jahren etwa lebend bleiben können, so daß ein Infizierter, der in den letzten Jahren mehrfach seine Arbeit gewechselt hat, durchaus nicht auf der letzten Arbeitsstelle an gesteckt zu sein braucht.

Außerdem war in der oben erwähnten Bergpolizeiverordnung noch die Bestimmung getroffen worden, daß auch die Neuanlegung eines Bergmanns jedesmal von einem Attest der Wurmfreiheit abhängig gemacht werden sollte. Auch für dieses Attest bildete eine dreimalige an drei verschiedenen Tagen vorgenommene mikroskopische Kotuntersuchung die Grundlage. Nach 6 Wochen sollte diese Untersuchung wiederholt werden, da ja die Möglichkeit bestand, daß zur Zeit der Neuanlage der Betreffende erst kurze Zeit vorher infiziert war, sodaß die von ihm beherbergten Würmer noch nicht geschlechtsreif waren, also auch noch keine Eier produzierten.

Bei diesen ganzen Untersuchungen ging man von der Anschauung aus, daß die Ankylostomiasis in unserer Gegend ausschließlich eine Berufskrankheit der unterirdisch beschäftigten Bergarbeiter darstelle. Diese Auffassung hat sich durch die ganzen Erfahrungen der letzten Jahre nur bestätigt. In der nicht bergbautreibenden Bevölkerung der hiesigen Gegend ist nicht ein einziger Fall von Ankylostomiasis beobachtet worden, trotz vieler darauf gerichteten Untersuchungen. Erwähnung verdient hier vielleicht, daß wir in den letzten Jahren auch etwa 350 Ziegelerbeiter der hiesigen Gegend mit negativem Erfolg auf Ankylostomiasis untersucht haben, was angesichts der bekannten Befunde von Ankylostomiasis bei Ziegelbrennern, die in den achtziger Jahren von Leichtenstern in Cöln und jetzt wieder von holländischen Ärzten in Süd-Limburg erhoben wurden, immerhin wohl von gewissem Interesse ist. Auch bei den über Tage arbeitenden Bergleuten sind Ankylostomaeier nur gefunden worden, wenn sie vorher in infizierten Gruben unter Tage tätig gewesen waren. Ebenso sind zahlreiche Untersuchungen von Angehörigen wurmkranker Bergleute, die doch bei der Möglichkeit einer Verbreitung der Krankheit über Tage in erster Linie als gefährdet angesehen werden mußten, mit einer einzigen Ausnahme alle negativ ausgefallen. Dieser eine Fall, der unter mehr als 1000 untersuchten Angehörigen als einziger ermittelt ist, bildet ebensowenig einen Beweis gegen die obige Auffassung wie gelegentliche Laboratoriumsinfektionen, die in unserem Institut beobachtet wurden. Man darf wohl annehmen, daß der Vater dieses Jungen, der in einer stark verseuchten Zeche arbeitete, an seinen Grubenkleidern oder -stiefeln lebende Ankylostomalarven mit nach Hause gebracht hat. Der Grund für das ausschließliche Befallensein der unterirdischen Bergleute liegt darin, daß nur die eingekapselte Larve für den Menschen infektiösfähig ist, und daß die Entwicklung der Ankylostomaeier zu eingekapselten Larven unter physikalischen Bedingungen erfolgt, wie sie hauptsächlich im unterirdischen Bergwerksbetriebe, nur ausnahmsweise außerhalb desselben vorkommen. Ohne hier auf diesen Punkt näher einzugehen,

sei erwähnt, daß die feuchte Wärme des Grubenraumes die Ursache darstellt.

Diese Erkenntnis, daß der Kreis, der für die Verbreitung der Wurmkrankheit in Betracht kommenden Personen immerhin nur ein beschränkter war, ermöglichte es, die ganze Aufmerksamkeit eben nur diesem Kreise, d. h. der unterirdischen Belegschaft der Kohlengruben, zuzuwenden und damit die Bekämpfung mit besonderer Energie zu führen. Die gesamte unterirdische Belegschaft des Ruhrkohlengebietes betrug zu Beginn der systematischen Bekämpfung der Ankylostomiasis im Sommer 1903 etwa 180 000 Mann und ist zurzeit auf etwa 300 000 Mann angewachsen. Alle diese sind in der ganzen Zeit dauernd unter mikroskopischer Beobachtung geblieben, und es dürfte nicht zuviel gesagt sein, wenn die Zahl der mikroskopischen Fäzesuntersuchungen, die zur Bekämpfung der Ankylostomiasis in hiesiger Gegend in den verflossenen 10 Jahren ausgeführt sind, zu mehr als 6 000 000 angenommen wird. Bei diesen Untersuchungen entfällt allerdings nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der Untersuchungen, rund  $1\frac{1}{2}$  Millionen, auf die Durchmusterungsuntersuchungen, während der bei weitem größere Teil auf Neuanlegungsuntersuchungen sich bezieht. Nach den uns vom bergbaulichen Verein mitgeteilten Zahlen sind etwa die folgenden Untersuchungszahlen in den einzelnen Jahren vorgenommen worden:

Jahr	Durchschnittliche Belegschaftszahl	Durchmusterungs- untersuchungen	Neuanlegungsunter- suchungen einschl. der 6 wöchentlichen Nach- untersuchungen
1903	194 127	321 053	419 112
1904	205 383	306 402	448 992
1905	202 970	180 436	303 101
1906	210 278	134 074	488 097
1907	227 876	108 565	656 853
1908	251 824	76 619	648 132
1909	256 077	71 158	539 880
1910	259 075	49 477	523 920
1911	269 265	47 865	660 280
1912	277 627	33 393	777 200

Daß die Zahlen der Neuanlegungsuntersuchungen so ganz besonders hoch gewesen sind, erklärt sich daraus, daß dauernd unter der Bergarbeiterschaft des hiesigen Bezirkes ein sehr lebhafter Wechsel der Arbeitsstätte stattfindet. So hat in den letzten 10 Jahren im Durchschnitt der Belegschaftswechsel (Summe der gesamten Ab- und Zugänge pro Jahr) etwa 110 bis 120 Prozent der Gesamtarbeiterschaft ausgemacht. Im Jahre 1912 sind nicht weniger als 194 300 Zugänge auf sämtlichen Zechen des Bezirkes gezählt worden.



Daß durch diese zahlreichen mikroskopischen Untersuchungen und die sich an sie eventuell anschließenden Abtreibungskuren sowohl den Bergwerksbesitzern, wie auch der Arbeiterschaft große Opfer auferlegt wurden, sei in diesem Zusammenhange nur gestreift. Es verdient meines Erachtens mehr, als das bisher geschehen ist, hervorgehoben zu werden, daß nur durch das Zusammenwirken der Behörden, der Bergwerksbesitzer und der Arbeiterschaft die Bekämpfung der Ankylostomiasis in der geschilderten Weise sich ermöglichen ließ. Einmal haben die Arbeiter im großen ganzen willig allen Belästigungen, die durch die Vornahme der Untersuchungen und die eventuell sich daranschließenden Abtreibungskuren über sie verhängt waren, gefügt. Andererseits haben sowohl die Gesamtheit der Zechenbesitzer durch erhebliche Aufwendungen (Ersatz des entgangenen Lohnes usw.) wie der Allgemeine Knappschaftsverein zu Bochum durch Übernahme der Kosten für die Untersuchung und Behandlung, durch erhebliche Zuschüsse zu den knappschaftlichen Unterstützungen für die wegen Wurmkrankheit in Behandlung genommenen Bergleute weitgehendes Entgegenkommen gezeigt; sind doch in der vom Kaiserl. Gesundheitsamt herausgegebenen Denkschrift<sup>1</sup> „Über das Wesen und die Verbreitung der Wurmkrankheit“ allein für die Jahre 1903 und 1904 die den Zechen für die Bekämpfung der Wurmkrankheit erwachsenen Kosten auf über 2 Millionen, oder wenn man die Kosten für Abortanlagen, Abortkübel, Instandhaltung und Desinfektion derselben ganz mitrechnen wollte, auf über 5½ Millionen Mark berechnet worden. Ich glaube, man wird nicht zu weit gehen, wenn man die Kosten, die dem rheinisch-westfälischen Kohlenbergbau aus der Bekämpfung der Ankylostomiasis erwachsen sind, auf rund 10 Millionen Mark berechnet.

Die durch die Bergpolizeiverordnung des Oberbergamtes Dortmund vom 13. Juni 1903 vorgeschriebenen mikroskopischen Untersuchungen der Gesamtbelegschaft sollten zum erstenmal überall am 1. Oktober 1903 beendet sein. Andererseits hat der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für die Zwecke des oben erwähnten Gutachtens durch eine Rundfrage bei sämtlichen Zechen des Oberbergamtsbezirktes Dortmund über den Stand der Wurmmaffektion bis zum 1. Oktober 1913 nähere Feststellungen treffen lassen. Es ist danach wohl lohnend, an der Hand dieses Materiales und der Berichte des Allgemeinen Knappschaftsvereins zu Bochum, den Verlauf der Wurmkrankheit während dieses Zeitraumes, der danach genau 10 Jahre umfaßt, etwas näher zu verfolgen.

Die ermittelten Wurmbehafteten werden sämtlich vom Allgemeinen Knappschaftsverein in Bochum in Behandlung genommen; in den Jahres-

<sup>1</sup> *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte.* Bd. XXIII. Heft 2.

berichten des Allgemeinen Knappschaftsvereines wird nicht nur über die Zahl der in den einzelnen Jahren in Behandlung genommenen Fälle von Ankylostomiasis berichtet, sondern es wird gleichzeitig auch darüber Buch geführt, wieviel von den in Behandlung genommenen Bergleuten an den Erscheinungen der sekundären Anämie infolge Ankylostomiasis gelitten haben.

