Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend	30	1989	347–371

Fließgewässer als Transportsystem von Helminthenstadien
Eine Untersuchung im Raum Bielefeld

Rolf MANNESMANN, Bielefeld
und
Marlis ELBERTZ, Bielefeld

mit 6 Abbildungen
und 4 Tabellen

Inhalt

1. Einführung und Fragestellung 348
2. Untersuchungsplan 354
   2.1 Probenstellen 354
   2.2 Koproskopische Untersuchungen 360
3. Methoden 360
4. Ergebnisse und Diskussion 361
5. Zusammenfassung 368
6. Literatur 369

Verfasser: Prof. Dr. R. Mannesmann und M. Elbertz, Universität Bielefeld, Fakultät für Biologie, Biologie und Didaktik der Biologie, Postfach 8640, D–4800 Bielefeld 1

1. Einführung und Fragestellung

Sind Kenntnisse über das Verbreitungsareal einer Parasitenart in der Regel gut dokumentiert, so findet man kaum Angaben bezüglich ihrer Ausbreitung durch Fließgewässer. Dies gilt sogar für Parasiten von human- und veterinärmedizinischer Bedeutung. Mehrere Gründe dürften hierfür bestimmend sein. Eine nahezu lückenlose veterinärmedizinische Betreuung des Nutztierbestandes und eine optimale medizinische Versorgung der Bevölkerung haben dazu beigetragen, daß zwar Parasitenbefall in der Regel rasch erkannt und medikamentös behandelt wird. Dies hat aber auch dazu geführt, daß die früher unter den Tierhaltern tradierten Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge zwischen Tierhaltung und Krankheiten der Tiere (also auch ihrer Parasitosen) weitgehend verloren gegangen sind und dem blinden Glauben an die Wirksamkeit von Medikamenten geopfert wurden. So haben z.B. Untersuchungen über die Parasitierung von Pferden aus Reitställen im Raum Bielefeld ergeben (BECKER & KLEYMANN 1985), daß – abgesehen von einer generell hohen Parasitierung der Pferdebestände mit Darmparasiten – der Effekt von Wurmkuren durchaus fragwürdig sein kann. Die Parasitenlast hatte nach einer Behandlung mit Anthelminthika zwar abgenommen, doch nahezu unmittelbar darauf war sie wieder so stark angestiegen, daß schon nach wenigen Tagen der alte Parasitierungsgrad wieder erreicht worden war. Diese Situation kann sicherlich auf viele andere Nutz- und Haustierarten übertragen werden.

Auch hinsichtlich vieler Parasiten des Menschen sind in der breiten Bevölkerung Zusammenhänge zwischen Parasitenbefall und Infektionswegen selten bekannt. Dies gilt ganz besonders für Geohelminthen und für viele Biohelminthen (vor allem, wenn Freilandphasen eingeschaltet sind), die auch über Gewässer verbreitet werden können (Beispiele: *Taenia*-Arten, *Fasciola spec.*).

Ein weiterer Grund für die geringe Beachtung der Parasitenfracht in Fließgewässern ist auch in der zunehmenden Technisierung des Abwasserklärprozesses zu sehen. Sie hat zwar zur generellen Verbesserung der Qualität des in die Vorfluter abgegebenen geklärten Abwassers geführt, aber eine Reihe von gelösten und festen Stoffen können jedoch nach wie vor kaum oder nur schwer entfernt werden. Auch Parasitenstadien (insbesondere Eier) werden nicht völlig im Klärprozeß abgefangen. So wurde in Untersuchungen zur Parasitenbelastung von Abwässern und der diesbezüglichen Reinigungskraft von Kläranlagen (ELBERTZ 1987; ELBERTZ & MANNESMANN 1988) gefunden, daß täglich durchschnittlich 28 Millionen Helmintheneier das Klärwerk verlassen, in natürlichen Fließgewässern fortgetragen werden und somit wieder in den parasitären Entwicklungskreislauf gelangen können.

Diese Situation ist dort von besonderer Bedeutung, wo in einer Region mit einer hohen Bevölkerungsdichte nur wenig Fließgewässer mit geringer Wasserführung vorhanden sind. Aufgrund der allgemein schlechten Qualität der Fließgewässer in Deutschland, die bekanntlich größtenteils zu Vorflutern degradiert worden sind, kommt es zwar zunehmend seltener zu ihrer direkten Nutzung (etwa als Einspeiser von Badegewässern oder als natürliches Badegewässer selbst) – dies verhindern in der Regel die gesetzlichen Bestimmungen. Es ist jedoch nicht selten zu beobachten, daß Wasser für Bewässerungszwecke direkt aus einem Bach oder Fluß auf die Felder oder in anliegende Gärten gepumpt wird. Solche Verhältnisse sind vor allem dort häufig zu beobachten, wo wasserarme Böden landwirtschaftlich genutzt werden, wie etwa in vielen Bereichen südlich des Teutoburger Waldes oder in sandigen Böden der niederschlagsarmen Regionen der Oberrheinischen Tiefebene.

Da bekanntlich auch die Abwasserkanalsysteme vieler Gemeinden und städtischen Kommunen häufig so mangelhaft kartiert sind, daß nicht jeder Einleiter bekannt ist, kann vor allem dort von einer zusätzlichen Gewässerbelastung ausgegangen werden, wo private Abwasserrohre direkt mit freien Gewässerstrecken in Kontakt kommen. Daß dieser Situation eine erheblich gewässerbelastende Bedeutung zukommt, zeigt allein die Erfassung von Einleitern, die direkt in das Gewässersystem des Johannisbaches münden. Hier wurden von SPÄH (1985) nicht weniger als 2022 Einleiter gezählt! Die tatsächliche Zahl muß jedoch schon deshalb noch höher angesetzt werden, weil viele solcher Einleitungen von mehreren Anliegern gemeinsam genutzt werden. Allein 17% dieser Einleitungen führen rein häusliche Abwässer und tragen damit zur Belastung mit Parasitenstadien und Fäkalbakterien bei (MANNESMANN et al 1989; in Vorb.). Mit großer Sicherheit können solche Verhältnisse auch auf andere stark besiedelte Regionen Deutschlands übertragen werden.

Entsprechendes gilt für die Belastung von Fließgewässern mit ungeklärten Abwässern, wenn das Kanalnetz und die Klärwerke zu klein dimensioniert sind und größere Abwassermengen (etwa nach starken Regenfällen) ungeklärt in die Vorfluter gelangen können. Wie stark jedoch ungeklärtes Abwasser mit Helmintheneiern belastet sein kann, haben verschiedene Untersuchungen gezeigt (siehe z.B. OWEN 1979; WILKENS 1981; FAASCH & MÜLLER 1984; ELBERTZ 1987; ELBERTZ & MANNESMANN 1988). So können Spitzenlasten von ca. 70 Eiern/l Rohabwasser auftreten. Die tatsächliche Zahl muß mit Sicherheit sogar höher kalkuliert werden, da experimentell bedingt jeweils nur eine geringe Wassermenge untersucht werden kann und damit die Verlustrate relativ hoch ist. Besonders hohe Belastungen des Abwassers gehen etwa von Schlachthöfen aus, insbesondere dann, wenn diese ihre Abwässer ungeklärt in das Kanalsystem einleiten, wie es z.B. in Bielefeld noch der Fall ist.

