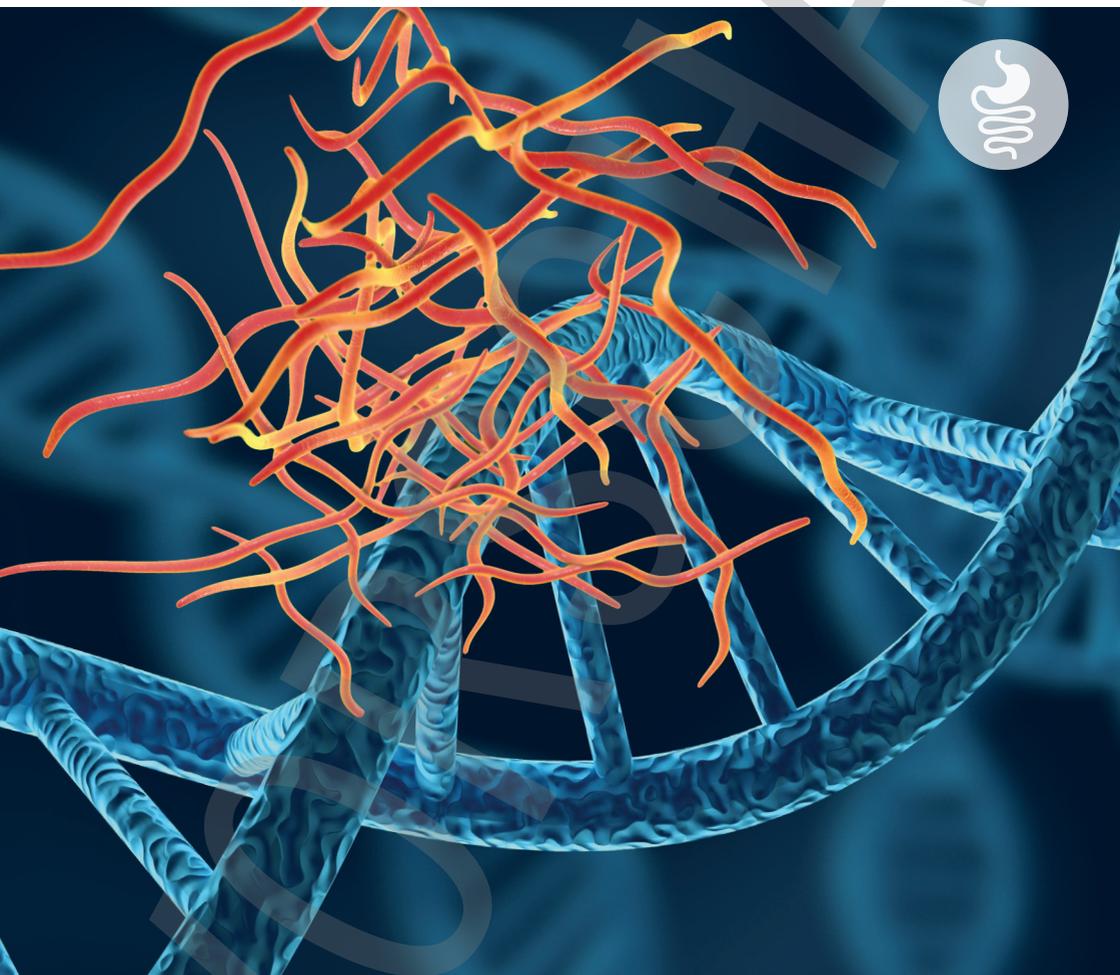


# Gastrointestinale Helminthen

Würmer und Wurmeier | Multiplex-PCR kompakt



MVZ Labor Dr. Limbach  
HEIDELBERG

LIMBACH  GRUPPE

# Vorwort

Diese Broschüre enthält Informationen zu Würmern (Helminthen), die als Erreger von Darminfektionen oder systemischen Infektionen mit gastrointestinaler Beteiligung auftreten. Diese Erreger werden klassischerweise mikroskopisch nachgewiesen, können neuerdings aber auch mittels einer speziellen Multiplex-PCR-Analyse, dem **Helminthen-Panel**, schnell und sensitiv detektiert werden.