Die bis zum Jahre 1903 ermittelten und in Behandlung genommenen Wurmbefallenen waren sämtlich Leute, bei denen die Wurmkrankheit objektive oder subjektive Krankheitssymptome hervorgerufen hatte, d. h. wurmkrankte Personen. Bis zu diesem Jahre sind auch eine Anzahl von Todesfällen an Wurmkrankheit vorgekommen. Löbker<sup>1</sup> teilte im Jahre 1896 vier Todesfälle mit, die er ausschließlich der Ankylostomiasis zuschrieb. In den folgenden Jahren sind in den Jahresberichten des Allgemeinen Knappschaftsvereines noch fünf Todesfälle gezählt worden. Es ist aber durchaus wahrscheinlich, daß die Zahl der Todesfälle, namentlich in den 80er und 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts wohl größer gewesen ist, und daß eine Anzahl von Todesfällen, die unter den Rubriken Blutarmut, Wassersucht, Herzleiden notiert sind, der Wurmkrankheit zugerechnet werden müssen. Sodann sind wahrscheinlich auch eine Anzahl von anderen Krankheiten, so insbesondere von Tuberkulose, durch die fortdauernden Blutverluste, welche die Ankylostomiasis hervorruft, verschlimmert und vielleicht indirekt zu tödlichen Erkrankungen geworden. Unter den im Jahre 1903 bei der ersten allgemeinen Durchmusterung aufgefundenen Wurmbefallenen sollen nach der Schätzung des damaligen Knappschaftsoberarztes, Hrn. Geh. Medizinalrat Dr. Tenholt, etwa 10 Prozent anämisch-wurmkrank gewesen sein. Über die Anzahl der in den einzelnen Jahren in Behandlung genommenen Fälle, bei denen die Ankylostomiasis mit den Erscheinungen der sekundären Anämie vergesellschaftet war, gibt folgende Tabelle, die den einzelnen Jahresberichten des Allgemeinen Knappschaftsvereines entnommen ist, Auskunft.

Jahr	Anzahl der Fälle von Ankylostomiasis mit sekund. Anämie	Jahr	Anzahl der Fälle von Ankylostomiasis mit sekund. Anämie
1897	125	1905	117
1898	103	1906	78
1899	91	1907	49
1900	286	1908	7
1901	1029	1909	5
1902	1872	1910	—
1903	1449	1911	1
1904	645	1912	—

<sup>1</sup> Löbker, *Die Ankylostomiasis und ihre Verbreitung unter den Bergleuten des Oberbergamtsbezirks Dortmund*. Wiesbaden 1896. Verlag von Bergmann.

Während darnach bis zum Jahre 1902 ein Ansteigen der Zahl der Wurmkranken nicht zu verkennen ist, hat seit dem Jahre 1903 ihre Zahl ganz plötzlich, und zwar in immer steigendem Maße abgenommen. In den letzten Jahren sind Fälle von Blutarmut, die durch Ankylostomiasis bedingt gewesen wären, nicht mehr oder nur ganz vereinzelt zur Beobachtung gekommen. Damit stimmen auch die Äußerungen der sämtlichen im Bezirk tätigen Ärzte, soweit sie mit der Ausmusterung und Behandlung der Wurmbehafteten zu tun gehabt haben, überein, insbesondere auch die Wahrnehmungen des derzeitigen Oberarztes des Allgemeinen Knappschaftsvereins, des Hrn. Geh. Sanitätsrats Dr. Lindemann in Bochum. Aus der Tabelle ist zu folgern, daß die Ankylostomiasis, als Krankheit genommen, seit einigen Jahren aus dem Ruhrkohlengebiet verschwunden ist.

Aber nicht nur die Zahl der durch die Ankylostomiasis zu Kranken gewordenen, sondern auch die Zahl der sogenannten gesunden Wurmbehafteten hat ganz gewaltig abgenommen. Hier möchte ich ebenfalls zunächst zwei Statistiken anführen, die den Veröffentlichungen des Allgemeinen Knappschaftsvereins zu Bochum entnommen sind und die die Zahlen der in den einzelnen Jahren wegen Wurmbehaftung in Behandlung genommenen Fälle wiedergeben. Von diesen ist die eine Statistik auf Grund der abgeschlossenen Krankenscheine aufgestellt worden, die andere auf Grund eines von der Zeche, dem untersuchenden Arzt und dem Krankenhaus ausgefüllten Personalbogens. Beide Aufstellungen zeigen in den einzelnen Jahren Abweichungen voneinander, die dadurch erklärt werden, daß einmal nicht alle Krankenscheine zur Ablieferung gekommen sind, und daß andererseits auch nicht alle Personalbogen genau ausgefüllt sind. Immerhin geben die beiden Statistiken doch ein anschauliches Bild darüber, in wieviel Fällen in den einzelnen Jahren noch die Einleitung einer Abtreibungskur notwendig wurde.

Jahr	Mittlere Zahl der unterirdischen Belegschaft des Bezirkes	Statistik der Behandlungsfälle wegen Wurmkrankheit, aufgestellt auf Grund der abgeschlossenen Krankenscheine	Statistik der Behandlungsfälle wegen Wurmkrankheit, aufgestellt auf Grund der Personalbogen
1903	194 127	29374	32576
1904	205 383	13861	13861
1905	202 970	5024	5346
1906	210 278	3123	3326
1907	227 876	1851	1827
1908	251 824	1169	1238
1909	256 077	968	1023
1910	259 075	1306	1027
1911	269 265	1116	1131
1912	277 627	380	497

Der Unterschied in den beiden Statistiken für das Jahr 1903 wird dadurch erklärt, daß erst im Laufe des Jahres 1903 von den Zechen des Oberbergamtsbezirkes Dortmund der Beschluß gefaßt worden ist, den wegen Wurmkrankheit im Krankenhaus Feiernden einen Zuschuß zum Krankengeld zu geben, so daß im Anfange des Jahres ein Anreiz zur Ablieferung der Krankenscheine noch nicht vorgelegen hat. Die Differenz im Jahre 1910 erklärt sich dadurch, daß damals eine etwas größere Anzahl von Wurmbehafteten nicht in knappschaftlichen Krankenhäusern, sondern in Privatkrankenhäusern behandelt ist, von denen vielleicht die Personalbogen nicht so genau ausgefüllt worden sind. Man wird also verhältnismäßig am richtigsten gehen, wenn man jeweils die größere Zahl, welche in beiden Statistiken für das betreffende Jahr angegeben ist, als maßgebend ansieht.

Es geht daraus hervor, daß von 1903 ab die Zahl der wegen Ankylostomiasis in Behandlung genommenen Bergleute ganz wesentlich zurückgegangen ist. Während die unterirdische Belegschaft des Ruhrkohlengebietes in der Zeit von 1903 bis 1912 um rund 40 Prozent zugenommen hat, ist die Zahl der wegen Ankylostomiasis in Behandlung gekommenen Personen auf etwa  $1\frac{1}{2}$  Prozent derjenigen des Jahres 1903 zurückgegangen. Dabei ist zu beachten, daß dem als wurmbehaftet ermittelten Bergmann nur die Wahl bleibt, entweder sich behandeln lassen, oder auf unterirdische Grubenarbeit zu verzichten. Da die unterirdische Bergarbeit wesentlich besser bezahlt wird, da ferner die Kuren unentgeltlich sind und den wegen Wurmkrankheit feiernden Bergleuten für die Zeit des Aufenthaltes im Krankenhause ein Zuschuß zum Krankengeld noch gezahlt wird, so unterwirft sich nahezu jeder Bergmann auch der Kur. Wir können, ohne einen wesentlichen Fehler befürchten zu müssen, auch annehmen, daß die Zahl der in den einzelnen Jahren behandelten Fälle ebenso groß ist wie die Zahl der durch mikroskopische Untersuchung ermittelten Fälle. Natürlich ist bei der Beurteilung der ganzen Frage noch von erheblicher Bedeutung, daß die Zahl der in den einzelnen Jahren vorgenommenen Untersuchungen nicht gleich groß gewesen ist. Es ist selbstverständlich, daß mit dem Nachlassen der Seuche auch die Zahl der für die Ermittlung der Wurmbehafteten notwendigen Untersuchungen ganz wesentlich nachgelassen hat. Wenigstens bezieht sich das auf die Durchmusterungen, durch die der weitaus größte Teil der Wurmbehafteten ermittelt worden ist. Hier hat das Oberbergamt, und zwar mit vollem Recht, in den letzten Jahren eine ganz wesentliche Verringerung der Zahl der auferlegten Untersuchungen eintreten lassen. Der kleinere Teil der Wurmbehafteten, besonders in den letzten Jahren, ist gelegentlich der Neuanlegungsuntersuchungen ermittelt worden. Die Zahl dieser

Untersuchungen richtet sich lediglich nach den Neuanlegungen bzw. nach dem Belegschaftswechsel der einzelnen Zechen. Über die Durchmusterungsuntersuchungen und ihre Resultate gibt folgende Zahlentafel ein übersichtliches Bild, die aus der erwähnten Rundfrage des bergbaulichen Vereins an die einzelnen Zechen des Oberbergamtsbezirkes Dortmund zusammengestellt ist:

Jahr	Stärke der unterirdischen Belegschaft des Oberbergamtsbezirkes Dortmund	Zahl der Durchmusterterten		Von den Durchmusterterten waren wurmbefahet	
		absolut	von der unterirdischen Belegschaft in Prozenten	absolut	in Prozenten
1903	194 127	321 053	165.38	25486	7.94
1904	205 383	306 402	149.19	9413	3.07
1905	202 970	180 436	88.90	4298	2.38
1906	210 278	134 074	63.76	1942	1.45
1907	227 876	108 565	47.64	1228	1.13
1908	251 824	76 619	30.43	616	0.80
1909	256 077	71 158	27.79	548	0.77
1910	259 075	49 477	19.10	936	1.89
1911	269 265	47 865	17.78	532	1.11
1912	277 627	33 393	12.03	361	1.08

