

## Sichere Biotechnologie

# Parasiten

## Einstufung biologischer Arbeitsstoffe Besondere Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Parasiten



**B 005**  
**DGUV Information 213-089 (bisher BGI 632)**  
**Stand: September 2014**

## Inhaltsverzeichnis dieses Ausdrucks

Titel .....	3
1 Einleitung .....	3
2 Klassifizierung und Identifizierung .....	5
2.1 Klassifizierung von Parasiten .....	5
2.2 Identifizierung von Parasiten .....	6
3 Schädigung und Erkrankungen durch Parasiten .....	7
3.1 Wege der Infektion oder des Befalls .....	7
3.2 Krankheitsbestimmende Faktoren .....	8
3.3 Überträger (Vektoren) .....	9
4 Expositionsmöglichkeiten und Gefährdungsbeurteilung .....	10
4.1 Allgemeines .....	10
4.2 Ermittlung der Gefährdungen .....	11
4.3 Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung und Aufzeichnungspflichten .....	11
4.4 Expositionsmöglichkeiten .....	12
4.4.1 Ingestion .....	12
4.4.2 Inokulation .....	12
4.4.3 Kontamination der Haut und/oder Schleimhaut .....	13
4.4.4 Inhalation .....	13
4.5 Festlegung der Schutzmaßnahmen .....	13
5 Inaktivierung, Sterilisation, Desinfektion, Reinigung .....	14
5.1 Inaktivierung, Sterilisation .....	14
5.2 Desinfektion, Reinigung .....	15
6 Transport und Versand .....	15
7 Arbeitsmedizinische Vorsorge .....	16
7.1 Allgemeines .....	17
7.2 Beratung .....	17
7.3 Pflichtvorsorge .....	17
7.4 Angebotsvorsorge .....	18
7.5 Wunschvorsorge .....	18
7.6 DGUV Grundsätze .....	18
8 Immun- und Chemoprophylaxe .....	18
9 Einstufung der bei Mensch und Haustieren (einschließlich Nutz- und Labortieren) vorkommenden Endoparasiten nach ihrem Gefährdungspotenzial .....	19
9.1 Allgemeines .....	19
9.2 Einstufungskriterien .....	19
9.3 Risikogruppen .....	22
9.4 In der Liste verwendete Kennzeichnungen .....	24
9.5 Liste der human- und haustierpathogenen Endoparasiten .....	24
10 Ektoparasiten .....	65
10.1 Allgemeines .....	65
10.2 Stationäre Ektoparasiten, die in die intakte Haut bzw. in Körperhöhlen eindringen .....	65
10.3 Toxin- und allergeninjizierende Ektoparasiten .....	66
11 Besondere Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Parasiten .....	68
11.1 Tätigkeiten mit Endoparasiten .....	69
11.2 Tätigkeiten mit Ektoparasiten .....	128
11.2.1 Stationäre Ektoparasiten, die in die intakte Haut bzw. in Körperhöhlen eindringen .....	128
11.2.2 Toxin- und allergeninjizierende Ektoparasiten .....	138
Anhang 1 - Fachbegriffe .....	148
Anhang 2 - Literaturverzeichnis .....	156
Bildnachweis .....	163
Sonstiges .....	163

Der Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ erstellt in seinem Sachgebiet „Biologische Arbeitsstoffe“ die Merkblätter „Sichere Biotechnologie“. Der Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales kann Auszüge daraus in Anwendung des Kooperationsmodells (BArbBl. 6/2003 S. 48) als Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) in sein Technisches Regelwerk aufnehmen.

Dem Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ obliegt in Absprache mit dem ABAS die Fortschreibung der Merkblätter. Hält der ABAS Änderungen für erforderlich, wird er den Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ bitten, die Möglichkeit der Anpassung zu prüfen.

Das Merkblatt B 005 „Sichere Biotechnologie – Einstufung biologischer Arbeitsstoffe: Parasiten“ wurde vom Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ nach Beratung in dem unten genannten wissenschaftlichen Beraterkreis erstellt. Es wurde an den aktuellen Beratungsstand in der EG-Kommission und im ABAS angepasst. Diese Anpassung wurde vom ABAS zustimmend zur Kenntnis genommen.

Die Einstufungsliste aus Kapitel 9 wurde in der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe „Einstufung von Parasiten in Risikogruppen“ (TRBA 464) vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im „Gemeinsamen Ministerialblatt“ veröffentlicht.

Das vorliegende Merkblatt konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Es nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen des Merkblatts können sich darüber hinaus der Stand der Wissenschaft und Technik sowie die Rechtsgrundlagen geändert haben.