## Wissenswertes – kurz und knapp

- Für die Helminthen-Diagnostik sollten Proben von mehreren verschiedenen Stellen der Stuhlsäule in ein Röhrchen gegeben werden.
- Bei negativem Befund sollte die Diagnostik aus 1-2 weiteren Stuhlproben wiederholt werden. Auch eine zusätzliche mikroskopische Untersuchung kann in Einzelfällen sinnvoll sein.
- Das Helminthen-PCR-Panel ersetzt **nicht** die Diagnostik auf Protozoen, wie z. B. Amöben! Hierfür steht eine spezielle Multiplex-PCR („Protozoen-Panel“) zur Verfügung.
- Helminthen-Infektionen können bei Immundefizienten schwerwiegende und sogar letale Infektionen hervorrufen.
- Manche Helminthen lassen sich bereits mit bloßem Auge im Stuhl nachweisen, beispielsweise der Schweine- und Rinderbandwurm (*Taenia solium* und *T. saginata*) und der Spulwurm (*Ascaris*).

# Helminthen

Helminthen sind Erreger verschiedener gastrointestinaler und auch systemischer Parasiteninfektionen. Helminthen kommen hauptsächlich in den Tropen und Subtropen vor. Neben reiseassoziierten Infektionen können Infektionen mit einigen der Erreger, wie *Ascaris*, *Enterobius* und *Strongyloides*, aber auch in Mitteleuropa erworben werden. Insbesondere *Enterobius*, der Madenwurm, ist ein häufiges Pathogen bei Kindern.

Die Krankheitsbilder fokussieren sich auf verschiedene gastrointestinale Symptome, jedoch bedingt der Lebenszyklus einiger Helminthen auch das Entstehen von systemischen oder extraintestinalen Symptomen. Beispielsweise wandern *Ascaris* und *Strongyloides* über das Blut und die Lunge in den Rachenraum, von wo aus sie verschluckt werden und im Darm landen. Dadurch rufen sie pulmonale Symptome hervor und bewirken eine meist ausgeprägte Eosinophilie im Blut. Bei Immundefizienten können einige Helminthen schwerwiegende, auch systemische Symptome mit zum Teil letalem Ausgang hervorrufen, zum Beispiel das Hyperinfektionssyndrom durch eine *Strongyloides*-Infektion.

Die Infektion mit Helminthen erfolgt meist durch die orale Aufnahme von Eiern über kontaminierte Nahrungsmittel oder Wasser, einige Würmer wie die Hakenwürmer dringen jedoch auch durch die intakte Haut ein, und bei anderen ist sogar eine Autoinfektion durch infektiöse Eier möglich.

Die gezielte Diagnostik auf gastrointestinale Helminthen ist bei entsprechenden klinischen Symptomen erforderlich, um eine spezifische antiinfektive Therapie der Erreger zu ermöglichen. Die zum Einsatz kommenden Antiinfektiva unterscheiden sich zwischen den jeweiligen zu behandelnden Erregern.

Die Diagnosestellung erfolgt traditionell mittels Mikroskopie im Stuhl oder, bei *Enterobius*, im Abklatschpräparat. Jedoch ist die Sensitivität dieser Methoden eingeschränkt. Daher gewinnen PCR-Verfahren zunehmend an Bedeutung. Neuerdings stehen Multiplex-PCR-Verfahren zur Verfügung für den parallelen Nachweis mehrerer pathogenetisch relevanter Helminthen. Nur bei wenigen Helminthen-Infektionen ist ein Antikörpernachweis zur Diagnosestellung möglich.