Während danach die Gesamtbelegschaft in den 10 Jahren um nahezu 40 Prozent gestiegen ist, hat das Oberbergamt mit Recht geglaubt, in der Zahl der jährlich zu durchmusternden Bergleute wesentlich heruntergehen zu können. Es hat sich gezeigt, daß das ohne Gefahr eines erneuten Aufflackerns der Krankheit möglich gewesen ist. Danach sind im Jahre 1912 an Durchmusterungen nur rund 10 Prozent derjenigen Zahl vorgenommen, die im Jahre 1903 von den Behörden für notwendig gehalten worden ist. Im Jahre 1903 ist durchschnittlich jeder Bergmann  $1\frac{1}{2}$  mal durchmustert worden, während im Jahre 1912 nur etwa auf je 8 Bergleute eine Durchmusterungsuntersuchung entfällt. Daraus geht andererseits hervor, daß die Verhältniszahl der Wurmbefaheten, bezogen auf die Zahl der Durchmusterterten, 7.94 Prozent, für das Jahr 1903 etwas zu günstige Zahlen ergibt, da unter den Durchmusterterten des Jahres 1903 eine ganze Anzahl von Leuten sind, die bereits eine Abtreibungskur hinter sich haben. Die Verhältniszahl der Wurmbefaheten für das Jahr 1912 (1.08 Prozent der Durchmusterterten) kann andererseits ebensowenig auf die Gesamtbelegschaft ohne weiteres übertragen werden. Sie ist aus dem Grunde zu ungünstig, einmal weil sich naturgemäß die Untersuchungen in den letzten Jahren zum großen Teil auf Zechen bezogen, die etwas stärkere Reste

von Wurmbehaftung noch aufwiesen, und weil anderseits unter den Zahlen auch die Resultate eines genaueren Untersuchungsverfahrens, der nachher zu besprechenden kulturellen Untersuchungsmethode, sich verbergen. Diese ist seit dem Jahre 1910 in immer steigendem Maße von uns ausgeführt worden, und es ist kein Zweifel, daß bereits das geringe Ansteigen in der Zahl der ermittelten Wurmbehafteten, wie es im Jahre 1910 gegenüber 1909 beobachtet worden ist, auf diese kulturelle Untersuchung zurückzuführen ist. Zieht man alle diese Umstände in Rücksicht, zieht man von den gesamt ermittelten Wurmbehafteten des Jahres 1912 (361) den infolge der größeren Genauigkeit der kulturen Untersuchungsmethode sich ergebenden Überschuß ab, so kommt man ungefähr auf eine Vergleichszahl von 0.5 gegenüber 7.94 im Jahre 1903 d. h. wir würden darnach schätzungsweise eine Abnahme der Wurmbehafteten um rund 93 Prozent angenommen haben. Noch richtiger würden wir die Zahl der jetzt noch ermittelten Wurmbehafteten mit der Zahl derjenigen vergleichen, die bei den ersten mikroskopischen Untersuchungen, die auf Veranlassung des Oberbergamts im Jahre 1903 stattfanden, gefunden sind. Die ersten mikroskopischen Untersuchungen waren auf sämtlichen Zechen des Oberbergamts am 1. Oktober 1903 überall beendet. Auf den meisten Zechen waren Gesamtdurchmusterungen der Belegschaften vorgenommen, auf einigen Zechen auch 20- oder 50prozent. Stichprobendurchmusterungen. Nach der offiziellen Bekanntgabe im Reichsanzeiger berechnete das Königliche Preußische Handelsministerium unter Umrechnung der Stichprobenresultate auf die Gesamtbelegschaft den Stand der Wurmkrankheit am 1. Oktober 1903 folgendermaßen: Auf den sämtlichen Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund waren damals 188 730 unterirdisch beschäftigte Bergleute vorhanden, von diesen waren bei der jeweilig ersten mikroskopischen Untersuchung auf sämtlichen Zechen zusammengekommen 17 161 Wurmbehaftete = 9.09 Prozent ermittelt worden. Wenn man mit dieser Zahl den allerdings nur durch Schätzungen ermittelten Wert der zurzeit tatsächlich vorhandenen Wurmbehafteten (0.5 Prozent der Belegschaft) vergleicht, so kämen wir auf eine Abnahme von rund 95 Prozent, und wenn wir dann noch hinzufügen, daß ein großer Teil der jetzt Ermittelten durch ein wesentlich schärferes Untersuchungsverfahren entdeckt worden ist, so würde die prozentuale Abnahme der Wurmbehafteten noch um einige Prozent höher sein.

Es liegt mir daran, hier noch einige Zahlen anzuführen, die sich auf das amtlich bei dem Königlichen Oberbergamt in Dortmund geführte Material beziehen, und die sich nicht auf die Gesamtheit der Zechen, sondern nur auf die durch Wurmkrankheit verseuchten Zechen beziehen. Ich muß dazu wiederum auf den Stand der Wurmkrankheit vom 1. Ok-

tober 1903 zurückgehen, wie er durch eine Veröffentlichung des Herrn Handelsministers vom 3. November 1903<sup>1</sup> amtlich festgelegt wurde. Es wurde dabei die durchschnittliche Belegschaftszahl für das zweite Viertel-1903 zugrunde gelegt. Nach Umrechnung der Zahlen für die Stichprobenuntersuchungen war das Ergebnis in den einzelnen Bergrevieren das folgende:

Name des Bergreviers	Zahl der unter- suchten unter- irdisch beschäf- tigten Bergleute	Zahl der Wurmbefallenen	
		absolut	In Prozenten der unterirdischen Belegschaften
Hamm . . . . .	812	30	3.7
Dortmund I. . . . .	12 398	195	1.6
Dortmund II . . . . .	13 976	435	3.1
Dortmund III . . . . .	13 874	3882	28.0
Ost-Recklinghausen . . . . .	11 223	1126	10.0
West-Recklinghausen . . . . .	11 780	275	2.3
Witten . . . . .	9 240	372	4.0
Hattingen . . . . .	8 207	512	6.2
Süd-Bochum . . . . .	9 411	874	9.3
Nord-Bochum . . . . .	10 711	2359	22.0
Herne . . . . .	12 785	2373	18.6
Gelsenkirchen . . . . .	10 603	516	4.9
Wattenscheid . . . . .	12 987	1301	10.0
Ost-Essen . . . . .	10 917	157	1.4
West-Essen . . . . .	11 098	256	2.3
Süd-Essen . . . . .	8 378	1197	14.3
Werden . . . . .	1 316	210	16.0
Oberhausen . . . . .	19 014	1091	5.7
insgesamt . . . . .	188 730	17 161	9.09

Danach waren im Jahre 1903 durch die jeweilig ersten Untersuchungen unter 188 730 unterirdisch beschäftigten Bergleuten 17 161 Wurmträger = 9.09 Prozent ermittelt worden. Insgesamt waren damals 234 selbständige Schachtanlagen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Betrieb. Von diesen stellten sich 119 Schachtanlagen durch die erste oder folgenden Untersuchungen als nicht verseucht heraus, während 115 Schachtanlagen auf Grund der ersten oder der folgenden Durchmusterungen als verseucht angesehen werden mußten. Die Zahl der auf den 119 nicht verseuchten Schachtanlagen, welche insgesamt eine Belegschaft von annähernd 100 000 Mann aufwiesen, gefundenen Wurmträger wurde zu 2613 Mann berechnet; durch eingehende Feststellungen wurde

<sup>1</sup> *Deutscher Reichsanzeiger* vom 3. November 1903. Nr. 259.

dargetan, daß bei den aufgefundenen Wurmträgern angenommen werden mußte, daß sie ihre Infektion nicht auf der letzten Arbeitsstätte, sondern auf einer als verseucht bekannten Grube, auf der sie vorher gearbeitet hatten, sich zugezogen hatten. Auf diesen 119 Schachtanlagen wurde im Laufe der folgenden Jahre dann durch mehrfache Stichprobenuntersuchungen, die das Königliche Oberbergamt zu Dortmund ihnen auferlegte, regelmäßig kontrolliert, ob die Seuchenfreiheit weiter bestand. Bei einigen stellte sich nachträglich doch noch eine Verseuchung heraus; sie wurden für die weiteren Vergleiche dann den verseuchten Zechen zugerechnet. Bei den meisten dieser Anlagen (einige sind im Laufe der Jahre außer Betrieb gekommen) stellte sich aber auch weiterhin heraus, daß nirgends ein Grund für die Annahme einer Verseuchung vorlag. Auf fast allen Anlagen haben die weiteren Stichprobenuntersuchungen auch eine sehr erhebliche Verringerung der Zahl der Wurmträger (durch sogen. Selbstheilung!) ergeben, so daß zurzeit, ohne daß mir genaue Zahlenangaben zur Verfügung stehen, deren Zahl nur als verhältnismäßig gering anzusehen ist.