Abwasserkanalsysteme, die als Mischsysteme konstruiert sind, d.h. bei denen Regenwasserabläufe (etwa von Straßen) mit den Kanalableitungen aus Häusern zusammengeführt werden, führen ebenfalls zu einer großen Belastung der Fließgewässer. Sogenannte Regenüberläufe, die bei starken Regenfällen Spitzenbelastungen des Kanalsystems dadurch abfangen, daß ungeklärtes Abwasser direkt in ein naheliegendes natürliches Fließgewässer abgegeben wird, stellen bei Mischkanalsystemen – unabhängig von ihrer sonstigen Umweltproblematik – ein erhebliches hygienisches Risiko dar, weil damit natürlich auch die Parasiten- und Bakterienfracht aus häuslichen Abwässern in einen Bach oder Fluß gelangt. Nach SPÄH (1985) sind allein im Gewässersystem des Johannisbaches über 100 solcher Regenüberläufe vorhanden. Sie sind pro Jahr je nach Niederschlagsmenge zwischen 5 und 20 mal in Funktion, d.h. Straßenschmutz, Fäkalien und damit Parasiten von Haustieren wie Hund und Katze werden ungeklärt in das natürliche Gewässersystem abgegeben. Von erheblicher hygienischer Bedeutung für den Menschen sind dabei Eier von *Toxocara canis* und *Toxascaris leonina* (die u.a. häufiger in Sandkästen auf Kinderspielplätzen "hundereicher" Stadtteile nachgewiesen werden; siehe hierzu etwa KÖHLER et al 1980; HÖRCHNER et al 1981; STOYE 1981; WHO 1981; BOCH & SUPPERER 1983; s.S. 366). In einigen Städten des Regierungsbezirkes Detmold sind sie sogar neuerlich als erhebliche Belastung erkannt worden (TAKLA 1989; mdl. Mitt.). Da jedoch die Gesamtmenge von Eiern solcher Parasiten in Fließgewässern sicherlich nicht hoch sein dürfte, ist auch die Wahrscheinlichkeit relativ gering, mit den vorhandenen Methoden die tatsächliche Belastung zu erfassen. Das gleiche gilt auch für andere Parasitenarten, die zwar in einer Region vorkommen können, jedoch nicht so stark verbreitet sind, daß sie mit herkömmlichen parasitologischen Wasseranalysen sicher erfaßt werden können. Dies zeigt jedoch, daß die hygienische Bedeutung, unabhängig ihres Nachweises, stets dann gegeben ist, wenn eine Parasitenart nur bei koproskopischen Untersuchungen in Arzt– und/oder Tierarztpraxen nachgewiesen wird.

Zieht man das gesamte ländliche Umfeld eines Gewässersystems in die Betrachtung der Transportrate von Parasitenstadien mit ein, so können neben den genannten Schwachstellen auch kanalsystemunabhängige Einträge von Parasiten von Bedeutung sein. Fischzuchtbetriebe oder Angelteichanlagen, wie sie im Bielefelder Raum häufiger vorkommen, sind hinsichtlich ihrer Wasserzu- und -abläufe wenn möglich an Fließgewässersysteme angeschlossen. Sie tragen dann nicht nur zur organischen und bakteriellen Belastung der Bäche bei, sondern erhöhen auch die Parasitenfracht. Man kann davon ausgehen, daß Intensivfischhaltungen stets einen hohen Parasitierungsgrad der Fische aufweisen. Fische, als phylogenetisch sehr alte Wirbeltiergruppe, werden nahezu immer von vielen Organismen unterschiedlichster systemati-

scher Zuordnung parasitiert (vgl. z.B. REICHENBACH–KLINKE 1980; AMLACHER 1986). Erkrankungen des Menschen durch Aufnahme von Parasitenstadien aus Süßwasserfischarten sind indes in Mitteleuropa relativ selten geworden. Die Verbreitung von Fischparasiten über Fließgewässer ist hauptsächlich von wirtschaftlicher Bedeutung.

Ähnliches gilt für viele Parasiten des Weideviehs, wie z.B. Arten der Magen–Darm–Strongylidengruppe (MDS; Gattungen der Strongyloidea und Trichostrongyloidea) und der Leberegel (*Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium dendriticum*). Hier kommt den Fließgewässern in unmittelbarer Nähe von Viehweiden eine sicherlich erhebliche epidemiologische Bedeutung zu. Durch Regenablauf und Schneeschmelze werden Freilandstadien vieler Weideviehparasiten in die Fließgewässer gespült und damit auch in weniger belastete Regionen verfrachtet. Dies gilt insbesondere dort, wo Mist so deponiert wird, daß Regenauswaschungen leicht in ein naheliegendes Gewässer gelangen können. Recherchen in einigen Schlachthöfen des Großraumes Bielefeld (ELBERTZ & MANNESMANN 1988) haben ergeben, daß beim Weidevieh neben den weitverbreiteten Magen–Darm–Strongyliden vor allem Große Leberegel vorkommen. Der Befall kann mit 10–40% des Rinderbestandes kalkuliert werden, wobei es hierbei stark regionale Unterschiede gibt. Diese Situation dürfte typisch für viele entsprechend ländliche Regionen Deutschlands sein (s.S. 363).

Anders ist die Verbreitung des Schweinespulwurmes, *Ascaris suum*, einzuschätzen. Da Schweine hier fast ausschließlich in Ställen gehalten werden, sind Weideflächen sicherlich nur ein geringer epidemiologisch wirksamer Vektor. Man kann davon ausgehen, daß die meisten Schweinebestände in der Bielefelder Region zeitweise oder stets mit *Ascaris suum* durchseucht sind (ELBERTZ & MANNESMANN 1988; s.S. 363). Hohe Infektionsraten in einem Schweinebestand kommen allerdings nur dadurch zustande, daß die Schweine sich innerhalb der Ställe stets neu infizieren, indem sie mit ihrem Kot in Berührung kommen. Da Weidehaltung von Schweinen jedoch wieder zunehmend durchgeführt wird, muß auch von einer verstärkten Belastung solcher Weideflächen mit Ascarideneiern, d.h. also auch mit einem Eintrag von Eiern in Gewässer ausgegangen werden. Bedingt durch die hohe Parasitierung von Schweinen, gelangen die meisten Ascarideneier z.Zt. über die Abwässer von Schlachtbetrieben, Metzgereien mit eigener Schlachtung in die Fließgewässer. Die hohe Widerstandsfähigkeit der Eier gegenüber mechanischen und chemischen Einflüßen (ENIGK 1979), ebenso ihre enorme Langlebigkeit verstärken diesen Effekt. Nicht auszuschließen ist auch eine Gewässerbelastung durch Eier des Spulwurms, der den Menschen parasitiert (*Ascaris lumbricoides*), dies vor allem dort, wo viele Haushaltsabwässer ungeklärt eingeleitet werden.

Generell kann gesagt werden, daß der Belastungsgrad der Umwelt (z.B. einer Weide) mit Parasitenstadien in der Regel von zahlreichen Faktoren abhängig ist, wie etwa der Anzahl der ausgeschiedenen Eier oder Larven (Ausscheidungsrate). Dabei spielen individuelle Unterschiede beim Einzeltier, saisonbedingte Schwankungen der Eiausscheidung sowie Alter und Immunstatus der Tiere eine große Rolle. Weiterhin sind die Zahl der auf einer Weide gehaltenen Tiere, die mikroklimatischen Bodenverhältnisse, die hygienischen Maßnahmen sowie das Vorhandensein und die Populationsdichte spezifischer Zwischen−, Warte− und Transportwirte bei Parasiten mit indirekter Entwicklung von Bedeutung.

Ein wesentlicher biologischer Aspekt stellt vor allem die Eilegeaktivität eines Parasiten dar. Hier gibt es außerordentlich große Unterschiede. So wird die Eilegekapazität eines *Ascaris*−Weibchens mit ca. 200.000 Eiern/Tag angegeben (FRANK 1976). Wie bei Schweineschlachtungen in einem Schlachthof leicht zu beobachten ist, sind die Wirtstiere nur selten von nur einem *Ascaris*−Paar parasitiert. Meist leben mehrere bis viele Individuen (meist mehrere ♀♀ mit wenigen ♂♂) gleichzeitig im Darmsystem eines Schweines, so daß dessen täglicher Eiausstoß beträchtlich sein kann. *Ascaris lumbricoides* ist in Deutschland vergleichsweise selten geworden. Er erfährt z.Zt. allenfalls eine begrenzte Auffüllung des Reservoirs durch Importe aus anderen (meist außereuropäischen) Regionen (PETERS 1971; ASPÖK 1980; DIENG−HELLFELDT & WUTHE 1980; BERINGER & WIEBE 1981; KIMMIG & MERÖ 1983; ELBERTZ & MANNESMANN 1988).