**Das Helminthen-Panel ist nur sinnvoll aus einer Stuhlprobe (Probennahme von mehreren verschiedenen Stellen der Stuhlsäule). Nutzen Sie für die Probennahme das richtige Probenahme-Besteck für Stuhlproben.**

## Ancylostoma duodenalis

Zum Erreger	Hakenwurm. Ein Infizierter scheidet mit seinem Kot die Eier aus, aus denen sich innerhalb von wenigen Tagen infektiöse Larven entwickeln können. Sie durchdringen aktiv die Haut, passieren die Lunge, wandern dann entlang der Trachea in den Mund, um sich nach dem Verschlucken endgültig im Dünndarm festzusetzen.
Krankheitsbild	Hakenwurmerkrankung
Altersgruppe	Alle Altersgruppen
Inkubationszeit	4-5 Tage nach Hautpenetration erreichen die Würmer den Dünndarm, und nach einem Monat erscheinen die ersten Eier im Stuhl.
Klinische Symptomatik	Bei geringem Wurmbefall kann der Verlauf asymptomatisch sein.  An der Eintrittspforte juckende, erythematös-papulöse Exantheme  Lungenpassage: Husten und Dyspnoe  Darmbefall: uncharakteristische gastrointestinale Beschwerden; bei massenhaftem, chronischem Befall Eisenmangel-Anämie durch Blutverlust möglich, ggf. Kachexie durch Proteinmangel
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiinfektiva“ der Limbach Gruppe
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, mikroskopischer Nachweis der Eier im Stuhl

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Hakenwürmer kommen vorwiegend in den Tropen und Subtropen vor.
- Hakenwürmer können aktiv die intakte Haut des Wirtes penetrieren (sogar eine dicke Hornschicht der Fußsohle) → Infektionsrisiko durch Barfußgehen!
- Klinisches Beschwerdebild ähnelt chronischer Ulkuskrankheit → bei Patienten aus Endemiegebiet mit gastrointestinalen Beschwerden und Anämie Hakenwurminfektion abklären!
- Keine Mensch-zu-Mensch-Infektion!



## Ascaris spp.

Zum Erreger	Gehören zu den Spulwürmern. Die wichtigste Art ist <i>Ascaris lumbricoides</i> , seltener kommt der Schweinespulwurm ( <i>A. suum</i> ) vor. Durch orale Aufnahme der Eier gelangen diese in den Dünndarm, dort schlüpfen die Larven. Diese gelangen durch die Dünndarmwand über das Pfortadersystem zur Leber, weiter über das Herz in die Lunge. Nach dem Heranreifen in der Lunge steigen sie die Trachea hinauf und werden wieder verschluckt. Im Dünndarm entwickeln sich die geschlechtsreifen Würmer und Wochen später beginnt die Ausscheidung der Eier.
Krankheitsbild	Askariose (Infektion mit <i>Ascaris lumbricoides</i> oder gelegentlich mit <i>Ascaris suum</i> )
Altersgruppe	Alle Altersgruppen
Inkubationszeit	Der Entwicklungszyklus des Wurms im Menschen dauert mehrere Wochen.
Klinische Symptomatik	Lungenpassage der Larven: Dyspnoe, Husten, Blut im Sputum, mäßiges Fieber, Infiltrate in der Lunge, typischerweise begleitet von einer Eosinophilie im Blut (Löffler-Syndrom) Intestinaler Wurmbefall: Übelkeit, abdominelle Schmerzen Komplikationen: Ileus bei massivem Wurmbefall, Verschlussikterus mit Pankreatitis
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiinfektiva“ der Limbach Gruppe
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, makroskopischer Nachweis des Wurms im Stuhl oder im Darm, mikroskopischer Nachweis der Eier im Stuhl, Antikörpernachweis im Serum