Von besonderer Wichtigkeit war es natürlich, auf den verseuchten Zechen die Zahl der bei den einzelnen Durchmusterungen ermittelten Wurmträger zu verfolgen. Bei der ersten jeweiligen Durchmusterung waren auf den 115 Schachtanlagen, die insgesamt eine Belegschaft von etwa 90 000 Mann aufwiesen, 14 548 Wurmträger = etwa 16 Prozent ermittelt. Unter diesen Zechen befanden sich solche, die nur einige Prozente Wurmbehaftete aufwiesen, aber auch wieder andere, die 40, 50, ja sogar 75 und 80 Prozent Wurmbehaftete bei der ersten Untersuchung erkennen ließen. So verlockend es ist, möchte ich jedoch diesmal es mir versagen, auf die Verhältnisse der einzelnen Zechen in diesem Zusammenhang hier näher einzugehen und nur kurz schildern, wie auf der Gesamtheit der verseuchten Zechen sich die Abnahme der Krankheit vollzogen hat. Ich beziehe mich dabei stets auf die vom Königlichen Oberbergamt zur Verfügung gestellten bzw. selbst veröffentlichten Zahlen. Nach der vom preußischen Handelsministerium veröffentlichten aktenmäßigen Zusammenstellung über die Wurmkrankheit befanden sich 12 157 Wurmträger unter 63 000 Mann bei den erstmalig Untersuchten auf den Zechen, die bis zum 1. Dezember 1903 mehrfache Durchmusterungen vollendet hatten. Am 1. Dezember 1903 war nach dem Resultat der jeweilig letzten Untersuchung hier die Zahl schon auf 4819 gesunken, d. h. um 60·4 Prozent. Auch im Februar 1904<sup>1</sup> lag noch nicht von allen 115 Schachtanlagen, sondern nur von 86 das Ergebnis weiterer Durchmusterungen

<sup>1</sup> Veröffentlicht von Bruns, *Münchener med. Wochenschrift*. 1904. Nr. 15 u. 16.



vor. Auf diesen war die Zahl der Wurmbehafteten von 13 621 auf 3663 = um 73 Prozent gesunken. Weitere Resultate sind mit Erlaubnis des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund von Steinhaus<sup>1</sup> veröffentlicht worden. Danach war Anfang November 1904 auf den mehrfach untersuchten Zechen die Zahl der Wurmträger von 14 353 auf 3288 = um 77·8 Prozent, im Dezember 1905 auf 2103 = 85·35 Prozent und im Januar 1907 auf 1366 = um 90·5 Prozent der anfänglichen Zahl gesunken. Für die folgenden Jahre sind mir in dankenswertem Entgegenkommen vom Königlichen Oberbergamt zu Dortmund regelmäßig die entsprechenden Zahlen zur Verfügung gestellt worden; im März 1907 waren nach den amtlichen Listen auf den in Betracht kommenden Zechen 1252 Wurmträger bei der jeweilig letzten Untersuchung aufgefunden, während auf den gleichen Zechen die jeweilig erste Untersuchung 14 706 Wurmträger hatte erkennen lassen, die Abnahme betrug darnach 91·5 Prozent. Im April 1908 kamen 115 Zechenanlagen in Betracht; auf ihnen hatte die erste Untersuchung 14548 Wurmträger, die jeweilig letzte 893 ergeben, die errechnete Abnahme betrug 93·86 Prozent. Endlich im März 1909 kamen die gleichen 115 Schachtanlagen<sup>2</sup> in Frage, die das erste Mal zusammen 14 548 Wurmträger hatten erkennen lassen. Die jeweilig letzte Untersuchung ergab noch 749 Wurmbehaftete; danach war dort, wo ein Vergleich möglich ist, eine Abnahme der Wurmbehafteten um 94·85 Prozent errechnet.

Interessant scheint es mir zu sein, diese rechnungsmäßige Abnahme und die Zeit, in der sie jedesmal erreicht ist, graphisch darzustellen; man kommt dann, wenn man auf der Ordinate die Prozentzahlen, auf der Abszisse die Zeitabschnitte aufträgt, zu folgender Kurve (s. S. 402).

An dieser Kurve scheint mir folgendes bemerkenswert: Zunächst ist der Beginn der Kurve nicht als ein einfacher Strich zu zeichnen, da das Ende der jedesmaligen ersten Gesamtdurchmusterung nicht überall zu gleicher Zeit erfolgte. Auf der Zeche Shamrock I/II, der Zeche, auf der wir die erste mikroskopische Gesamtdurchmusterung der Belegschaft begonnen haben, war diese im Mai 1903 vollendet, bei anderen Zechen lag das Resultat der ersten Untersuchung erst zum Oktober 1903 vor. Die Kurve zeigt im ersten Jahre einen sehr steilen Abfall, so daß nach Verlauf eines Jahres die aufgefundenen Wurmträger nur etwa  $\frac{1}{4}$  der ursprünglichen Zahl ausmachten. Erst nach weiteren 2 Jahren ist eine abermalige Abnahme um

<sup>1</sup> F. Steinhaus, *Über die zur Bekämpfung der Ankylostomiasis (Wurmkrankheit) der Bergleute zu ergreifenden sanitätpolizeilichen Maßnahmen*. Gelsenkirchen 1907. Verlag von C. Stück.

<sup>2</sup> Daß die Zahl der in Betracht gezogenen Schachtanlagen in den einzelnen Jahren etwas wechselt, erklärt sich daraus, daß auf mehreren Zechen in der Zwischenzeit der Betrieb eine Zeitlang oder dauernd stillgelegt wurde.

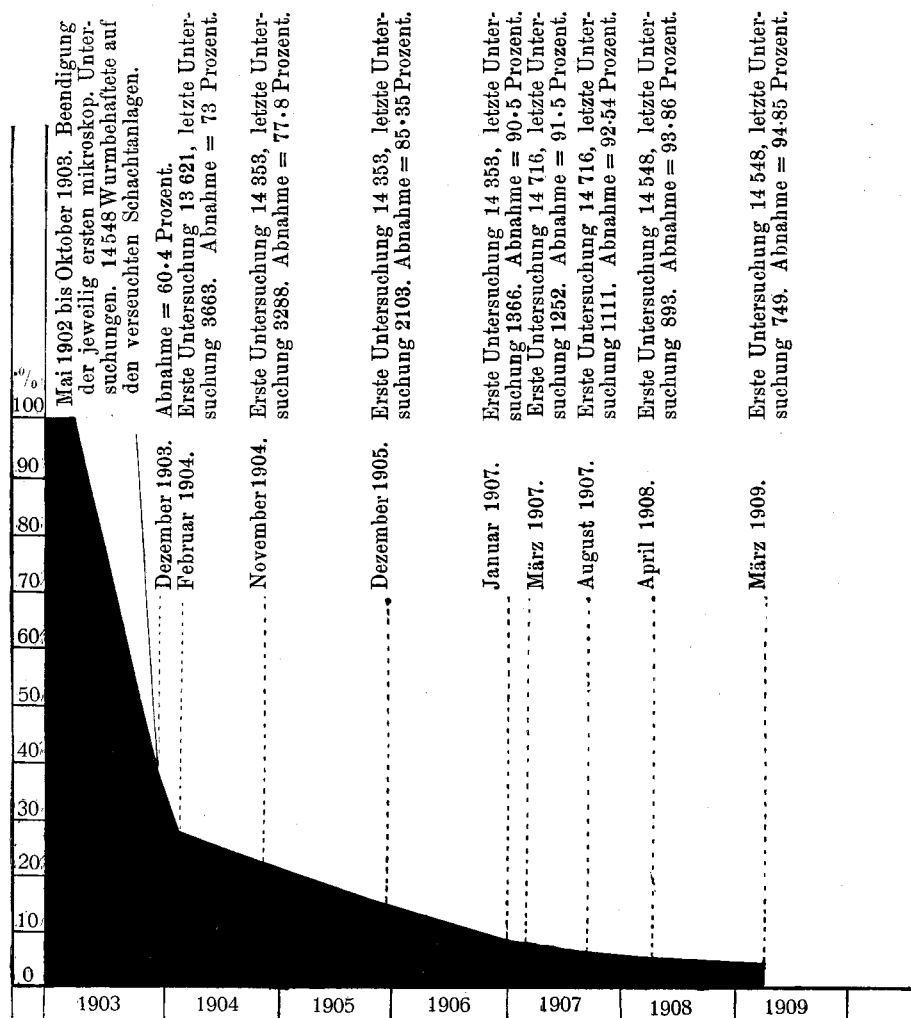


Fig. 1.

Graphische Darstellung der Abnahme der Wurmkrankheit auf den versuchten Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund nach dem Ergebnis der mikroskopischen Gesamtdurchmusterung der Belegschaften in der Zeit vom Mai/Okt. 1903 bis März 1909.

15 Prozent zu verzeichnen gewesen, und dann hat es wiederum mehr als 2 Jahre gedauert, um eine abermalige 5prozentige Reduktion zu erzielen. Im Jahre 1909 ist die Abnahme der ermittelten Wurmträger nur eine ganz geringe gewesen, und die Kurve nähert sich mehr und mehr der geraden Linie. Über das Jahr 1909 hinaus läßt sich die Statistik nicht

gut verfolgen, da jetzt gerade auf den verseuchten Zechen in immer zunehmenderem Maße ein schärferes Untersuchungsverfahren zur Anwendung gekommen ist.

Hervorheben möchte ich zunächst, daß aus all diesen Zahlen mit Sicherheit hervorgeht, daß ein glänzender Erfolg bei der Bekämpfung der Krankheit erzielt worden ist, ein Erfolg, wie er bisher in keinem anderen Lande bei der Bekämpfung der Ankylostomiasis auch nur annähernd erreicht ist. Aber das Nachlassen in der Abnahme der ermittelten Wurmträger, wie er besonders auch in dieser letzten Kurve sich darstellt, zwingt doch dazu, etwas genauer den Gründen dieser Erscheinung nachzugehen.