Das Merkblatt wurde sorgfältig erstellt. Dies befreit nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.

Das Arbeitsschutzgesetz spricht vom Arbeitgeber, das Sozialgesetzbuch VII und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften vom Unternehmer. Beide Begriffe sind nicht völlig identisch, weil Unternehmer/innen nicht notwendigerweise Beschäftigte haben. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Thematik ergeben sich daraus keine relevanten Unterschiede, sodass „die Arbeitgeberin/der Arbeitgeber“ verwendet wird.

Dieses Merkblatt wurde im Sachgebiet „Biologische Arbeitsstoffe“ des Fachbereichs „Rohstoffe und chemische Industrie“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter Federführung der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie erstellt. Die wissenschaftliche Zuarbeit leisteten folgende Experten:

Professor Dr. J. Ahmed, Leibniz Forschungszentrum Borstel

Professor Dr. A. Dauschies, Institut für Parasitologie, Universität Leipzig

Professor Dr. T. Hiepe, Parasitologie, Molekulare Parasitologie, Humboldt-Universität, Berlin

Professor Dr. H. Mehlhorn, Parasitologie, Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Professor Dr. N. Mencke, Bayer Animal Health GmbH, Leverkusen

Professor Dr. G. von Samson-Himmelstjerna, Institut für Parasitologie und Tropenveterinärmedizin, Freie Universität Berlin

Professor Dr. K. P. Schaal, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie, Universität Bonn

Professor Dr. E. Tannich, Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg

## 1 Einleitung

Parasiten sind Lebewesen, die in oder an anderen Organismen leben und sich von deren Körpersubstanz, Körpersäften oder Darminhalt ernähren. Im deutschen Sprachraum bezeichnet der Begriff „Parasiten“ in der Regel eukaryote Lebewesen, im angelsächsischen Sprachraum werden dagegen häufig auch Bakterien und Viren als

---

Parasiten bezeichnet. Im Begriff „Parasit“ ist auch die allgemeine Vorstellung enthalten, dass der Parasit seinen Wirt schädigt, wobei je nach Art das Ausmaß von „kaum bemerkbar“ bis „tödlich“ reichen kann.

Parasiten, die im Körperinneren ihres Wirtes leben, werden als **Endoparasiten** bezeichnet, diejenigen, die auf dem Wirt leben, als **Ektoparasiten**. Diese können sich dauernd dort aufhalten (**stationäre Ektoparasiten**, z. B. Kopfläuse, Schamläuse), oder den Wirt nur zur Nahrungsaufnahme aufsuchen (**temporäre Ektoparasiten**, z. B. Mücken und Flöhe). Naturgemäß gibt es Übergänge zwischen temporären und stationären Ektoparasiten. So verweilen einige Schildzecken nur zur Blutmahlzeit für 5 bis 10 Tage auf dem Wirt, andere Zecken-Arten dagegen Zeit ihres Lebens. Innerhalb der Ektoparasiten finden sich zudem Übergänge zu den Endoparasiten. So dringen z. B. befruchtete Krätzemilbenweibchen in die Epidermis ihrer Wirte ein und parasitieren dort in Gängen. Sandflohweibchen bohren sich darüber hinaus in tiefere Hautschichten ein.

Abbildung 1: REM-Aufnahme von zwei sich teilenden promastigoten *Leishmania*-Stadien



Abbildung 2: Kopflaus (*Pediculus humanus capitis*)



Endoparasiten können Einzeller, d. h. **Protozoen** (z. B. Malaria-Erreger oder *Toxoplasma gondii*), oder Vielzeller (**Metazoen**) sein, wie die Würmer. Für Protozoen ist charakteristisch, dass sie sich im Wirt vermehren können. Für vielzellige Parasiten trifft dies, von Ausnahmen (z. B. Trichinen) abgesehen, nicht zu, sondern es werden Stadien

(Eier, Larven usw.) abgesetzt, die ihre weitere Entwicklung im Freien oder in sogenannten Zwischenwirten vollziehen.

**Wirte**, in denen die geschlechtliche Phase der Parasitenvermehrung abläuft, werden als **Endwirte** bezeichnet, Wirte, in denen die ungeschlechtliche Vermehrung stattfindet, als **Zwischenwirte**. In den **Stapelwirten** (paratänische Wirte) entwickeln oder vermehren sich die Parasiten nicht. In ihnen kommt es nicht selten zu einer Ansammlung der Parasiten vor der Übertragung auf neue Wirte, die ihnen eine Weiterentwicklung gestatten (z. B. Heringswurm: *Anisakis*).