## Wissenswertes – kurz und knapp

- Spulwürmer kommen vor allem in Ländern mit niedrigen Hygienestandards vor, aber auch in Deutschland.
- Eine häufige Infektionsquelle ist Gemüse, das mit menschlichen Fäkalien gedüngt bzw. verunreinigt wurde.
- Adulte Würmer sehen aus wie dünne, lange Regenwürmer (hellbraun, bis zu 40 cm lang).
- Die ausgeschiedenen Wurmeier sind noch nicht infektiös, sondern müssen zunächst im Erdboden für 4-6 Wochen reifen.
- Die Wurmeier können in der Umwelt über Monate infektiös bleiben.
- Keine Mensch-zu-Mensch-Infektion!



## Enterobius vermicularis

Zum Erreger	Madenwurm, auch Oxyuren genannt; weißlicher Wurm, bis zu 1 cm lang. Enterobius lebt meistens im unteren Dünndarm, oberen Dickdarm oder Blinddarm. Weibliche Madenwürmer kriechen vor allem nachts aus dem Anus und legen ihre Eier am äußeren Analring ab, was einen Juckreiz auslöst und zum Kratzen führt. Eier an Fingern und unter Fingernägeln werden oral aufgenommen.
Krankheitsbild	Enterobiasis, Madenwurmerkrankung, Oxyuriasis
Altersgruppe	Vor allem Kleinkinder und Kinder im Grundschulalter sowie ihre Familienmitglieder oder Betreuer
Inkubationszeit	Gesamtentwicklung des Wurmes dauert einen Monat.
Klinische Symptomatik	Häufig asymptomatische Infektionen Hauptsymptom ist ein analer Pruritus, der mit Schlafstörungen einhergehen kann, ferner geringfügig entzündliche Reizung des Darms, häufig entzündliche allergische Reaktionen der Analschleimhaut.
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiinfektiva“ der Limbach Gruppe; Therapie ggf. nach 2 und 4 Wochen wiederholen; Diagnostik bzw. Therapie bei Haushaltsmitgliedern und Sexualpartnern empfohlen
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, makroskopischer Nachweis der Würmer im Stuhl, mikroskopischer Nachweis der Eier und Würmer im Stuhl, Klebefilm-Abklatschpräparat (siehe Infobox)

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Häufigste Wurminfektion bei Kindern
- Der weißliche Wurm wird bis zu 1 cm lang
- Madenwurmeier können in der Umgebung, z. B. auf Spielzeug und anderen Gegenständen, über lange Zeit überleben.
- Die Eier sind bereits wenige Stunden nach dem Ausscheiden infektiös → daher sind Autoinfektionen und Infektionen von Kontaktpersonen häufig!
- Einfacher Nachweis mittels Klebefilm-Abklatschpräparat!
- Diagnostik bzw. Therapie bei Haushaltsmitgliedern und Sexualpartnern empfohlen!



**Klebefilm-Abklatschpräparat:** Da die Weibchen vor allem nachts aus dem Anus kriechen und die Eier in den Analfalten ablegen, können sie dort frühmorgens mittels eines Abklatsches mit einem Klebestreifen abgenommen werden. Dieser Streifen wird auf einen Objektträger geklebt und kann direkt mikroskopiert oder an das Labor gesandt werden.