Da ist zunächst zu betonen, daß natürlich die mikroskopische Untersuchung der Fäzes eines Mannes bei negativem Ausfall nicht den sicheren Beweis gibt, daß der Mann nicht Wurmträger ist. Es kann immer nur als sicher behauptet werden, daß der betreffende Untersucher in der kleinen Menge, die er zur Durchmusterung der Fäzes unter das Mikroskop genommen hat, Wurmeier nicht gefunden hat. So gibt denn auch das Resultat der Gesamtdurchmusterung einer Belegschaft nicht an, wieviel Wurmträger tatsächlich in ihr vorhanden sind, sondern immer nur, wieviel von dem Untersucher aufgefunden sind. Bei jeder Untersuchung schlüpft natürlich ein gewisser Prozentsatz mit durch, der nicht entdeckt wird. Je nach der Sorgfalt, mit der der einzelne Untersucher die Durchmusterung seiner Präparate vornimmt, je nach der Menge der in den einzelnen Fäzes vorhandenen Eier wird dieser Prozentsatz größer oder geringer sein. Ich habe früher den Prozentsatz der bei einer einmaligen Untersuchung durchschlüpfenden Wurmträger etwa zu 25 Prozent der ermittelten Wurmbehafteten geschätzt<sup>1</sup>; das mag für die damalige Zeit, da ein großer Teil der Wurmträger damals sehr zahlreiche Eier aufwies, vielleicht gestimmt haben. Für die jetzige Zeit aber ist, wie weiter unten zu besprechende Untersuchungen uns gezeigt haben, dieser Prozentsatz aller Wahrscheinlichkeit nach als viel zu gering anzusehen. Ich möchte annehmen, daß jetzt, wo fast regelmäßig die Zahl der Eier, die von einem Wurmbehafteten ausgeschieden werden, nur noch eine verhältnismäßig geringe ist — gelegentlich hat man bei einem sicheren Wurmträger 10 bis 15 Präparate anzufertigen, um nur ein einziges Ei zu erblicken — etwa die Hälfte der Wurmträger oder noch mehr der einmaligen mikroskopischen Untersuchung entgeht. Aber selbst dann wird man die Menge der in einer einzigen Fäzesprobe ausgeschiedenen Eier immer noch zu mehreren Tausenden annehmen können. Wird nun diese Fäzesprobe mit der verhältnismäßig geringen Zahl von Eiern, die aber, wie gesagt, immerhin

<sup>1</sup> Vgl. *Münchener med. Wochenschrift*. 1904. Nr. 16.

noch Tausende betragen kann, auf einer für die Entwicklung der Larven disponierten Stelle abgelegt, so können auch jetzt noch zahlreiche Neuinfektionen daraus resultieren. Wir müssen um so mehr damit rechnen, als das Eindringen der Larven in den Körper ja schon durch die unverletzte Haut hindurch erfolgen kann.

Dazu kommt, daß stets bei der folgenden Gesamtdurchmusterung immer nur soviel weniger Wurmbehaftete entdeckt werden, als die Zahl der durch die Abtreibungskur vollständig von ihren Würmern befreiten Personen die Anzahl der in dem gleichen Zeitraum von neuem Infizierten übersteigt. Wenn auch im großen ganzen die Erfolge der Kur mit Farrenkrautextrakt, die hier in der Gegend fast allgemein bevorzugt wird, zufriedenstellende sind, so sind sie doch im Einzelfall durchaus nicht immer zuverlässig. Etwa 25 bis 40 Prozent der mit Farrenkrautextrakt vorgenommenen Kuren sollen nach den Berichten der behandelnden Ärzte<sup>1</sup> insofern erfolglos verlaufen sein, als nicht sämtliche Würmer beseitigt werden. Oftmals scheint auch durch die Einnahme des Farrenkrautextraktes nur eine vorübergehende Schädigung der Eierproduktion zu erfolgen, so daß in den nächsten Tagen nach der Kur nur wenige oder gar keine Eier ausgeschieden werden, einige Tager später aber die Eierproduktion wieder erfolgt. In vielen Fällen führt ja dann eine zweite Kur zum Ziele; gelegentlich aber sind auch 5, 6 und mehr Kuren notwendig, um eine vollständige Beseitigung aller Würmer zu erzielen. Im Einzelfall wird man es oft schwer sagen können, ob ein bei einer Belegschaftsuntersuchung aufgefundener Wurmträger als neu infiziert oder als mangelhaft geheilt anzusehen ist. Im allgemeinen wird man jedoch mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit diejenigen, welche bereits bei einer früheren nicht zu weit zurückliegenden Durchmusterung als wurmbehaftet ausgemustert waren, zum großen Teil als mangelhaft geheilt ansehen müssen, während diejenigen, welche bisher noch nie oder nur bei einer längere Zeit (vielleicht Jahre) zurückliegenden Durchmusterung als Wurmträger erkannt waren, größtenteils als frisch infiziert bzw. reinfiziert zu betrachten sind. Der letztere Schluß ist namentlich dann mit großer Wahrscheinlichkeit berechtigt, wenn die neu entdeckten Infektionen vorwiegend auf einer örtlich begrenzten Stelle (einer einzigen oder mehreren miteinander zusammenhängenden Arbeitsstellen) sich ereignet haben. Es hat sich mehrfach gerade bei den zuletzt von uns vorgenommenen Untersuchungen feststellen lassen, daß eine erneute Zunahme des Prozentsatzes an Wurmträgern in einer Belegschaft bedingt war durch eine lokale Verseuchung eines bestimmten Teiles des Grubengebietes, etwa eines oder

<sup>1</sup> Vgl. *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte*. Bd. XXIII. Heft 2. S. 57 ff.

mehrerer Steigerreviere oder auch einzelner Arbeitsstellen. Hierfür könnten wir eine ganze Anzahl beweisender Beispiele aufführen. Es fand sich dann unter den an dieser Stelle beschäftigten Arbeitern ein sehr hoher Prozentsatz an Wurmträgern. Gerade die vielen immer wieder auftretenden Neuinfektionen bilden eine Ursache mit dafür, daß die Gesamtkurve der Erkrankungszahlen auf den verseuchten Zechen nur eine so geringe Abnahme gezeigt hat.

Natürlich werden diese ganzen Erfahrungen in erster Linie dazu drängen, daß man der Durchführung des Verbots, den Kot anderswohin, als in die Abortkübel zu entleeren, ganz besondere Beachtung schenken wird. Aber es ist schon oben gesagt, daß der Beseitigung dieser Unsitte auf den Kohlenbergwerken ganz besondere, fast möchte man sagen „spezifische“ Schwierigkeiten entgegenstehen. Entsprechend dem im vorigen Gesagten hat man aber versucht, noch auf einem zweiten Wege vorwärtszukommen, nämlich dadurch, daß man die Diagnose der Ankylostomiasis weiter verschärft. Es dürfte ohne weiteres einleuchtend sein, daß, wenn sowohl nach der Entlassung aus der Abtreibungskur die Kontrolle der Heilung verschärft wird, als auch namentlich bei der Gesamtdurchmusterung eine größere Zahl Wurmträger rascher ermittelt wird, dann auch eine erhebliche Anzahl Neuinfektionen vermieden werden kann. Der Frage, auf welche Weise die Diagnose der Ankylostomiasis weiter verschärft werden kann, haben wir in den letzten Jahren ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Es gibt da eine ganze Anzahl von Wegen.

Man würde zunächst daran denken können, den Zwischenraum zwischen zwei Belegschaftsdurchmusterungen möglichst zu verkleinern. Damit würde man jedoch, abgesehen von den sehr erheblichen Kosten für die vermehrten Untersuchungen vor allen Dingen auch den Arbeitern erhebliche Unannehmlichkeiten schaffen — die Abgabe des Kotes zu einer bestimmten Zeit unter Kontrolle wird ganz gewiß von allen Menschen wenigstens als Unbequemlichkeit empfunden —, und ob es unter den gegenwärtigen Umständen zweckmäßig ist, dem guten Willen der Bergarbeiter mehr als unbedingt notwendig derartige Zumutungen zu stellen, dürfte immerhin fraglich sein. Dann würde man ja versuchen können, generell die Zahl der von einer einzigen Fäzesprobe zu untersuchenden Präparate zu erhöhen. Im ganzen hat man sich hier auf 3 Präparate, die von jeder Fäzesprobe gemacht werden sollen, geeinigt. Wir sind bereits seit vielen Jahren dazu übergegangen, von jeder Fäzesprobe nicht nur 3, sondern 6 Präparate für die erste mikroskopische Untersuchung anzufertigen. Weiter aber wird man im allgemeinen, da es sich jährlich um Zehntausende von Untersuchungen handelt, wohl nicht gut gehen können.

Es gibt aber doch verschiedene Möglichkeiten, die zu dem oben erwähnten Ziel, die Diagnose der Ankylostomiasis zu verfeinern, hinführen können; die eine Möglichkeit besteht darin, die Fäzes zunächst einem Homogenisierungsprozeß zu unterwerfen, sie dann zu zentrifugieren und den Bodensatz weiter auf Ankylostomaeier zu untersuchen. Die zweite Möglichkeit ist die, daß man die Eier zunächst zu Larven sich entwickeln läßt und diese dann zum Nachweis der Ankylostomiasis verwendet.

Was die erste Art der Untersuchung, die Zentrifugatuntersuchung der vorher homogenisierten Fäzesprobe anlangt, so stehen uns dazu drei Methoden zur Verfügung. Die einfachste ist wohl die, daß man als Verdünnungsmittel der Fäzes gewöhnliches Wasser verwendet. Das Verfahren, das meines Wissens bisher nicht beschrieben ist, gestaltet sich folgendermaßen. In etwa 10 bis 20<sup>cem</sup> Wasser wird ein erbsengroßes Stück der Fäzes möglichst fein verrieben, dann haben wir das Gemisch durch ein möglichst feinmaschiges Drahtnetzchen filtriert, um die größeren Bestandteile fernzuhalten und kurz zentrifugiert. Das Wasser wird von dem Bodensatz abgossen, noch 1 bis 2 mal frisches Wasser zugesetzt und nach Aufschütteln wiederum zentrifugiert. Die Ankylostomumeier, die spezifisch schwerer sind, als Wasser, sollen sich dann in dem Bodensatz sammeln und in diesem verhältnismäßig leicht nachgewiesen werden. Zwei andere Verfahren unterscheiden sich von diesem nur dadurch, daß als Homogenisierungsflüssigkeit Chemikalien genommen werden, die einen Teil der Fäzesbestandteile zu lösen vermögen, ohne daß sie die Gestalt der Ankylostomumeier wesentlich beeinflussen. So hat Telemann<sup>1</sup> ein Verfahren angegeben, das folgendermaßen ausgeführt wird: In ein Reagensglas, das mit einem Gemisch von Äther und reiner Salzsäure zu gleichen Teilen gefüllt ist, bringt man etwa 4 bis 5 erbsengroße Stücke, die von verschiedenen Stellen der Fäzes entnommen sind. In dieser Mischung tritt eine Lösung eines großen Teiles der Fäzesbestandteile auf, da durch den Äther die Fettsäuren und Neutralfette, durch die Salzsäure die Seifen, Phosphate, gewisse Eiweißsubstanzen in Lösung gebracht werden. Sodann wird das Gemisch nach gründlichem Umschütteln durch ein feines, vorher ausgeglühtes Metallsieb filtriert, um gröbere Bestandteile zurückzuhalten, das Filtrat wird 10 bis 15 Minuten lang zentrifugiert und sodann sein Bodensatz, der im wesentlichen aus den in Äther und Salzsäure unlöslichen Nahrungsresten besteht (Zellulose, Muskelfasern, pflanzlichen Zellen), auf das Vorhandensein von Parasiteneiern untersucht.