Im Vergleich zu der relativ hohen täglichen Eiproduktion von Ascariden ist diese etwa beim Hundebandwurm, *Echinococcus granulosus*, einem für den Menschen äußerst gefährlichen Parasiten, ausgesprochen gering, so daß eine Infektionsgefahr via Fließgewässer hier wahrscheinlich ausgeschlossen werden kann. *Echinococcus*−Individuen haben meist nur drei Proglottiden, in deren jeweils letzter zwischen 500−1000 Eier reifen. Diese werden von Zeit zu Zeit abgegeben, indem das gesamte Bandwurmglied abreißt. Oder sie werden sukzessive mit dem Kot der befallenen Hunde (oder anderer Caniden) abgegeben. Obwohl diese Eier Außeneinflüssen gegenüber recht widerstandsfähig sind (sie überdauern unter günstigen Bedingungen mehrere Monate), kommt es aufgrund des artspezifischen Entwicklungszyklus von *Echinococcus* selten zu breitgestreuten Befallsraten, sondern eher zu punktuellen starken Parasitierungen von Caniden und Zwischenwirten (z.B. Schafen, seltener Mensch; FRANK 1987). Immerhin werden allein im Raum Gütersloh jährlich mehrere Fälle von *Echinococcus* beim Menschen diagnostiziert (ALTROGGE 1989; mdl. Mitt.), eine Situation, die sicherlich auch auf andere Regionen übertragen werden kann.

Die Eilegeaktivitäten von Magen–Darm–Strongyliden (MDS) seien als weiteres Beispiel aufgeführt. Innerhalb eines Tierbestandes, etwa von Pferden, kann der relative Grad der Eiausscheidung von Pferd zu Pferd stark variieren. Dies muß nicht unbedingt mit der tatsächlichen Parasitierungsstärke des einzelnen Wirtstieres korreliert sein und kann periodisch schwanken (BECKER & KLEYMANN 1985). Der Eieintrag von MDS–Eiern auf Weide– und Auslaufflächen und damit auch die potentielle Belastung eines nahegelegenen Fließgewässers kann somit auch zeitlich unterschiedlich stark sein. Sofern sich dieser Effekt bei Beweidung der gleichen Fläche durch viele Wirtstiere nicht aufhebt, kann davon ausgegangen werden, daß sich eine wechselnde Belastung der Weideflächen durch MDS–Eier auch auf benachbarte Fließgewässer überträgt.

Insgesamt muß also die Parasitenfracht in einem Fließgewässer unter Einbeziehung biologisch begründeter Faktoren sowie der jahreszeitliche Aspekt parasitärer Entwicklungszyklen betrachtet werden, um zu einer weitgehend realistischen Beurteilung der epidemiologischen Bedeutung eines Gewässers zu kommen.

Neben diesen Einflüssen auf die Belastung eines Fließgewässersystems mit Helmintheneiern müssen auch gewässerspezifische Faktoren für eine solche Beurteilung mit in Betracht gezogen werden. Da sich Helminthenstadien, ob Larven oder Eier, in einem Fließgewässer wie andere darin transportierte Festpartikel verhalten, werden sie auch entsprechend ihrem spezifischen Gewicht unterschiedlich stark im Bodensediment abgelagert. Je langsamer die Fließgeschwindigkeit ist, desto früher können sie sich im Bodenbereich absetzen und von Sediment überlagert werden. Bei Fließgewässern mit vielen Mäandern und flachen Überschwemmungsflächen dürfte ein solcher Sedimentierungseffekt besonders in den Gleithangbereichen und ruhig fließenden Bachabschnitten zu bemerken sein. Eine entsprechende Filterwirkung kommt sicherlich auch dem Uferbereich zu, vor allem, wenn dieser stark mit Wurzelwerk und Krautwuchs durchsetzt ist. Insofern wirken sich sog. Renaturierungsmaßnahmen auch günstig auf die Rückhaltung von Parasitenstadien und damit auf den epidemiologisch wirksamen Verbreitungseffekt von Parasiten durch Fließgewässer aus.

Die Situation im Bereich des hier untersuchten Teils des Johannisbachsystems ist gekennzeichnet durch eine Mischung vieler der genannten Faktoren. So wechseln begradigte, z.T. verrohrte Fließstrecken mit natürlichen, mäandrierenden Bereichen ab. Das Flußbett enthält sandige oder stark aufgelockerte, geröllhaltige Streckenabschnitte. Auch Uferbewuchs ist teilweise spärlich, teilweise reichhaltig vorhanden. Insofern kann dieser Bereich als repräsentativ für viele ähnlich strukturierte Fließgewässer mit entsprechend landwirtschaftlichem und streubesiedeltem Umfeld gelten. Daraus läßt sich auch eine allge-

meine Bedeutung eines solchen Gewässers als Transportsystem von Parasitenstadien ableiten. Exemplarisch für das gesamte ca. 200 km lange Gewässersystem Johannisbach erfolgte die Auswahl der Probenstellen aus den Fließstrekken der Jölle, des Grenzbaches und des Schloßhofbaches. Die vorliegende Analyse kann nur als eine erste Einschätzung verstanden werden, da Untersuchungen über viele Jahre erforderlich sind, um eindeutige Aussagen machen zu können.

2. Untersuchungsplan

2.1 Probenstellen

Das Untersuchungsgebiet liegt im Nord – Westen Bielefelds und ist Teil des Gewässersystems, das den gesamten westlichen und nordwestlichen Bereich der Stadt Bielefeld sowie den Einzugsbereich der Stadt Werther entwässert (Abb. 1). Die Quellregionen der Jölle und seiner Nebenbäche befinden sich

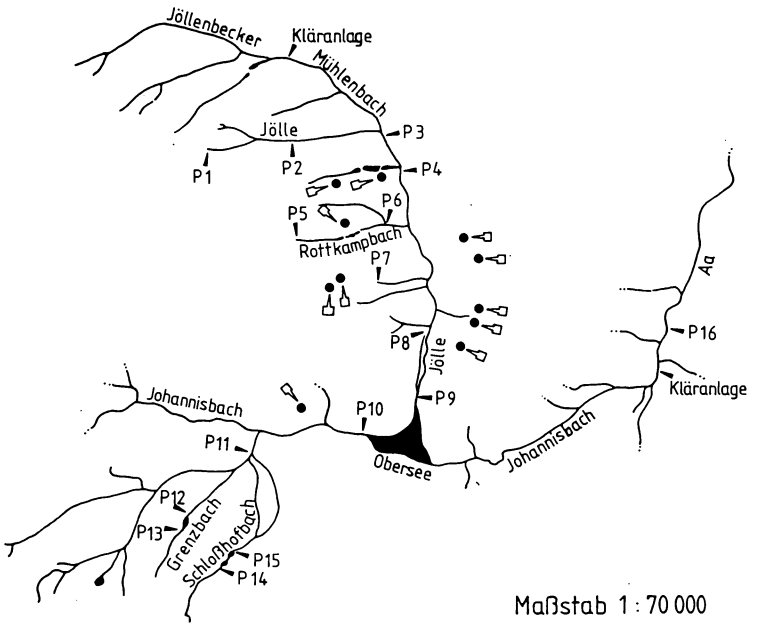


Abb. 1: Lage der Fließgewässer mit den bearbeiteten Probenstellen P1 – P16.
Lage der untersuchten Nutztierbestände ☞

im Ravensberger Hügelland in intensiv landwirtschaftlich genutztem und teilweise zersiedeltem Gelände. In einigen Fällen werden die Bäche durch kleine Wäldchen begleitet. Meistens fließen sie jedoch durch offenes Wiesen-, Weiden- und Ackergelände. Durch die Aufragungen des Teutoburger Waldes liegt die jährliche Niederschlagsmenge in dessen Regenschatten bei ca. 750 mm. Der Schloßhofbach mit seinen Nebenbächen befindet sich im Stadtbereich von Bielefeld, durchfließt Parkanlagen und Teiche und ist oft über größere Strecken verrohrt.
Die Gewässeruntersuchungen auf Helminthenstadien wurden von Mitte 1987 bis Ende 1988 durchgeführt.
Neben den Probenstellen, die durch verschiedene andere epidemiologisch ausgerichtete Projektarbeiten festgelegt waren, sollte die Auswahl der übrigen Meßpunkte unter Berücksichtigung folgender Faktoren erfolgen:

- unterschiedlicher Belastungsgrad der Bachabschnitte nach den Gewässergütekarten 1986/87 (Abb. 2);
- stark durch Siedlung geprägte Bereiche mit vielen Regenwasser- und Drainageeinleitungen;
- Abschnitte, die durch überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen verlaufen und eine höhere Anzahl Schmutzwassereinleitungen aufweisen (Abb. 2, z.B. Abläufe aus Hauskläranlagen mit sog. Drei-Kammer-System, von landwirtschaftlichen Betrieben oder einzeln stehenden Häusern ohne Anschluß an das Kanalnetz);
- Abläufe von Enten- und Fischteichanlagen;
- Kläranlagenabläufe;
- Auswirkungen von Renaturierungen auf den Wurmeitransport;
- Zugangsmöglichkeiten zu den Probenstellen.