## Enterocytozoon spp. / Encephalitozoon spp.

Zum Erreger	Obligat intrazelluläre, sehr kleine Erreger, zählen zu den Mikrosporidien (parasitische Pilze); bilden umweltresistente Sporen; primär Krankheitserreger von Tieren, haben aber auch human-pathogene Bedeutung.
Krankheitsbild	Mikrosporidiose
Altersgruppe	Alle Altersklassen, vor allem bei Immundefizienten
Inkubationszeit	3–10 Tage
Klinische Symptomatik	Meist opportunistische Infektion bei Immundefizienten, z. B. chronische wässrige Diarrhö bei HIV-Patienten oder Transplantierten, seltener Meningitis, Enzephalitis, Keratokonjunktivitis (auch bei Immungesunden!) u. a. Auch asymptomatische Infektionen
Therapie	Eine erregerspezifische Therapie hat häufig nur eine geringe Wirksamkeit, entscheidend ist die Reduktion der Immunsuppression. Detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung je nach Erreger siehe aktuelle Literatur, Spezialisten kontaktieren!
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, mikroskopischer Nachweis im Stuhl, Duodenalsaft oder anderen Materialien nach Spezialfärbung (niedrige Sensitivität und Spezifität aufgrund der geringen Größe der Erreger), histologischer Nachweis in der Darmbiopsie

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Mikrosporidien werden heute zu den parasitischen Pilzen gezählt.
- Mindestens 15 der über 1.000 Mikrosporidien-Arten sind für den Menschen infektiös.
- Die Infektion kann oral, durch Inhalation und vermutlich auch von Mensch zu Mensch erfolgen.
- Asymptomatische Infektionen sind häufig.
- Entscheidend für den klinischen Erfolg bei Erkrankten ist die Reduktion der Immunsuppression.
- Eine erregerspezifische Therapie ist nicht für alle Erreger der Mikrosporidiose etabliert.
- Bei klinischen Fällen Spezialisten kontaktieren!

## Hymenolepis nana

Zum Erreger	Zwergbandwurm; der Menschen fungiert als End- und als Zwischenwirt. Es sind drei Infektionsmodi beschrieben: 1. Aufnahme durch mit Parasiten befallene Insektenstiche 2. Übertragung der Eier von Mensch zu Mensch (oder Tier zu Mensch) 3. Autoinfektion: Die Eier verlassen den Wirt nicht.
Krankheitsbild	Gastrointestinale Beschwerden, häufig asymptomatische Infektion
Altersgruppe	Alle Altersgruppen, häufiger bei Kindern
Inkubationszeit	Die Entwicklungszeit beträgt 2–4 Wochen.
Klinische Symptomatik	Meist asymptomatischer Verlauf oder leichte abdominelle Beschwerden  Starker Befall durch Autoinfektionen (vor allem bei Kindern): heftige Bauchschmerzen, Diarrhö, Anorexie, Eosinophilie
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiinfektiva“ der Limbach Gruppe
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, mikroskopischer Nachweis der Eier im Stuhl

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Der Zwergbandwurm tritt häufiger in den Tropen und Subtropen und selten in Deutschland auf.
- Infektion durch fäkal-orale Schmierinfektion, kontaminierte Nahrungsmittel und Wasser
- Aus den Eiern kann sich bereits im Darm des Patienten eine neue Generation entwickeln, ohne den Darm zu verlassen (Autoinfektion).
- Autoinfektionen können zu einer hohen Wurmlast und massiven Symptomen führen.
- Mensch-zu-Mensch-Infektionen sind möglich.
- Der Wurm kann eine Länge von 1–9 cm erreichen, verlässt den Darm jedoch in der Regel nicht.

## Necator americanus

Zum Erreger	Hakenwurm; ein Infizierter scheidet mit seinem Kot die Eier aus, aus denen sich innerhalb von wenigen Tagen infektiöse Larven entwickeln können. Sie durchdringen aktiv die Haut, passieren die Lunge, wandern dann entlang der Trachea in den Mund, um sich nach dem Verschlucken endgültig im Dünndarm festzusetzen.
Krankheitsbild	Hakenwurmerkrankung
Altersgruppe	Alle Altersgruppen
Inkubationszeit	4-5 Tage nach Hautpenetration erreichen die Würmer den Dünndarm und nach einem Monat erscheinen die ersten Eier im Stuhl.
Klinische Symptomatik	Bei geringem Wurmbefall kann der Verlauf asymptomatisch sein. An der Eintrittspforte juckende, erythematös-papulöse Exantheme Lungenpassage: Husten und Dyspnoe Darmbefall: uncharakteristische gastrointestinale Beschwerden. Bei massenhaftem, chronischem Befall ist der Blutverlust erheblich, was zu Eisenmangel-Anämie führt, ggf. Kachexie durch Proteinmangel.
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiiinfektiva“ der Limbach Gruppe
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, mikroskopischer Nachweis der Eier im Stuhl