---

<sup>1</sup> W. Telemann, Eine Methode zur Erleichterung der Auffindung von Parasiteneiern in den Fäzes. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1908. Nr. 35. S. 1510.

Als Nachteil dieses Verfahrens sieht Yaoita<sup>1</sup> an, daß das natürliche Aussehen der Parasiteneier zum Teil beeinflußt wird. Das bezieht sich allerdings wohl mehr auf die Eier anderer Darmparasiten, insbesondere der Askariden, als gerade auf Ankylostomumeier; Yaoita suchte die Salzsäure durch ein anderes Auflösungsmittel zu ersetzen und wählte dazu das Antiformin. Die Wirkung des Antiformins (Natriumhypochlorit in alkalischer Lösung) ist die gleiche starke Oxydationswirkung, wie bei den übrigen Hypochloriten und beruht auf der Abspaltung von sogenannten „freiem“ oder „wirksamem“ Chlor. Es erfolgt eine intensive Zersetzung vieler organischer Substanzen und daher ihre Lösung: Reines Antiformin, das nach unseren Bestimmungen etwa 4 bis 5 Prozent wirksames Chlor enthält, vernichtet auch die Ankylostomumeier; dagegen gewährt in einer etwa 4 bis 5 fachen Verdünnung (einer Hypochloritlösung mit etwa 1 Prozent wirksamen Chlors) die Chitinhülle den Ankylostomumeiern einen weitgehenden Schutz, während ein erheblicher Teil der sonstigen Fäzesbestandteile der Auflösung verfällt. Sonst gestaltet sich das Verfahren genau so, wie das Telemannsche, nur daß eben statt der Salzsäure eine 25 prozentige Lösung von Antiformin<sup>2</sup> genommen wird.

Diese Verfahren sind in den letzten Jahren in großem Umfange im hiesigen Institut an mehreren Tausenden von Fäzesproben geprüft worden, weil wir die Hoffnung hatten, daß ein Verfahren gefunden werden könnte, das einmal eine bessere Ausbeute an positiven Resultaten ermöglichte, als die einfache mikroskopische Untersuchung der Fäzes, und das andererseits sich zur Ausführung von Massenuntersuchungen eignen würde. Gerade auf diesen Punkt kommt sehr viel an, da die zur Bekämpfung der Ankylostomiasis notwendigen Fäzesuntersuchungen in jedem der letzten Jahre in die Hunderttausende hineingingen. Über einen Vergleich des Telemannschen Untersuchungsverfahrens (Salzsäure, Äther, Zentrifugat) mit der gewöhnlichen mikroskopischen Untersuchung der Fäzes hat der jetzige Vorsteher der bakteriologischen Abteilung unseres Instituts Hr. Dr. L. Quadflieg<sup>3</sup> berichtet. Quadflieg empfiehlt das Verfahren besonders zur Auffindung von Trichocephaluseiern, weniger von Askariden-eiern; unter 600 Fäzesuntersuchungen fand er bei einfacher mikroskopischer

<sup>1</sup> Yaoita, Ein neues Verfahren zur Auffindung spärlicher Parasiteneier in Fäzes. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1912. Nr. 33. S. 1540.

<sup>2</sup> Wir haben durch Versuche festgestellt, daß eine alkalische Lösung von Natriumhypochlorit, die etwa 1 Prozent wirksames Chlor enthält, die gleichen Dienste leistet. Mit einer gleich starken Lösung von Chlorkalk (Calciumhypochlorit) haben wir dagegen keine günstigen Erfahrungen gewonnen.

<sup>3</sup> L. Quadflieg, Ein Beitrag zur Fäzesuntersuchung auf Parasiteneier. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1909. Nr. 48.

Untersuchung 161 mal, bei dem Telemannschen Verfahren dagegen nicht weniger als 348 mal (!) Trichocephaluseier. Hinsichtlich des Befundes von Askarideneiern ist die gewöhnliche Fäzesuntersuchung erfolgreicher gewesen, da den 103 positiven Befunden der mikroskopischen Untersuchung nur 74 Befunde der Zentrifugatuntersuchung gegenüberstehen. Hier interessieren besonders die Ankylostombefunde, von denen Quadflieg bei seinen 600 Fäzesuntersuchungen mittels der einfachen mikroskopischen Untersuchung 41, vermittelt der Telemannschen Zentrifugatuntersuchung 56 erhielt. Quadflieg hebt jedoch bereits hervor einmal, daß er die Telemannsche Untersuchung nicht ohne die vorherige mikroskopische Prüfung empfiehlt, und zweitens, daß uns ein zweites Untersuchungsverfahren, die später zu besprechende kulturelle Untersuchung noch annähernd doppelt soviel positive Resultate ergibt als das Telemannsche Verfahren.

Über das Yaoitasche Verfahren hat der damalige Assistenzarzt des Instituts, Dr. F. Wolff<sup>1</sup>, einige Erfahrungen mitgeteilt. Bei der Untersuchung von 500 Fäzesproben fand er:

Eier von	Bei einfacher mikroskopischer Untersuchung	Bei Untersuchung nach dem Yaoitaschen Verfahren (Antiformin-Äther, Zentrifugat)	Bei kultureller Untersuchung
Ascar. lumbric. . . . .	48	50	—
Trichoceph. dispar. . . . .	62	178	—
Tania nana . . . . .	1	1 (spärlich)	—
Oxyuris verm. . . . .	1	3	—
Ankylostomum duod. . . .	5	8	16

Wolff betont, ebenso wie Quadflieg, daß beide bisher besprochenen Verfahren nicht in allen Fällen positive Resultate lieferten, in denen das bei der einfachen mikroskopischen Untersuchung der Fall gewesen war, meint allerdings, daß die „Versager“ bei dem Yaoitaschen Verfahren weniger zahlreich seien als beim Telemannschen. Er empfiehlt aber auch diese Methode nicht ausschließlich anzuwenden, sondern stets einige mikroskopische Präparate vorher anzufertigen.

Die Untersuchungen, welche uns über die Bewertung der erst angeführten Sedimentiermethode, der Aufschwemmung der Fäzes in Wasser

<sup>1</sup> F. Wolff, Beitrag zur Fäzesuntersuchung auf Parasiteneiern. *Berliner klin. Wochenschrift*. 1913. Nr. 7.



mit nachherigem mehrfachen aber kurzen Zentrifugieren Aufschluß geben sollten, sind teils von dem Referenten, teils von Fräulein G. Bloch ausgeführt worden. Im ganzen berichten wir hier über 1057 Fäzesuntersuchungen.

Sie ergaben:

Eier von	Bei direkter mikroskop. Untersuchung	Im Wasser- sediment	Durch beide Verfahren zusammen	Bei kultureller Untersuchung
<i>Ascar. lumbric.</i> . . . .	149	185	215	—
<i>Trichoceph. disp.</i> . . . .	115	197	229	—
<i>Oxyuris verm.</i> . . . .	5	3	7	—
<i>Tänien</i> . . . . .	1	1	1	—
<i>Ankylostomum duod.</i> . .	19	13	22	42
Larven v. <i>Anguillula entest.</i>	1	3	4	8

Das Verfahren hat uns gute Resultate ergeben beim Aufsuchen von Askariden und Trichocephaluseiern; allerdings sind, wie aus der dritten Spalte hervorgeht, auch hier eine Anzahl von Mißerfolgen zu konstatieren gewesen. Beim Nachweis von Ankylostomumeiern hat uns dies Verfahren in dieser Serie verhältnismäßig oft im Stiche gelassen. Wir erwähnen allerdings, daß wir bei den Untersuchungen mit Absicht fast stets zuerst die Wasserzentrifugatuntersuchung ausführten und dann erst die mikroskopische Untersuchung anschlossen. Natürlich hat im allgemeinen die zu zweit ausgeführte Untersuchung die größeren Chancen, da man bei positivem Ausfall der ersten Untersuchung nicht ganz unbeeinflusst an die zweite Untersuchung herangeht, und so ist es wohl kaum wunder zu nehmen, daß die Wassersedimentuntersuchung uns günstigere Resultate lieferte, als die einfache mikroskopische Untersuchung, wenn wir die Reihenfolge beider Verfahren umdrehten. Wir legen jedoch keinen allzugroßen Wert darauf, da sich eben bei all diesen und auch bei weiteren Untersuchungen herausgestellt hat, daß es vielmehr auf die Art der Ausführung der einzelnen Untersuchung, als auf die Methode ankommt, um möglichst viel positive Resultate zu erhalten. Aus allen Untersuchungen haben wir den Eindruck gewonnen, daß man das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung steigern kann, wenn man eine der drei besprochenen Zentrifugatuntersuchungen noch anschließt. Als Ersatz für die mikroskopische Untersuchung möchten wir keins der drei Verfahren bezeichnen, nur als Ergänzung der mikroskopischen Untersuchung. Das bedeutet aber eine wesentliche Komplizierung der mikroskopischen Untersuchung, die angesichts der sehr großen Zahl von Untersuchungen, welche die Bekämpfung

der Ankylostomiasis verlangt, wichtiger erscheint, als der verhältnismäßig geringe Nutzen, und der Verfasser hat sich infolgedessen nicht dazu entschließen können, sie in größerem Umfange für die Bekämpfung der Wurmkrankheit zu empfehlen. Das konnte um so weniger der Fall sein, als wir in dem kulturellen Nachweis der Ankylostomumlarven ein Verfahren haben, daß uns in Hinsicht auf die Ausbeute an positiven Resultaten weit mehr befriedigte.