## 2 Klassifizierung und Identifizierung

### 2.1 Klassifizierung von Parasiten

Die Systematisierung von Organismen und so auch die der Parasiten ist heute im Fluss, da neben morphologischen und biologischen Kriterien immer mehr molekularbiologische Aspekte in die Bewertung von Verwandtschaftsgraden einbezogen werden.

Die Parasiten des Menschen und der Haustiere kommen aus den ehemaligen „Reichen“ der Protozoa (Einzeller) und der Animalia (Tiere). Ihre weitere Unterteilung erfolgt in Stämme, Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten, die bei Bedarf noch unterteilt werden können (z. B. Überklassen, Unterklassen usw.). Alle Kategorien (Taxa) sind durch besondere Endungen gekennzeichnet, die in der Tabelle 1 wiedergegeben sind. Bei manchen Arten werden zusätzlich auch noch sog. Assemblages als Gruppen innerhalb der Arten geführt.

Tabelle 1: Taxonomische Kategorien zur Klassifikation von Parasiten

Kategorien	Endung	Über- oder Unterkategorien	Endung
Reich (regnum)	-a	Unterreich (subregnum)	-a
Stamm (phylum)	-a	Unterstamm (subphylum)	-a
Klasse (classis)	-ea	Überklasse (superclassis) Unterklasse (subclassis)	-a -ia
Ordnung (ordo)	-ida	Überordnung (superordo) Unterordnung (subordo)	-idea -ina
Familie (familia)	-idae	Überfamilie (superfamilia) Unterfamilie (subfamilia)	-oidea -inae
Gattung (genus)		Untergattung (subgenus)	
Art (species)		Unterart (subspecies)	

Die Forschung zur zoologischen Systematik und zur Abgrenzung von Arten ist bei Weitem noch nicht abgeschlossen. Entsprechend gibt es auch noch keine international festgelegte taxonomische Klassifizierung der Parasiten. So ist es auch nicht verwunderlich, dass zum Teil völlig unterschiedliche Begriffe verwendet werden. Die hier wiedergegebene Systematik entspricht weitgehend der von Lehrbüchern im deutschsprachigen Raum.

International festgelegt wurden nur die Artnamen und zwar zunächst von den Erstbeschreibern und evtl. später von Autorenguppen in separaten Publikationen als Reklassifizierungen.

Bei den Protozoa sind Arten aus den Stämmen der Sarcomastigophora (Amöben und Geißeltierchen), Apicomplexa (Sporentierchen), Microspora (Mikrosporidien), Myxozoa (Myxosporidien) und Ciliophora (Wimperntierchen) als Parasiten von medizinischer und veterinärmedizinischer Bedeutung. Nach neueren Vorschlägen aufgrund von molekularbiologischen Kriterien wird in die Stämme Metamonada, Parabasala, Euglenozoa, Percolozoa, Alveolata, Amoebozoa und Microspora unterschieden. Die Myxozoa gehören dabei zu den Mehrzellern. Im Reich der Animalia gibt es parasitisch lebende Organismen in den Stämmen der Plathelmintha (Plattwürmer), Nemathelmintha(-thes) (Schlauchwürmer), Annelida (Ringelwürmer), Pentastomida (Zungenwürmer) und Arthropoda (Gliederfüßer). Aus dem Stamm der Plathelmintha (auch Plathelminthes genannt) sind vor allem die Überklasse der Trematoda (Saugwürmer, Egel) und die Klasse der Cestodea (Bandwürmer), bei den Nemathelmintha die Klassen der Nematodea (Nematoden, Rundwürmer) und Acanthocephalea (Kratzer) sowie beim Stamm der Arthropoda die Unterklasse der Acaria (Zecken und Milben) wie auch die Klasse der Insectea (z. B. Mücken, Fliegen, Läuse, Wanzen, Flöhe) von Bedeutung.

Die Wortstämme für Parasitennamen stammen zumeist aus dem Lateinischen oder Griechischen; oft werden Parasiten aber auch nach den Namen von zu ehrenden Parasitologen oder den anderer Persönlichkeiten benannt. Bei der Grammatik und der Aussprache werden grundsätzlich lateinische Regeln befolgt.