Alle sechzehn Probenstellen verteilen sich etwa gleichmäßig auf das gesamte Untersuchungsgebiet (Abb. 1). Die Meßstellen wurden so gewählt, daß möglichst viele unterschiedliche Bachstrukturen berücksichtigt wurden.
Die Probenentnahmen verteilten sich über alle Jahreszeiten, wobei darauf geachtet wurde, daß die Wasserstände keine Extremwerte aufwiesen. Nach Möglichkeit sollte ein gewisser Sedimentanteil mit aufgefangen werden. Der weitaus größte Anteil der Wasserproben wurde aus dem Bereich der Jölle und ihrer Nebenbäche entnommen. Dort erfolgten 30 Probennahmen (je 10 l) an neun verschiedenen Stellen. Am Einlauf des Johannisbaches in den Obersee (6 mal je 5 Liter), an der Aa kurz nach der Kläranlage in Brake (6 mal je 5 Liter) sowie am Schloßhofbach (6 mal an fünf Stellen je 5 Liter) lagen ebenfalls Probenstellen. Somit wurde insgesamt eine Wassermenge von 510 Liter untersucht.

Abb. 2: Auszug aus der Gewässergütekarte der Stadt Bielefeld 1987.

Prozentuale Verteilung der Schmutzwassereinleitungen auf die einzelnen Bäche

Exemplarisch werden im folgenden drei der sechzehn Probenstellen näher charakterisiert:

Probenstelle P 1 : Quellgebiet der Jölle

Der Quellbereich der Jölle liegt in Jöllenbeck und ist verrohrt. Durch mikrobiologische Untersuchungen (hoher Titer an fäkal – coliformen Bakterien, MANNESMANN et al 1989; in Vorb.) konnte der Verdacht bestätigt werden, daß im Quellbereich eine erhebliche Anzahl von Direkteinleitern ungeklärte Haushaltsabwässer in die Jölle leiten. Die Meßstelle befindet sich unmittelbar hinter dem Auslaufrohr (Abb. 3). Die Jölle verläuft hier als schmales, nach Abwasser riechendes Rinnsal durch eine Erlen – Hainbuchensenke. Die Sohle enthält grobes Geröll, Bauschuttablagerungen und Schlamm. Alle Steine sind vollständig mit schwarzem Faulschlamm und dem Bakterium *Spaerotilus natans* ("Abwasserpilz") überzogen.

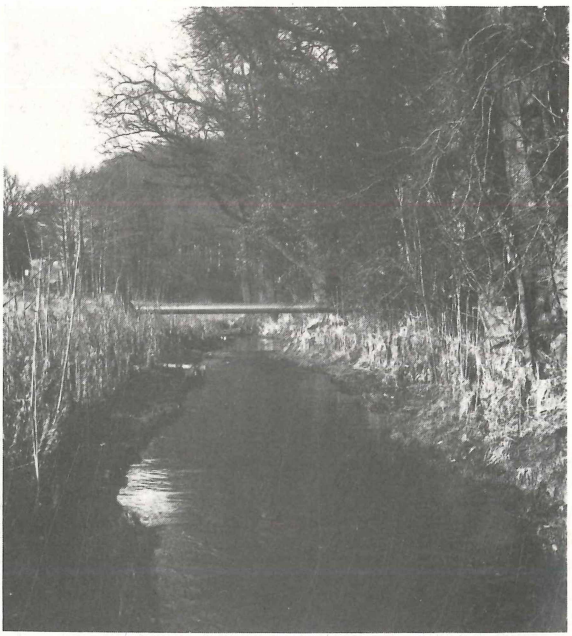


- Breite des Gewässers: 0.2 – 0.3 m
- Tiefe: kleiner 0.1 m
- Sichttiefe: sehr starke Trübung
- Strömungsverhältnisse: kaum sichtbare Strömung
- Fließgeschwindigkeit: gegen Null gehend
- Ufervegetation: rechts Erlen – Hainbuchen, links Gebüsch und Brennesselwiese

Abb. 3: Probenstelle P 1: Quellgebiet der Jölle

Probenstelle P 9: Jöllemündung in den Obersee

Die Mündung der Jölle liegt am Ende eines 1987 begonnenen Renaturierungsgebietes (Abb. 4). Dieser renaturierte Bachabschnitt ist dadurch gekennzeichnet, daß die Fließstrecke durch Mäandrierung stark verlängert, Strukturvielfalt durch Sohlgleiten, Kolke, flache und steile Ufer geschaffen und die Bachufer ganz mit Gehölzen bepflanzt wurden. Die angrenzenden Auebereiche werden gar nicht (Tümpel, Erlenwald) oder nur extensiv bewirtschaftet (Grünland).



- Breite des Gewässers: 1.5 – 2 m
- Tiefe: 0.3 m
- Sichttiefe: 0.3 m
- Strömungsverhältnisse: schnell fließend mit Turbulenzen
- Fließgeschwindigkeit: 0.4 – 0.8 m/sec.
- Sohle: geschottert
- Ufervegetation: rechts feuchte Hochstaude und Grünland, links Hofgelände und Grünland
- Befestigung: Birkenfaschine, Fichtenreisig

Abb. 4: Probenstelle P 9: Jöllemündung in den Obersee

Probenstelle P 12: Grenzbach hinter einem Ententeich

Diese Probenstelle liegt am Auslauf eines Ententeiches am Grenzbach, der zum Schloßhofbachgewässersystem zählt (Abb. 5). Typisch für den Grenzbach sind stark schwankende Wasserstände, die dazu führen (bedingt durch den Teich als "Rückhaltebecken"), daß in den Sommermonaten der Grenzbach nach der Teichanlage zeitweilig kein Wasser führt. In den Wintermonaten führt der Teichabfluß zur Ausbildung eines tiefen Kolks und anschließend zu einer guten Strömung des Grenzbaches. Zeitweilig ist dieser Bachabschnitt mit Enten vom Teich besetzt. Schmale Erlen – und Hainbuchenstreifen säumen die Ufer des an dieser Stelle schwach mäandrierenden Grenzbaches.



- Breite des Gewässers: 0.5 – 1.0 m
- Tiefe: 0.1 – 0.2 m
- Sichttiefe: 0.1 m
- Strömungsverhältnisse und Fließgeschwindigkeit: zeitweise gegen Null gehend
- Sohle: Lehm und Schlamm, etwas Schotter und grobes Geröll
- Ufervegetation: Erlen – Buchenwald und Brennessel – Hochstaude

Abb. 5: Probenstelle P 12: Auslauf des Ententeichs am Grenzbach

2.2 Koproskopische Untersuchungen

Zur Abschätzung der Parasitenbelastung von Tieren aus landwirtschaftlichen Betrieben wurden koproskopische Untersuchungen durchgeführt, um eventuell Rückschlüsse auf die Herkunft der im Bachwasser gefundenen Helminthenstadien ziehen zu können. Es wurden Betriebe ausgewählt, die in der Nähe eines Gewässers angesiedelt sind bzw. deren Viehweiden in unmittelbarer Nähe eines Baches liegen (Abb. 1).
In den Monaten Februar, März und April 1988 wurden stichprobenartig Nutztierbestände auf Endoparasitenbefall untersucht. Die 11 landwirtschaftlichen Betriebe befanden sich alle im Bielefelder Norden im Bereich des Jölle – Fließgewässersystems. Bei allen Kotuntersuchungen wurden Sammelproben mehrerer Tiere der gleichen Art (Schweine, Rinder, Schafe etc., s.S. 361) verwendet.