Das Verfahren ist, soweit mir bekannt, von Looss<sup>1</sup> ursprünglich angegeben; es besteht darin, daß die ganzen entleerten Fäzes in möglichst frischem Zustand mit etwa der gleichen Menge feingepulverter Tierkohle zu einer dicken Paste verrieben werden. Die Tierkohle soll als Sauerstoffüberträger dienen und gleichzeitig möglichst bakterielle Zersetzungen und anderweitige Gärungsprozesse, die den heranwachsenden Larven den Sauerstoff wegnehmen könnten, hintanhaltend. Von Wichtigkeit ist, daß die Fäzes in frischem Zustand, noch unzersetzt zur Untersuchung kommen. Das Gemisch wird sodann in Petrischalen oder irgendwelchen anderen Behältern für einige Tage in einen auf etwa 25 bis 30° angewärmten Brutschrank gestellt. Es entwickeln sich im Innern des Gemisches, das an der Oberfläche eintrocknet, reichlich Larven. Durchschnittlich ist nach 5 bis 6 Tagen die Entwicklung der meisten Larven vollendet; man gießt nun auf das Gemisch einige Kubikzentimeter angewärmtes Wasser und stellt es noch wieder für etwa 10 bis 20 Minuten in den Brutschrank zurück. Die Larven wandern in großen Mengen aus dem Kohlefäzesgemisch in das Wasser hinein und können dann direkt in den Glasschalen durch Besichtigung mit schwachen Vergrößerungen (20 bis 30 fache Vergrößerung genügt schon) nachgewiesen werden. Noch sicherer wird der Nachweis, wenn man etwa nach 10 Minuten das aufgeschüttete Wasser in Zentrifugengläser abgießt und kurz zentrifugiert. Infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes sinken die Larven sehr rasch in die untere Spitze des Zentrifugengläschens, man gießt die obestehende Flüssigkeit ab und hat im letzten Tropfen eine große Anzahl von Larven.

Wir haben das Verfahren dauernd in den letzten Jahren herangezogen und dasselbe nahezu unverändert beibehalten. Wir haben so im großen Umfange Gelegenheit gehabt, es mit der einfachen mikroskopischen Untersuchung und in vielen Fällen auch mit einem der vorher geschilderten Sedimentuntersuchungsverfahren zu vergleichen. Die mikroskopische

---

<sup>1</sup> Looss, Zur Lebensgeschichte des *Ankylostoma duodenale*. *Centralblatt für Bakteriologie*. Bd. XXIV. Nr. 12 (s. a. *Ebenda*. Bd. XXI, XXII, XXIX u. XXXIII), sowie besonders *The anatomy and life history of aeghylostoma duodenale* Dub., *Records of the school of medicine of Egypt*. 1911. Vol. IV.

Untersuchung wurde mit Absicht möglichst genau und zwar mit 6 Präparaten ausgeführt; eventuell schloß sich am gleichen oder spätestens am folgenden Tage die Zentrifugatuntersuchung daran, dann 5 bis 6 Tage später die kulturelle Untersuchung. Die erste Untersuchungsreihe wurde bereits im Jahre 1905 von uns ausgeführt; damals hatten wir 185 Fäzesproben, von denen die mikroskopische Untersuchung 2 mal, die kulturelle Untersuchung 5 mal ein positives Ergebnis zeigte. Die beiden durch mikroskopische Untersuchung positiv befundenen Fäzesproben wurden 5 bis 6 Tage später auch durch die kulturelle Untersuchung ermittelt. In allen Proben war die Zahl der Larven sehr groß, durchschnittlich 20 bis 100 pro Untersuchung, während wir bei den beiden mikroskopisch befundenen Leuten nur vereinzelte Eier in den Fäzes entdecken konnten. Im Jahre 1906 wurden 214 Leute von uns in der gleichen Weise untersucht. Unter den 214 Fäzesproben fanden wir durch die mikroskopische Untersuchung 12 Wurmbehaftete, durch das Zentrifugatverfahren nach Telemann 21 und durch das Kulturverfahren 31 positive Proben. Bis auf einen einzigen Fall konnten sämtliche durch die beiden ersten Verfahren ermittelten Wurmträger durch die einige Tage später erfolgte kulturelle Untersuchung bestätigt werden. Diese eine Ausnahme bezog sich auf einen Mann, bei dem die mikroskopische Untersuchung sehr spärlich Wurmeier erkennen ließ, bei dem aber im ganzen die uns zur Untersuchung eingelieferte Fäzesmenge nur etwa 2 bis 3 <sup>grm</sup> betragen hatte. Sodann haben wir noch eine weitere Serie in der gleichen Weise ausgeführt; von 600 Untersuchungen, die wir im Jahre 1908 auf einer damals noch stark verseuchten Zeche auszuführen hatten, ergab uns allein die mikroskopische Untersuchung 51 Wurmträger, die Zentrifugatuntersuchung dagegen 70, das Kulturverfahren 120. Durch die beiden ersten Verfahren wurden 82 Wurmbehaftete ermittelt. Insgesamt ließen sich durch eins der drei Verfahren 121 Mann (= 20.16 Prozent) als Wurmbehaftete ermitteln, sodaß die mikroskopische Untersuchung 70 mal, die Zentrifugatuntersuchung 51 mal, das Kulturverfahren dagegen nur 1 einziges Mal versagte. Seitdem wir diese Ergebnisse erzielt haben, sind wir dazu übergegangen, alle Wurmuntersuchungen, mit denen wir beauftragt waren, nicht nur mikroskopisch auszuführen, sondern diese stets durch die nachfolgende kulturelle Untersuchung zu ergänzen, und sind da zu Zahlen gekommen, die doch von recht großer Bedeutung auch für die Bekämpfung der Ankylostomiasis geworden sind. Es sei mir auch hier gestattet, auf die Einzelheiten zu verzichten und nur die Zahlen wiederzugeben, die von uns in den einzelnen Jahren ermittelt worden sind. Das Ergebnis der von unserem Institut ausgeführten Wurmuntersuchungen war danach folgendes:

Jahr	Gesamtzahl der Untersuchungen	Davon mikroskopisch positiv	Davon kulturell positiv	Nachgewiesene Versager der kulturellen Untersuchung
1909	2 743	298	788	5
1910	5 898	300	900	11
1911	6 070	241	692	4
1912	11 880	105	325	6
1913	19 588	76	316	4
1914 bis 1. Mai	14 002	213	408	5
Insgesamt:	60 181	1233	3429	35

Während uns danach in den letzten Jahren zusammen die einfache mikroskopische Untersuchung durchschnittlich in etwa 2 Prozent ein positives Resultat erkennen ließ, beläuft sich das Ergebnis der kulturellen Durchmusterungen immerhin auf 5.6 Prozent; d. h. wir haben in den einzelnen Jahren 2 bis 4 mal so viel Wurmbefallene durch das Kulturverfahren ermitteln können, als durch die mikroskopische Untersuchung. Daß das Verhältnis in den einzelnen Jahren etwas schwankt, hängt, abgesehen von der größeren oder geringeren Sorgfalt, mit der die mikroskopische Untersuchung vorgenommen ist, besonders von dem Umstand ab, daß bei einem reichen Gehalt der Fäzes an Eiern eben die Chancen der mikroskopischen Untersuchung verhältnismäßig günstig sind. Wir haben mehrfach konstatiert, daß, wenn wir an Belegschaften oder Teilen derselben (etwa einzelnen Revieren), die noch verhältnismäßig stärkere Verseuchung zeigten, die Untersuchungen vornahmen, das Verhältnis sich zugunsten der mikroskopischen Untersuchung nach unten verschob, während bei den Untersuchungen, die an nicht verseuchten Zechen ausgeführt wurden, bzw. bei denen die einzelnen Wurmträger nur sehr wenig Eier in den Fäzes zeigten, die mikroskopische Untersuchung wesentlich mehr noch in ihren Ergebnissen hinter der kulturellen Untersuchung zurückblieb. Das letztere war beispielsweise im Jahre 1913 verhältnismäßig oft der Fall, während gerade unter den bisher im Jahre 1914 untersuchten Zechen sich vier befanden, die noch eine etwas stärkere Verseuchung aufwiesen, und bei denen auch die Zahl der ausgeschiedenen Eier bei den einzelnen Wurmträgern eine verhältnismäßig große war. Wir sind der Überzeugung, daß, je mehr die Ankylosomiasis im hiesigen Bezirk zurückgeht, um so mehr die mikroskopische Untersuchung in vielen Fällen versagen, und die kulturelle Untersuchung an Bedeutung gewinnen wird. In der letzten Spalte der Zahlentafel auf dieser Seite sind sodann die Fälle notiert, in denen nachweisbar die kulturelle Untersuchung versagt hat, d. h. die Fälle, in denen die vorausgegangene