Abbildung 3: REM-Aufnahme eines Pärchenegels (*Schistosoma mansoni*)



## 2.2 Identifizierung von Parasiten

Die Identifizierung von Parasiten erfolgt primär makroskopisch oder lichtmikroskopisch anhand ihres Ansiedlungsortes, der Morphologie ihrer verschiedenen Entwicklungsstadien oder der Morphologie ihrer mit dem Stuhl/Kot oder Urin ausgeschiedenen Dauerstadien (Oozysten, Zysten, Eier, Larven). Einige Parasiten (z. B. Madenwürmer und Bandwurmglieder im Stuhl, Läuse) können von den niedergelassenen Ärzten selbst erkannt und grob zugeordnet werden, für die Identifizierung der meisten Arten sind jedoch besondere Kenntnisse erforderlich, die meist nur in Speziallaboratorien vorhanden sind. Bei einigen Arten, bei denen sog. Assemblages, Cluster, Genotypen usw. (z. B. *Cryptosporidium*-Arten) beschrieben sind, sind dann auch molekularbiologische Methoden notwendig.

Abbildung 4: REM-Aufnahme des Skolex von *Taenia* sp. mit 4 Saugnäpfen und typischem Hakenkranz



Bei einigen Protozoen- und Helminthenarten kann man Stadien, Bestandteile oder Produkte von ihnen (z. B. Antigen) im Blut nachweisen (z. B. im gefärbten Blutaussstrich, mittels Hämatokritzentrifugation, Antigen-ELISA, PCR). Bei den Arten, die den Magen-Darm-Trakt oder die Lunge besiedeln, erfolgt die Diagnose über den Nachweis ihrer Dauerstadien im Stuhl bzw. Kot mit Hilfe verschiedener Färbe- und Anreicherungsmethoden (z. B. Flotation, Sedimentation, MIFC (Merthiolate-Iodine-Formalin-Concentration)- oder SAF (Sodium-Acetate-Formaldehyde)-Methode bzw. Färbungen, z. B. Heidenhain-Färbung).

Zunehmend werden zum Nachweis und zur Differenzierung von Arten (besonders im Gewebe) auch molekularbiologische oder immunologische Techniken herangezogen (z. B. PCR, Immunhistologie, Antigen-ELISA).

Anreicherungen durch Kultur in Nährböden oder Gewebekulturen kommen nur bei wenigen Arten zum Einsatz (z. B. Anzucht von Amöben, Leishmanien oder Trichomonaden in Kulturmedien, Anzucht von Toxoplasmen in der Gewebekultur). Die meisten Parasiten können auch heute noch nur in oder auf Versuchstieren, oft sogar nur in ihren natürlichen Wirten gehalten werden (Tierversuch).

Gegen viele Parasitenarten bildet der Wirt Antikörper, die im Blut oder anderen Körperflüssigkeiten immunologisch nachweisbar sind. Für einige der wichtigeren Parasitosen des Menschen und der Tiere gibt es kommerzielle Kits für den Nachweis zirkulierender Antikörper zu diagnostischen Zwecken (z. B. Amöbiasis, Toxoplasmose, Schistosomiasis, Herzwurmbefall des Hundes, Skabies usw.).

### 3 Schädigung und Erkrankungen durch Parasiten

#### 3.1 Wege der Infektion oder des Befalls

Parasiten können ihre Wirte auf verschiedenen Wegen aktiv befallen oder eher zufällig in Wirte hineingelangen:

- Übertritt bei Körperkontakt der Wirte (z. B. Krätzmilben, Läuse).
- Anflug (z. B. Fliegen, Mücken, die äußerlich oder innerlich Parasiten tragen).
- Festhaken von Zecken an Haaren der Haut bzw. am Fell.

- Orale Aufnahme von Dauerstadien in kontaminierter Nahrung bzw. im Trinkwasser (Amöbenzysten, Wurmeier). Diese Verunreinigungen stammen im Allgemeinen aus humanen oder tierischen Fäkalien.
- Orale Aufnahme von Wartestadien in rohem bzw. nicht ausreichend gegartem Fisch oder Fleisch (z. B. Bandwurmlarven, *Toxoplasma*, Trichinellen) oder im Trinkwasser, das infizierte Zwischenwirte (*Cyclops* mit *Dracunculus*-Larven) enthält.
- Penetration von Parasitenlarven (z. B. Schistosomen, Hakenwürmer, Fliegen) oder adulten Stadien (z. B. Sandflohweibchen) in die Haut.
- Inokulation von Parasiten beim Stich von Blutsaugern (z. B. Malaria-Erreger),
- Aerogene Infektionen gehören nicht zu den gängigen Übertragungswegen bei Parasiten. Angenommen wird ein solcher Infektionsweg für *Pneumocystis carinii*, eindeutig nachgewiesen ist er jedoch nicht. Denkbar ist er bei Tätigkeiten mit Material, das infektiöse Wurmeier (z. B. von *Enterobius* oder *Echinococcus*) enthält, wenn es zur Bildung von Aerosolen oder Stäuben kommt.
- Mechanische Übertragung durch Fliegen, die die Erreger auf den Mundwerkzeugen, Füßen bzw. im Kot aufweisen.
- Mechanische Übertragung mit parasitenhaltigem Blut (z. B. bei Bremsen, Vampir-Fledermäusen).
- Übertragung mit Blut bei der Transfusion, Übertragung durch die Muttermilch.