3. Methoden

Sowohl die koproskopischen als auch die Bachwasserproben wurden nach einem modifizierten Flotationsverfahren mit gesättigter Magnesiumsulfatlösung aufgearbeitet (ELBERTZ 1987). Während der Kot zuvor mit Wasser aufgeschwemmt wurde, konnten die Wasserproben ohne Vorbehandlung verwendet werden. Mit der im folgenden beschriebenen Methode ist es möglich, je nach Verschmutzungsgrad der Proben bzw. je nach Sedimentanteil auch größere Wassermengen zu untersuchen, um dem enormen Verdünnungseffekt Rechnung zu tragen. Das gesamte 5 bzw. 10 l Probenvolumen – Bachwasser bzw. aufgeschwemmte Kotsuspension – wurde durch einen Satz von drei Schüttelsieben (200 µm, 63 µm, 20 µm Maschenweite) gewaschen. Die Siebrückstände wurden mit gesättigter Magnesiumsulfatlösung direkt von den Sieben in die Zählkammern überführt. Bei der anschließenden mikroskopischen Untersuchung der gesamten Kammerfläche erfolgte die Identifizierung der Parasitenstadien anhand eines eigens erstellten Bestimmungsschlüssels (ELBERTZ 1987) und nach Literaturangaben (SPENCER & MONROE 1961; BARTH 1967; BÜRGER & STOYE 1968; SLOSS 1970; THIENPONT et al 1979; HIEPE 1985).
Da bei einer Vielzahl der Magen – Darm – Strongyliden eine genauere Diagnose anhand der sehr ähnlich gebauten Eier nicht möglich ist, wurden aus den Eiern Larven gezüchtet (Larvenkultur, vgl. BOCH & SUPPERER 1983). Das dritte Larvenstadium weist zahlreiche morphologische Merkmale zur weiteren Differenzierung der Strongyliden auf wie z.B. Anzahl der Mitteldarmzellen, Länge der Schwanzscheide etc..

4. Ergebnisse und Diskussion

In der folgenden Tabelle (Tab. 1) wird die prozentuale Häufigkeit des Parasitenbefalls bei den untersuchten Nutztierarten angegeben. Bei den landwirtschaftlichen Betrieben handelte es sich um kleine bis mittelgroße Bauernhöfe, die entweder Rinder- oder/und Schweinezucht, Schweinemast betreiben, zwischen 10 und 30 Milchkühe halten oder Pferdepensionen bzw. Reitställe unterhalten. Nur die untersuchten Schafe und das Geflügel befanden sich während der Untersuchungsperiode auf der Weide bzw. im Auslauf. Bei den Schafen grenzte die Weide unmittelbar an den Bach.
Die Befunde können nur als erste Einschätzung einen Überblick über die Parasitierung der Haustierbestände dieser Region geben. Gesamtgröße der Bauernhöfe, Viehbestandsgröße, Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand der Tiere sowie Art der Tierhaltung konnten aus organisatorischen Gründen nicht in die Analyse einbezogen werden.

Tab. 1: Häufigkeit des Befalls mit Darmparasiten in Viehbeständen im Bereich des Bielefelder Nordens (Stichprobenuntersuchung)

	Zahl der untersuchten Tierbestände	positiven Befunde	
		Anzahl	%
Rinder	6	5	83
Schweine	6	5	83
Pferde	5	4	80
Geflügel	1	1	100
Schafe	2	2	100
Summe	20	17	85

Wie zu erwarten war, lag der Parasitenbefall der Nutztiere mit 85 % relativ hoch, obwohl mit einiger Sicherheit angenommen werden kann, daß in den meisten Betrieben Anthelminthika verwendet werden. Ohne diese Maßnahmen würde die Parasitierung wohl nahe 100 % liegen.
Die Aufschlüsselung nach Parasitenarten (Tab. 2) zeigt das relative Ausmaß des Befalls mit einzelnen Endoparasiten in den untersuchten Tierbeständen. Wenn die Angaben auch nur als Momentaufnahme gewertet werden können, so zeichnet sich doch ab, daß erwartungsgemäß einige Parasitenarten überwiegen. Dies sind insbesondere Arten aus der MDS-Gruppe, aber auch Peitschenwürmer (*Trichuris spec.*).

Tab. 2: Endoparasitenbefall bei Nutztieren
(Befallshäufigkeit und Artenspektrum)

Parasitenart \ Wirt	Rind	Schwein	Pferd	Geflügel	Schaf
Buxtonella spec. (Ciliata)	++	-	-	-	+
Balantidium spec. (Ciliata)	-	++	-	-	-
Eimeria spec. (Sporozoa)	+	-	-	-	-
Monieza spec. (Cestoda)	(+)	-	-	-	-
Anoplocephala spec. (Cest.)	-	-	(+)	-	-
MDS * (Nematoda)	+	+++	+	-	++
Ascaris spec. (Nematoda)	-	(+)	-	-	-
Trichuris spec. (Nematoda)	-	-	-	++	(+)
Capillaria spec. (Nematoda)	-	-	-	+	(+)

* Magen-Darm-Strongyliden

- negativer Befund; (+) Einzelfund; + schwacher Befall;
++ mittlerer Befall; +++ starker Befall.

Im folgenden werden die einzelnen Parasitenarten kurz charakterisiert. Soweit bei Kotuntersuchungen erfaßt, werden die parasitischen Protozoen mit aufgeführt. Die vegetativen Stadien von *Buxtonella spec.* gehören zu den Pansenciliaten. Der Nachweis dieser Stadien in den Fäces von Rindern deutet auf Diarrhoen hin, während diesem Befund bei Schafen keine pathologische Bedeutung beizumessen ist (BOCH & SUPPERER 1983). Die *Balantidium*–Arten leben im allgemeinen als Kommensalen im Darmlumen von Schweinen und werden häufig in Fäces nachgewiesen. *Eimeria*–Arten kommen bei Wiederkäuern relativ häufig und in zahlreichen, schwer zu unterscheidenden Arten vor. Früher eine typische Weideerkrankung, hat sich die durch *Eimeria*–Arten hervorgerufene Kokzidiose heute zu einer Stallseuche entwickelt, insbesondere in Rindermastbetrieben.
Bei den Rinder– und Pferdekotproben konnten jeweils nur ein Cestodenei nachgewiesen werden. Dies bedeutet jedoch, daß die jeweiligen Tierbestände durch mindestens ein Individuum von *Monieza* und *Anoplocephala* parasitiert sein müssen. Beide Arten verursachen typische Weideparasitosen, da dort der Entwicklungszyklus über die Zwischenwirte verläuft (HIEPE 1985). Der Nachweis so weniger Eier ist mit einiger Sicherheit darauf zurückzuführen, daß die Rinder und Pferde zum Zeitpunkt dieser Untersuchung noch in den Ställen gehalten wurden.
Eier der MDS–Gruppe konnten außer beim Geflügel bei allen untersuchten Tiergruppen nachgewiesen werden. Anhand des 3. Larvenstadiums wurden die Gattungen *Oesophagostomum spec., Hyostrongylus spec., Ostertagia spec., Strongyloides spec.* sowie kleine Strongyliden identifiziert, die vorwiegend im Darmtrakt von Haustieren (Rinder, Schweine, Pferde), aber auch im Nierengewebe bzw. Tracheen von Vögeln parasitieren. Die Schädigungen, die

meist durch Mischinfektionen verschiedener Magen – Darm – Strongyliden ausgelöst werden, führen zu Durchfällen, Koliken, Abmagerungen und Anämien. Arten der MDS – Gruppe sind bei Säugern und Vögeln weit verbreitet und stellen, insbesondere in Niederungs – beziehungsweise Feuchtgebieten, eine der häufigsten und wirtschaftlich bedeutsamsten Parasitosen dar. Insofern sind die hier gewonnenen Befunde nicht überraschend. Die gegenseitige Übertragung zahlreicher Strongylidenarten spielt epizootiologisch besonders zwischen Rind und Schaf eine Rolle, da diese oft gemeinsam auf einer Weide aufgetrieben werden.