mikroskopische oder Zentrifugatuntersuchung Wurmeier hat entdecken lassen, während uns die kulturelle Untersuchung keine Larven hat erkennen lassen. Die Zahl der nachgewiesenen Versager bei der kulturellen Untersuchung hat danach rund 1 Prozent der positiven Resultate betragen. Natürlich wird die Zahl der tatsächlichen Versager der kulturellen Untersuchung größer sein, da ja natürlich nicht anzunehmen ist, daß in all diesen Fällen die vorhergehende mikroskopische Untersuchung die Eier entdeckt hat. Wir haben sie bei unseren Untersuchungen etwa auf 10 Prozent geschätzt; demgegenüber steht ja allerdings, daß die Versager der mikroskopischen Untersuchung nach den Zahlen der Tabelle auf S. 412 mehr als 50 bis 75 Prozent betragen haben. Als Ursachen der Versager der kulturellen Untersuchung kommt einmal ungeeignete Beschaffenheit der Fäzes in Betracht. Besonders fürchten wir es, wenn namentlich im Sommer die Fäzes nicht ganz frisch zur Untersuchung kommen. Dann haben sich oft derartige Fäulnis- und Gärungsprozesse in den Fäzes entwickelt, daß für das Wachstum der Larven nicht mehr der notwendige Sauerstoff vorhanden ist, und daß selbst die Vermischung mit Tierkohle die Eier nicht mehr zur Entwicklung kommen läßt. Wir legen darum sehr großen Wert darauf, daß die Fäzes stets in frischem Zustande zur Untersuchung kommen, so daß sie möglichst noch an demselben Tage, an dem sie entleert sind, auch zur Untersuchung kommen. Sodann kann unter Umständen auch, wenn die zur Untersuchung eingesandte Probe gar zu wenig ist, infolge Eintrocknung während des Transports eine Schädigung der Eier erfolgen, die sie entwicklungsfähig machen kann. Weiter aber können schon verhältnismäßig leichte unbeabsichtigte Änderungen in der Methodik ein Versagen des Kulturverfahrens herbeiführen; zu geringer Zusatz von Tierkohle, namentlich bei diarrhoischen Fäzes, kann gelegentlich das Auftreten der Fäulnisprozesse nicht mehr verhindern; zu reichlicher Zusatz von Tierkohle kann bewirken, daß in die wässrige Aufschwemmung zuviel Kohleteilchen mit hineingehen, die beim Mikroskopieren verhältnismäßig spärlich zwischen ihnen vorhandene Larven verdecken können. Endlich kann natürlich auch Unachtsamkeit in der Ausführung der Methode, zu hohe oder zu niedrige Bruttemperatur, nicht richtiges Abschwemmen des Kohlefäzesgemisches mit Wasser, nicht genügende Durchmischung der Fäzes mit Tierkohle usw. Mißerfolge verschulden. Im ganzen ist die Technik des Verfahrens eine etwas empfindliche, und es gehört, da die vorbereitenden Arbeiten wohl immer dem Unterpersonal überlassen bleiben werden, vor allem auch ein gut eingearbeitetes Personal dazu, um diese Untersuchungen, wenn sie in größerem Umfange wenigstens ausgeführt werden sollen, sachgemäß zu erledigen. Es kommt hinzu, daß natürlich alle Vorrichtungen, das Vermischen der

Fäzes mit Tierkohle, das Aufbewahren im Brutschrank, das Zentrifugieren mit sterilen Instrumenten und Glassachen erfolgen müssen, und wir haben daher diese Untersuchungen immer als solche angesehen, die nur in einem größeren Laboratorium ausgeführt werden können. Wir haben uns deshalb auch nicht entschließen können, zu diesen kulturellen Untersuchungen die sämtlichen praktischen Ärzte heranzuziehen, wie das in großem Umfange und mit gutem Erfolge bei den mikroskopischen Untersuchungen der Fall war, sondern haben diese kulturellen Untersuchungen dem Laboratorium vorbehalten zu müssen geglaubt. Der mikroskopischen Untersuchung gegenüber hat die mikroskopisch-kulturelle Prüfung (wir möchten schon aus Gründen der Sicherheit der Technik nicht auf eine vorhergehende mikroskopische Untersuchung verzichten) den Nachteil, daß sie umständlicher und naturgemäß infolgedessen auch kostspieliger auszuführen ist. Andererseits kann es gelegentlich als Nachteil des Kulturverfahrens erscheinen, daß sein Resultat nicht, wie die mikroskopische Prüfung sofort, sondern erst nach etwa 5 bis 6 Tagen gewonnen wird. So z. B. eignet sie sich als Kontrolle der Wirkung einer Abtreibungskur weniger gut, da dann die behandelten Personen noch 5 bis 6 Tage länger, als sonst ihre Behandlung erfordern würde, im Krankenhaus sich aufhalten müßten. Es ist darum bei der Kontrolle der Krankenhausbehandlung bisher meist so vorgegangen, daß die Leute nach Beendigung der Kur auf Grund einer dreimaligen mikroskopischen Untersuchung aus dem Krankenhaus entlassen und vorläufig zur Arbeit unter Tage wieder zugelassen werden, und daß dann nur möglichst bald eine kulturelle Untersuchung angeschlossen wird, auf Grund deren die definitive Wiederzulassung zur Arbeit unter Tage erfolgt. Endlich ist vielleicht noch zu erwähnen, daß das Kulturverfahren, da es den Nachweis der eingekapselten Larven verlangt, stets auch mit einer gewissen Infektionsgefahr, sowohl für den Untersucher selbst, wie für das übrige Personal verbunden ist; wir haben im Betriebe unseres Instituts bisher im ganzen drei unbeabsichtigte Laboratoriumsinfektionen an Wurmkrankheit zu verzeichnen gehabt, die uns auch in der Beziehung zu einer möglichst großen Vorsicht mahnen. Diesen Nachteilen steht aber als wesentlicher Vorzug die ungleich größere Sicherheit gegenüber, und gerade dieser Umstand hat die Bergbehörden sowohl wie die Zechenverwaltungen des hiesigen Bezirks veranlaßt, in einem von Jahr zu Jahr steigenden Maße auf die Durchführung der kulturellen Untersuchungen bedacht zu sein.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen, wie man sich wohl unter Zugrundelegung der in den vorigen Darlegungen wiedergegebenen Anschauungen die weitere Bekämpfung der Ankylostomiasis in hiesiger Gegend vorstellen mag. Den gefahrdrohenden Charakter, den die Wurm-

krankheit in den Jahren 1900 bis 1903 in hiesiger Gegend gehabt hat, hat sie zweifellos durch Einführung und Durchführung der zahlreichen mikroskopischen Untersuchungen vollständig verloren, und es liegt jetzt kein Grund vor, in einer Weise, die den Zechenverwaltungen oder den Arbeitern allzu große Belästigungen bieten, weiterhin gegen die Krankheit vorzugehen. Andererseits würde mangelhafte Beobachtung des jeweiligen Standes der Ankylostomiasis sich unter Umständen schwer rächen können. Die Krankheit tritt bei dem einzelnen Menschen meist in chronischer Form auf; ebenso ist der Charakter der Ankylostomiasisseuche ein ausgesprochen chronischer, so daß man ohne mikroskopische Untersuchung erst auf sie aufmerksam wird, wenn sie schon weit um sich gegriffen hat. Es ist daher gerade bei der Ankylostomiasis, wie bei kaum einer zweiten Krankheit sowohl vom wirtschaftlichen, wie vom hygienischen Standpunkt aus unbedingt geboten, Prophylaxe zu treiben und sich mit den schärfsten Methoden davon zu überzeugen, ob und wie weit die Keime der Krankheit verbreitet sind. Man wird in allererster Linie natürlich alle Vorschriften, die sich auf die Beseitigung der Fäkalien unter Tage und auf den Abortkübelbetrieb beziehen, mit aller Schärfe aufrecht erhalten und wird dafür sorgen müssen, daß möglichst alle Fäkalien, die unter Tage produziert werden, auch in die Abortkübel hinein entleert werden. Man wird auch weiterhin alle Verfehlungen in dieser Hinsicht unnachsichtlich mit strengen Strafen belegen müssen. Daneben aber werden unbedingt auch die Durchmusterungsuntersuchungen in demselben Umfange fortgesetzt werden müssen. Diese haben im Rahmen des jetzigen Standes der Wurmkrankheit doppelten Zweck. Einmal sollen sie prophylaktisch wirken, und das ist vielleicht bei dem jetzigen Zustande der Dinge ihre wichtigste Aufgabe; man soll sich jederzeit ein möglichst zuverlässiges Bild davon machen können, ob bzw. in welchem Maße die Belegschaft einer Zeche noch wurmverseucht ist. Dazu ist nötig, daß in periodischen Zwischenräumen, etwa alle paar Jahre, auf jeder Zeche ein gewisser Prozentsatz der Leute, und zwar nach dem möglichst genauen Verfahren, eben der kulturellen Methode, auf Wurmkrankheit untersucht wird. Diese Untersuchungen werden darum für absehbare Zeiten voraussichtlich bestehen bleiben müssen. Die zweite Aufgabe der Untersuchung ist die, bei einer etwa wieder aufgetretenen Verseuchung einer Zeche oder einzelner Teile derselben, möglichst rasch allen Infektionsstoff, d. h. alle wurmbefallenen Leute herauszufinden und diese der Kur zuzuführen. Es wird sich dann an die Stichprobenuntersuchung, welche einen weniger günstigen Stand der Wurmkrankheit auf der Zeche ergeben hat, möglichst sofort eine Gesamtdurchmusterung anschließen, die etwa nach bestimmten Zeiträumen zu wiederholen wäre. Die einzelnen ermittelten Wurm-

behafteten sind dann auch nach Absolvierung ihrer Kur weiter unter Aufsicht zu halten, in bestimmten Zeiträumen erneut weiter zu untersuchen. Andererseits haben wir uns teils angesichts des günstigen Standes der Wurmkrankheit, teils angesichts der durch die kulturelle Untersuchung ermöglichten besseren und schnelleren Übersicht über den jeweiligen Stand der Krankheit auch für berechtigt gehalten, zurzeit gewisse Erleichterungen in der Bekämpfung der Krankheit den Behörden anzuempfehlen. Wir sehen die Möglichkeit solcher Erleichterungen vor allem darin, daß man die Anlegungsuntersuchungen, die besonders in den letzten Jahren eigentlich nur verhältnismäßig sehr geringen Erfolg noch gehabt haben, in ihrer Zahl ganz wesentlich zurückgehen läßt. Da aber über diesen Punkt zurzeit noch keine bestimmten Entschlüsse getroffen sind, ist es mir nicht möglich, weiter darauf einzugehen. Es steht zu hoffen, daß, wenn in der geschilderten Weise weiter an der Bekämpfung der Ankylostomiasis gearbeitet wird, es dann auch ohne allzu große Belästigungen der Zechenverwaltungen und der Bergarbeiterschaft gelingen wird, die Ankylostomiasis allmählich noch weiter zurückzudrängen.

---