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Hakenwürmer kommen vorwiegend in den Tropen und Subtropen vor.
- Hakenwürmer können aktiv die intakte Haut des Wirtes penetrieren (sogar eine dicke Hornschicht der Fußsohle) → Infektionsrisiko durch Barfußgehen!
- Klinisches Beschwerdebild ähnelt chronischer Ulkuskrankheit → bei Patienten aus Endemiegebiet mit gastrointestinalen Beschwerden und Anämie Hakenwurminfektion abklären!
- Keine Mensch-zu-Mensch-Infektion!

## Strongyloides stercoralis

Zum Erreger	Die Larven des Zwergfadenwurms können die intakte Haut (auch die Darmschleimhaut) durchbohren und wandern auf dem Blutweg durch die Lunge in den Rachenraum, wo sie verschluckt werden und in den Darmtrakt gelangen.
Krankheitsbild	Strongyloidiasis
Altersgruppe	Alle Altersgruppen
Inkubationszeit	Ausscheidung von Eiern 4–5 Wochen nach Infektion, Entwicklung von invasionsfähigen Larven innerhalb weniger Stunden aus einem Ei (→ Autoinfektion möglich!)
Klinische Symptomatik	Juckreiz und Hautausschlag bei der perkutanen Einwanderung
	Lungenpassage: Husten, Atemnot
	Darmbefall: Übelkeit, Diarrhö, Bauchschmerzen, selten hämorrhagische Gastroenteritis; Eosinophilie im Blut
	Bei Immundefizienten kann ein Hyperinfektionssyndrom resultieren: schwere, disseminierte Infektion, die alle Organe betreffen kann.
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiiinfektiva“ der Limbach Gruppe
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, mikroskopischer Nachweis der Larven im Stuhl, Antikörpernachweis im Serum

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Der Zwergfadenwurm wird nur ca. 2 mm lang
- Strongyloidiasis ist eine häufige Wurminfektion in den Tropen und Subtropen, kommt aber auch in den gemäßigten Breiten und Deutschland vor.
- Die infektiösen Larven können sich sowohl im Erdboden als auch im menschlichen Darm aus den Eiern entwickeln.
- Autoinfektionen sind möglich, da die Larven sehr schnell in den Eiern reifen.
- Spezifische Antikörper werden bereits zwei Wochen nach Infektion gebildet.
- Mensch-zu-Mensch-Infektionen sind möglich.
- Hyperinfektionssyndrom mit schwerer klinischer Symptomatik bei Immundefizienten ist möglich.

## Taenia spp.

Zum Erreger	Bandwürmer: <i>T. saginata</i> (Rinderbandwurm) und <i>T. solium</i> (Schweinebandwurm); durch Verzehr von mit Larven infiziertem Fleisch eines Zwischenwirts (Rind oder Schwein) gelangt der Wurm in den Dünndarm des Menschen und entwickelt sich dort zum adulten Bandwurm; der Mensch ist Endwirt. Durch den Verzehr der Eier von <i>T. solium</i> (durch exogene Infektion oder Autoinfektion) kann der Mensch als Zwischenwirt fungieren und eine Zystizerkose entwickeln.
Krankheitsbild	Taeniasis, Bandwurmerkrankung, Zystizerkose
Altersgruppe	Alle Altersgruppen
Inkubationszeit	Bis zur Ausscheidung von Eiern mindestens 2-3 Monate; Zystizerkose kann Jahre nach Aufnahme der Eier von <i>T. solium</i> entstehen.
Klinische Symptomatik	Meist asymptomatische Infektion Gastrointestinale Beschwerden, gelegentlich Gewichtsverlust und Appetitlosigkeit, bei chronischem Befall Vitamin-B12-Mangel (perniziöse Anämie) Zystizerkose: Bildung von Larvengewebe (Zystizerken) vor allem im ZNS (Neurozystizerkose) oder in anderen Organen (Mensch ist hier Zwischenwirt)
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiinfektiva“ der Limbach Gruppe; <b>Cave:</b> Während der Therapie werden zunächst vermehrt infektiöse Bandwurmeier ausgeschieden (v. a. beim Schweinebandwurm).
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, makroskopischer Nachweis von Bandwurmgliedern (1-2 cm große, weißliche Proglottiden) im Stuhl, mikroskopischer Nachweis der Eier im Stuhl, Antikörpernachweis im Serum