Eine ständige Infektionsquelle mit *Ascaris spec.* (Wirte: Schwein, Mensch) und/oder *Trichuris spec.* (Wirte: alle Säugetierarten) ist in nicht befestigten Ausläufen sowie auf Weiden oder in feuchten Niederungen zu sehen. Erstaunlicherweise konnten in den untersuchten Kotproben nur vereinzelt Ascarideneier identifiziert werden. Eigene Beobachtungen am Schlachthof Bielefeld zeigten eine Verwurmung der Schweine mit *Ascaris suum* von ca. 30% (ELBERTZ & MANNESMANN 1988). Schlachthofabwasseruntersuchungen wiesen ca. 3800 Ascarideneier pro Liter nach (ELBERTZ 1987). Die geringen Zahlen bei den hier untersuchten Tierbeständen können nur als Zufallsfunde erklärt werden. Es ist allerdings auch denkbar, daß in diesen Betrieben vor der Untersuchung Anthelminthika eingesetzt wurden.

Wie erwähnt haben Beobachtungen in Schlachthöfen der Region ergeben, daß die Fasciolose bei Wiederkäuern auch hier durchaus weit verbreitet ist. Bei etwa 4000 geschlachteten Rindern pro Jahr müssen ca. 10 % der Rinderlebern aus diesem Grunde beanstandet werden. Häufiger liegen die Befallsraten noch höher. Da die hydrologischen Voraussetzungen (flache Wasseransammlungen mit reichlicher Vegetation, z.B. Drainagegräben und feuchte Weiden) für die als Zwischenwirt dienende Zwergschlammschnecke (*Lymnaea* syn.*Galba truncatula*) im Untersuchungsgebiet gegeben sind, dürfte eine Untersuchung nach dem Weideauftrieb zu positiven Ergebnissen führen. Diese Schneckenart ist unregelmäßig im Gebiet des Johannisbaches anzutreffen und besiedelt vor allem Gewässerabschnitte der Güteklassen I bis III (SPÄH 1979). Ihre große ökologische Potenz macht sie damit auch hinsichtlich der Verbreitung der Fasciolose zu einem wichtigen epidemiologischen Faktor.

Die in Tab. 3 aufgeführten Angaben über die an den einzelnen Probenstellen nachgewiesenen Eizahlen zeigen, daß generell in einem Fließgewässer entsprechender Größe und umliegender Siedlungsstruktur von einer beachtlichen Parasitenbelastung ausgegangen werden muß. Rechnet man die gefundenen Eizahlen /10 l auf das tatsächlich pro Zeiteinheit abfließende Wasservolumen hoch, so ergeben sich beachtliche Werte (s.S. 366). Besonders deutlich wird auch der unterschiedliche Eintrag auf den verschiedenen Abschnitten des Gewässers, wobei die Probenstellen P 1 und P 12 (Abb. 1) mit besonders

hohen Zahlen herausragen. Sicherlich muß davon ausgegangen werden, daß solche Belastungen nicht ständig in gleicher Höhe erfolgen. Sie deuten aber auf potentielle Quellen von Parasiteneintrag hin. Zieht man die eingangs erwähnte Zahl von über 2000 Einleitern in Betracht, dann kann hieraus eine beachtliche Gesamtbelastung abgeleitet werden, selbst wenn Parasiteneintrag nur von einem Teil der Einleiter erfolgt.

Tab. 3: Eizahl pro 10 Liter an ausgewählten Probenstellen des Jölle – und Schloßhofbachgewässersystems

Probenstelle	Eizahl/10 l	Probenstelle	Eizahl/10 l
P 1	8.0	P 9	5.0
P 2	1.0	P 10	2.4
P 3	2.0	P 11	1.2
P 4	1.0	P 12	11.0
P 5	0	P 13	1.2
P 6	0	P 14	3.0
P 7	3.0	P 15	1.0
P 8	6.0	P 16	3.6

In Tab. 4 wurden die in den einzelnen Bächen gefundenen Helminthenstadien aufgezeigt und soweit möglich nach Gattungen differenziert. Durch unterschiedliche Temperatur – und Feuchtigkeitsbedingungen sowie die Einwirkung des Luftsauerstoffs erfolgt die Entwicklung der Wurmeier und Larven häufig sehr schnell, so daß die für die Art charakteristischen und diagnostisch wichtigen Merkmale nicht mehr zu erkennen sind und die Identifizierung erschwert ist. Wurmeier können auch im Wasser Veränderungen an ihrer Oberfläche erfahren. So wird z.B. bei *Ascaris* – Eiern in saurem und faulendem Milieu die Eiweißhülle zerstört. Ein längerer Aufenthalt in der hyperosmotischen Flotationslösung zerstört dünnschalige Nematodeneier was z.T. ebenfalls Schwierigkeiten bei der Identifizierung verursacht (s.Abb. 6).
Die Parasitenarten, die anhand der Identifizierung der in den Wasserproben isolierten Eiern bestimmt wurden (Tab. 4), sind nur in wenigen Fällen auch bei den Untersuchungen der Nutztierbestände gefunden worden, ein zunächst unerwartetes Ergebnis.
Insgesamt konnten in 510 l Bachwasser 162 Wurmeier nachgewiesen werden, was einem mittleren Gehalt von 3 Eiern pro 10 Liter entspricht. 43 % der Eier gehörten zu der MDS – Artengruppe. Zu berücksichtigen ist die unterschiedliche Menge untersuchten Wassers. Je weniger Wasser bearbeitet wurde, desto unsicherer werden die Werte und desto geringer ist die Anzahl an gefundenen Helminthenarten (s. Johannisbach und Aa). Trotzdem konnte eine erstaunliche Übereinstimmung in der durchschnittlichen Eizahl pro 10 l festgestellt werden. An einer Probenstelle wurde versucht, die zu erwartenden

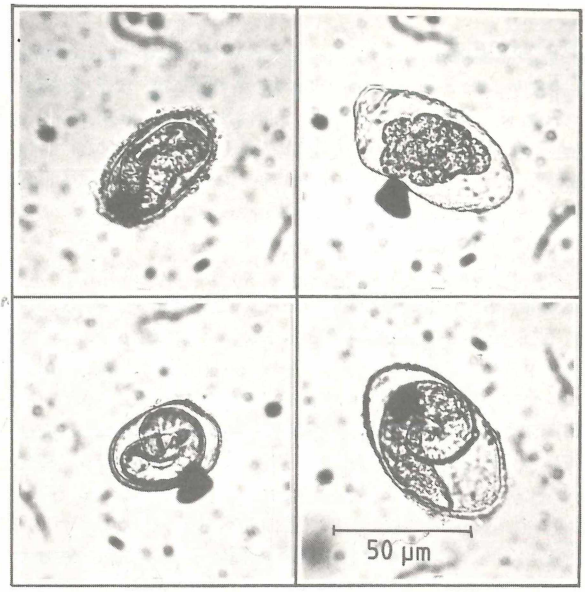


Abb. 6: Verformte, teilweise sich auflösende Magen – Darm – Strongylideneier

Tab. 4: Parasitenstadien im Johannisbachsystem

Bach / Parasitenart	Jölle Anzahl (in 300l)	Jölle %	Schloßhofbach Anzahl (in 150l)	Schloßhofbach %	Aa Anzahl (in 30l)	Aa %	Johannisbach Anzahl (in 30l)	Johannisbach %
MDS *	40	41	15	33	8	73	6	86
Ascaris spec.	39	40	1	2	2	18	1	14
Capillaria spec.	6	6	2	4	-		-	
Ascaridia spec.	4	4	20	44	-		-	
Oxyuris spec.	2	2	-		-		-	
Toxascaris spec.	1	1	-		-		-	
Toxocara spec.	-		5	11	-		-	
Trichuris spec.	1	1	3	6	-		-	
Marshagallia spec.	1	1	-		-		-	
Hymenolepis spec.	-		-		1	9	-	
nicht identifizierte Eier	4	4	-		-		-	
Summe gesamt	98	100	46	100	11	100	7	100
Eizahl in 10 l	3.3		3.1		3.7		2.3	

* Magen-Darm-Strongyliden

Eizahlen mit der vorhandenen Wassermenge pro Tag zu korrelieren. Danach kann man an Probenstelle P 1 bei trockener Witterung mit einem täglichen Wasserdurchfluß von ca. 90 m^3 rechnen. Die Hochrechnung der dort gefundenen Parasitenfracht ergibt damit Werte in der Größenordnung zwischen 10^4 und 10^5. Inwieweit solche Rechnungen realistisch sind, läßt sich aufgrund der großen Schwankungen und der vielen beeinflussenden Faktoren nicht einschätzen.