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Taenia-Infektionen sind in Deutschland selten.
- Beim Schweinebandwurm Gefahr der Neurozystizerkose bei Aufnahme von Eiern
- Bei Infektionen mit *T. saginata* existiert meist nur ein adulter Wurm, wogegen bei Infektionen mit *T. solium* oft mehrere Würmer gleichzeitig im Darm vorhanden sind.
- Mensch-zu-Mensch-Infektionen sind möglich.
- Adulte Bandwürmer können mehr als 25 Jahre im Menschen leben!
- Sehr große Würmer (bis > 10 m lang!)
- Patienten realisieren die Infektion oft erst durch Erkennen von Bandwurmteilen mit bloßem Auge im Stuhl.

## Trichuris trichiura

Zum Erreger	Peitschenwurm; Aufnahme der Eier über verunreinigte Nahrungsmittel; Larven bohren sich im Dickdarm durch die Darmwand und reifen – fixiert an die innere Darmwand – zu Würmern heran. Dabei schlagen sie peitschenartig aus (→ Peitschenwurm).
Krankheitsbild	Trichuriasis, Peitschenwurmerkrankung
Altersgruppe	Alle Altersgruppen
Inkubationszeit	6 Wochen bis zur Ausscheidung von Eiern, 12–18 Wochen, bis Würmer im Darm herangereift sind
Klinische Symptomatik	Häufig asymptomatische Infektion Uncharakteristische, abdominelle Symptome: chronische Diarrhö, Meteorismus, Übelkeit; Eosinophilie im Blut
Therapie	Antiparasitäre Therapie gemäß aktuellen Leitlinien; detaillierte Therapieempfehlung und Dosierung siehe aktuelle Ausgabe der „Leitlinie Antiinfektiva“ der Limbach Gruppe
Diagnostik	DNA-Nachweis im Stuhl, mikroskopischer Nachweis der Eier im Stuhl

### Wissenswertes – kurz und knapp

- Der Peitschenwurm ist die dritthäufigste Wurmerkrankung in Deutschland (nach dem Spulwurm und dem Madenwurm).
- Der Peitschenwurm kommt weltweit häufig vor, insbesondere in den Tropen und Subtropen.
- Die Infektion erfolgt über den Verzehr von kontaminierten Nahrungsmitteln, zum Beispiel Gemüse.
- Die adulten Würmer leben mindestens 1-2 Jahre im Darm.
- Der Wurm ist 3-5 cm lang, wird aber nicht ausgeschieden.



# Sprechen Sie uns an

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie haben Fragen zu den Untersuchungen oder Sie wünschen eine individuelle Beratung?

Sprechen Sie uns an.



MVZ Labor Dr. Limbach  
HEIDELBERG

**MVZ Labor Dr. Limbach & Kollegen eGBR**

Im Breitspiel 16 | 69126 Heidelberg

Tel.: +49 6221 3432-0

[www.labor-limbach.de](http://www.labor-limbach.de)

LIMBACH  GRUPPE