Bei den meisten Helminthengattungen lassen sich, auch ohne konkrete Artbestimmung, Schlüsse auf die einzelnen Wirtsarten ziehen, so daß es theoretisch möglich ist, die Herkunft dieser Wurmeier zu diskutieren. Als wichtigste Quelle der Parasitenbelastung der Fließgewässer kann ohne Einschränkung die Einleitung von Abwasser angesehen werden, da wohl alle Gewässer dieser Region als Vorfluter benutzt werden. Wie eingangs erwähnt, befanden sich im Ablauf einer Kläranlage in Bielefeld noch 7 Wurmeier pro 10 Liter (dies entspricht 28 Millionen Wurmeier/Tag). Neben der Einleitung aus Kläranlagen spielt die Regenwasser- und Oberflächenentwässerung eine Rolle, bei der mit dem Straßenstaub auch Hundekot bzw. durch Fehlanschlüsse im Kanalnetz häusliche Abwässer direkt in die Vorfluter geleitet werden. Deutlich sichtbar werden diese "Delikte" bei Hochwassersituationen, wenn über weite Strecken in Ufergehölzen Toilettenpapier zu sehen ist.

Die im Gewässer nachgewiesenen Eier von *Toxocara spec.* und *Toxascaris spec.* weisen auf Verunreinigungen durch Canidenkot (Hunde bzw. Katzen) hin. Der durchschnittliche Befall der Hunde und Katzen mit *Toxocara spec.* schwankt zwischen 8 und 30 % (BAUER & STOYE 1984). Junge Hunde sind häufig stark infiziert und da die klebrigen Eier im Haarkleid der Tiere hängen bleiben, können sich insbesondere Kinder beim Spielen mit Hunden oder Katzen infizieren. Von 780 Fällen menschlicher Toxocariasis entfielen 56 % auf Kinder unter 3 Jahren (ENIGK 1981). Auf die diesbezügliche Situation der Hundeparasiten und Wurmeier in Sandkästen wurde eingangs bereits hingewiesen (s. S. 350).

Träger des Zwergbandwurmes *Hymenolepis spec.* sind in den gemäßigten Breiten in erster Linie Ratten und Mäuse, die sich in Bereichen der Kanalisation und der Kläranlagen aufhalten und so die Gewässer kontaminieren können. *Oxyuris spec.*- (Wirt: Pferde), *Marshallagia spec.*- (Wirte: Schafe, Ziegen) und *Ascaridia spec.*-(Wirt: Geflügel) Eier könnten möglicherweise mit dem Regenwasser von Viehweiden bzw. Ausläufen in den Bach gelangt sein.

In Jöllenbeck, wo die Jölle zum erstenmal aus der Kanalisation austritt, wurden 8 Eier/10 l gefunden. Laut Gewässergütebericht 1987 (STADT BIELEFELD 1988; Abb. 2) weist diese Probenstelle P 1 eine Güteklasse von III-IV (sehr stark verschmutzt) auf; Abwasserschwebstoffe und Faul-

schlammablagerungen weisen darauf hin, daß wahrscheinlich häusliche Abwässer ungeklärt in die Jölle geleitet werden und mit diesem auch die Parasiteneier in den Bach gelangen. Bis zur nächsten Meßstelle P 2 hatte sich der Gehalt auf 1 Ei/10 l verringert. Bei sehr geringer Fließgeschwindigkeit (stellenweise gegen Null gehend) kann davon ausgegangen werden, daß sich die Wurmeier auf diese Strecke im Sediment ablagern.

An Probenstelle P 3 konnte wiederum die doppelte Anzahl Helmintheneier nachgewiesen werden, verursacht durch Einmündung des Jöllenbecker Mühlenbachs in die Jölle. Im Bereich der Kläranlage weist die Gewässerkarte eine Güteklasse von IV auf und zeigt die unzureichende Reinigungsleistung dieser Anlage an.

Im Bereich der Fischteiche am Belzbach (P 4) und am Rottkampbach (P 6) ergaben die Analysen keine nennenswert erhöhte Parasitenbelastung, was zunächst überraschend war. Das Ergebnis könnte jedoch darauf zurückzuführen sein, daß die Proben nur vom Überlaufwasser genommen werden konnten. Die Fließgeschwindigkeit ist in den Teichen soweit herabgesetzt, daß man größere Partikel, also auch Helminthenstadien eher in Sedimenten nachweisen kann. Wie zahlreiche Untersuchungen an verschiedenen Fischarten im ostwestfälischen Raum gezeigt haben (SCHULDER 1989; unveröff.), darf die Parasitierung der Fische generell als hoch angesetzt werden und bei genügend großer Verwirbelung des Teichbodens (etwa bei starken Winden) kann eine erhebliche Anzahl von Fischparasitenstadien in die Bäche gelangen. Bezüglich der Parasitenfracht, die von Fischteichen ausgeht, müssen detailliertere Untersuchungen erfolgen.

Sehr deutlich wird die parasitäre Belastung des Grenzbaches durch den Ententeich (P 12). Während vor dem Teich die Belastung mit 1,2 Eiern/10 l relativ gering war, erhöhte sich der Gehalt auf 11 Eiern/10 l am Auslauf des Teiches. Die Bestimmung der Wurmeier wies eindeutig die Enten als Wirtstiere aus. Enten können generell als stark parasitiert angesehen werden, wobei ihnen eine besondere humanmedizinische Bedeutung hinsichtlich der Verbreitung von *Trichobilharzia szidati* (Cerkariendermatitis) zukommt.

Die parasitologischen Untersuchungen im Renaturierungsgebiet der Jölle (P 8/P 9) zeigten im Auslauf dieses Gebietes eine geringfügige Verminderung der Helmintheneier gegenüber dem Einlauf des Renaturierungsgebietes. Es ist daran zu denken, daß dieser Befund auf die durch die Renaturierungsmaßnahmen eingerichteten Sedimentationszonen zurückzuführen ist.

Insgesamt zeigen die hier vorgestellten Ergebnisse, daß der epidemiologisch wirksame Gesamteffekt, der von Fließgewässern bezüglich des Transportes von Parasiten ausgeht, beträchtlich sein kann. Selbst unter Einbeziehung größerer Schwankungsbreiten werden über kleinste Fließgewässer größere Mengen von Parasiteneiern verbreitet, wobei die Zahl potentieller Einleiter

sicherlich maßgeblich an diesem Effekt beteiligt ist, während der Eintrag etwa über Weiden von geringerer Bedeutung sein dürfte. Ausschlaggebend für die diesbezügliche Belastung eines Gewässers ist indes nicht die allgemeine Wasserqualität des Gewässers, sondern einzig der Eintrag der Parasitenfracht selbst. Damit kann nur mit Einschränkung von der Gewässergütestufe auf die Parasitenfracht geschlossen werden, wenngleich bei einer hohen Belastung etwa durch Fäkalbakterien auch von einer höheren Zahl von Parasitenstadien ausgegangen werden kann. Diese Korrelation ist jedoch naturgemäß nicht zwingend.
Überträgt man die hier gemachten Befunde auf andere Fließgewässersysteme ähnlicher Größe und Struktur des Einzugsbereiches, so kann gesagt werden, daß ihnen in dichtbesiedelten und landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen mit hoher Tierhaltung, wie dies in vielen Bereichen Deutschlands der Fall ist, eine beachtliche Bedeutung hinsichtlich der Aufrechterhaltung verschiedener Parasitenkreisläufe zukommt.

5. Zusammenfassung

Die epidemiologische Bedeutung von Fließgewässern als Transportsystem von human- und veterinärmedizinisch relevanten Parasiten wird diskutiert. Da über Gewässer in der Hauptsache nur die Eier parasitischer Helminthen und seltener deren Larven-Stadien transportiert werden, wurden an insgesamt 16 Probenstellen am Johannisbachsystem über einen längeren Zeitraum regelmässig Eizahlen von Darmparasiten mit Hilfe der Flotationsmethode ermittelt. Zur besseren Einschätzung der epidemiologischen Gesamtsituation wurden parallel dazu von ausgewählten landwirtschaftlichen Betrieben mit Viehhaltung koproskopische Untersuchungen hinsichtlich Arten und Anzahl der Darmparasiten von Schweinen, Rindern, Pferden und anderen Nutztieren durchgeführt. Alle Betriebe liegen im Einzugsbereich der untersuchten Gewässerstrecken. Zwischen 80% und 100% aller Tierbestände waren mit Darmparasiten befallen. Besonders häufig waren Arten der Magen-Darm-Strongyliden-Gruppe vertreten. Andere Parasiten-Arten wurden in deutlich geringerer Zahl gefunden. Die Gewässeruntersuchungen selbst zeigten Unterschiede an den verschiedenen Probenstellen mit Höchstbelastungen von 11 Eiern /10 l Probenvolumen. Insgesamt wurde eine durchschnittliche Belastung des Wassers von 3-4 Eiern/ 10 l ermittelt, wobei Magen-Darm-Strongyliden und Ascariden am weitaus häufigsten nachgewiesen wurden. Neben einer Reihe anderer identifizierter Parasiten-Arten erscheint der Nachweis von *Toxocara* und *Toxascaris* (aus Caniden-Wirten) besonders interessant. Auch der Parasiteneintrag aus humaner Herkunft (via Fäkalien) wird diskutiert. Die Ge-

samtmenge von Parasiteneiern, die pro Tag an einer Probenstelle transportiert wird, muß mit mindestens 10^5 kalkuliert werden. Die Ergebnisse zeigen, daß natürlichen Fließgewässern eine beachtliche Bedeutung für die Verbreitung von Darmparasiten zukommen kann.

6. Literatur

AMLACHER, E. (1986): Taschenbuch der Fischkrankheiten. Grundlagen der Fischpathologie – 5. Auflage, Verlag G. Fischer, Stuttgart

ASPÖCK, H. (1980): Wurmkrankheitenimport – aus: O. GSELL: Importierte Infektionskrankheiten. Epidemiologie und Therapie – Verlag Thieme, Stuttgart

BARTH, D. (1967): Parasitologische Diagnostik (Teil I). Koprologische Untersuchungen – Therapogen Praxisdienst 2 – München

BAUER, C. und STOYE, M. (1984): Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen von Equiden, Hunden, Katzen und Igeln der Jahre 1974 bis 1983 – Dt. tierärztl. Ws., 91: 255–258

BECKER, A. und KLEYMANN, B. (1985): Koproskopische Untersuchungen zur Verbreitung von Magen–Darm–Parasiten an einer Pferdepopulation im Raum Ostwestfalen–Lippe – Staatsexamensarbeit Universität Bielefeld

BERINGER, T. und WIEBE, C. (1981): Wurmbefall bei Asylbewerbern 1980 – Öff. Gesundh.–Wesen, 43: 195–197

BOCH, J. und SUPPERER, R. (1983): Veterinärmedizinische Parasitologie – 3. Auflage, Verlag P. Parey Berlin

BÜRGER, H.J. und STOYE, M. (1968): Parasitologische Diagnostik (Teil II). Eizählung und Larvendifferenzierung – Therapogen Praxisdienst 3, München

DIENG–HELLFELDT, B. und WUTHE, H.H. (1980): Intestinal–Parasiten bei Deutschen und Ausländern mit besonderer Berücksichtigung von Flüchtlingen aus Indochina in Schleswig–Holstein – Öff. Gesundh.–Wesen, 42: 863–869

ELBERTZ, M. (1987): Verbreitungsmuster von Parasitenstadien in Abwassersystemen, dargestellt am Beispiel Bielefeld – Diplomarbeit Universität Bielefeld

ELBERTZ, M. und MANNESMANN, R. (1988): Qualitative und Quantitative Verteilungsmuster von human– und veterinärmedizinisch interessanten Parasiten in Abwassersystemen. Eine Untersuchung im Raum Bielefeld – Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend, 29: 23–54

ENIGK, K. (1979): Resistenz der Dauerformen von Endoparasiten der Haustiere – Berl. Münch. tierärztl. Ws., 92: 491–497

ENIGK, K. (1981): Maßnahmen zur Vorbeuge von Endoparasitosen im Stall – Berl. Münch. tierärztl. Ws., 94: 392–400

FAASCH, H. und MÜLLER, H.E. (1984): Helminthologische Untersuchungen des Abwassers und der Bevölkerung von Braunschweig – Zbl. Bakt. Hyg., I.Abt. Orig. B, 179: 274–279

FRANK, W. (1976): Parasitologie – Verlag E. Ulmer Stuttgart

FRANK, W. (1987): *Echinococcus multilocularis* in Süddeutschland. Persistenz einer Zoonose im mitteleuropäischen Raum. In: FRICKE, W. und HINZ, E. (Hrsg.): Räumliche Persistenz und Diffusion von Krankheiten – Selbstverlag des Geographischen Instituts der Universität Heidelberg

HIEPE, T. (1985): Lehrbuch der Parasitologie, III. Veterinärmedizinische Helminthologie – Verlag G. Fischer Stuttgart

HÖRSCHNER, F., UNTERHOLZNER, J. und FRESE, K. (1981): Zum Vorkommen von *Toxocara canis* und anderer Endoparasiten bei Hunden in Berlin (West) – Berl. Münch. tierärztl. Ws., 94: 220–223

KIMMIG, P. und MERÖ, E. (1983): Parasitologische Stuhluntersuchungen bei Asylbewerbern und deutschen Staatsangehörigen. Statistische Übersicht. Infektionsweg, Epidemiologie, Pathologie und Therapie der Darmparasitosen – Öff. Gesundh.–Wesen, 45: 233–243

KÖHLER, G., JÖRREN, R. und KNAPEN VAN, F. (1980): Untersuchung zur Kontamination von Spielkastensänden mit Eiern von Fleischfresserascariden – Bundesgesundheitsbl., 23: 6–9

MANNESMANN, R., DIERKSHEIDE, D., ELBERTZ, M. und SCHLÜTER, H. (1989): Mikrobiologische Untersuchungen zur Abundanz und Artenverteilung von Bakterien in einem Fließgewässersystem Ostwestfalens – In Vorb.

OWEN, P.H. (1979): A survey of human parasite egg concentrations in the West Berlin sewage system – Diplomarbeit FU Berlin.

PETERS, H. (1971): Befallshäufigkeit mit intestinal–pathogenen Würmern bei Einheimischen und Gastarbeitern – Münch. med. Ws., 113: 425–431

REICHENBACH–KLINKE, H.–H. (1980): Krankheiten und Schädigungen der Fische – Verlag G. Fischer, Stuttgart

SLOSS, M.W. (1970): Veterinary clinical parasitology – The Iowa State University Press, Ames, 4 th Edition

SPÄH, H. (1979): Ökologische Untersuchungen an organisch belasteten Bächen im Stadtbereich von Bielefeld – 24. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld: 383–410

SPÄH, H. (1985): Gutachten für ein Sanierungskonzept des Johannisbach – Gewässersystems – Stadt Bielefeld, Wasserschutzamt

SPENCER, F.M. and MONROE, L.S. (1961): The color atlas of intestinal parasites – Chas.C.Thomas, Springfield, Illinois 1 st ed.

STADT BIELEFELD, WASSERSCHUTZAMT (Hrsg.), (1988): Gewässergütebericht 1987

STOYE, M. (1981): Helmintheninfektionen und Spielplatzhygiene – Notabene Medici, 11: 222 – 225

THIENPONT, D., ROCHETTE, F. und VANPARIJS, O.F.J. (1979): Diagnose von Helminthosen durch koproskopische Untersuchung – Janssen Research Foundation Beerse Belgium

WHO (1981): WHO/WSAVA Guidelines to reduce human health risks associated with animals in urban areas – Wrld. Hlth. Org., Geneva

WILKENS, S. (1981): Untersuchungen über die Ansteckungsmöglichkeiten von Rindern mit *Taenia saginata* und *Sarcocystis spp.* auf Abwasserverregnungsflächen und über das Absetzverhalten von Helmintheneiern in vitro – Vet. med. Diss. Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Mannesmann Rolf, Elbertz Marlis

Artikel/Article: Fließgewässer als Transportsystem von Helminthenstadien Eine Untersuchung im Raum Bielefeld 347-371