Abbildung 5: REM-Aufnahme des Vorderendes des Hundehakenwurms *Ancylostoma caninum*



## 3.2 Krankheitsbestimmende Faktoren

Es gibt Infektionen durch Parasiten, die, von speziellen Situationen wie einer Immunsuppression abgesehen, nicht zu einer Erkrankung oder einer wesentlichen Beeinträchtigung des Wirts führen (z. B. *Toxoplasma gondii*, manche Leishmanien). Ob eine Parasiteninfektion eine Erkrankung auslöst und wie schwer diese Erkrankung ist, hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab.

Insbesondere bei Metazoen spielt die Infektionsdosis eine wesentliche Rolle. Werden z. B. zahlreiche Trichinenlarven aufgenommen, entwickelt sich eine schwere, unter Umständen lebensbedrohliche Erkrankung, während die Aufnahme von einzelnen Larven unbemerkt bleiben kann.

Charakter und Schwere einer Erkrankung, die sich nach der Infektion mit Parasiten entwickeln kann, hängen von weiteren Faktoren ab, die zu einem komplexen Zusammenwirken führen, aus dem sich die Erkrankung in ihrer Ausprägung, der Schwere des Verlaufs und ihrer Prognose ergeben. Eigenschaften des Parasiten, wie Virulenz

und Proliferationspotenzial, spielen dabei ebenso eine Rolle wie Wirtsfaktoren (z. B. Alter, Ernährungszustand, Immunkompetenz, Bestehen einer Schwangerschaft u. a.). Unter dem Begriff Pathogenität wird nicht selten die krankmachende Potenz eines Parasiten verstanden, genauer gefasst ist jedoch festzuhalten, dass sich die pathogenen Eigenschaften eines Erregers erst aus dem Zusammenwirken mit dem Wirt, dessen speziellen Eigenschaften, ergeben. Besonders offensichtlich wird diese Beziehung bei den sog. **opportunistischen Erregern**. Eine Infektion z. B. mit *Toxoplasma gondii* führt bei Immunkompetenten nur ausnahmsweise zu Erscheinungen, die die Bezeichnung einer Erkrankung verdienen. Der Parasit ist deshalb bei Immunkompetenten als schwach virulent zu bezeichnen. Bei Infizierten mit einer Beeinträchtigung der Immunabwehr (Aidskranke, Foeten, Einnahme hoher Dosen Kortison) kann derselbe Parasit jedoch zu schweren Organzerstörungen und zum Tod führen, d. h. in diesem Fall ist *Toxoplasma gondii* als hochpathogen anzusehen.

Inwieweit Toxine als Virulenzfaktoren bei Parasiten eine Rolle spielen, ist wenig erforscht. Bei den Malaria-Erregern etwa oder bei dem im Dünndarm parasitierenden Geißeltierchen *Giardia duodenalis* wird die Produktion von Exotoxinen vermutet, eindeutig bewiesen werden konnte sie jedoch nicht. Als zweifelsfrei gesichert kann das Auftreten von Toxinen im Speichel Blut saugender Arthropoden angesehen werden, etwa bei den Kriebelmücken oder bei bestimmten Zeckenarten. Die Zeckentoxine können u. a. dann zum Bild einer Zeckenparalyse führen, d. h. einer Lähmungserkrankung, die im schweren Fall lebensbedrohlich sein kann.

Die von den Parasiten abgegebenen Stoffwechselprodukte bzw. auch die durch einen Zerfall von Parasiten freiwerdenden Körperbestandteile von Parasiten, können antigenen Charakter haben und zu einer Sensibilisierung führen. Wiederholte Expositionen gegenüber invasionsfähigen Parasitenstadien (Drittlarven von Hakenwürmern, Zerkarien von Schistosomen) können zu zunehmend heftigen Hautreaktionen führen. Auch bei Insektenstichen, etwa durch Culiciden, ist nicht selten zu beobachten, dass sie vom Menschen bzw. Wirbeltierwirt immer schlechter toleriert werden, was als Sensibilisierungssphänomen aufgefasst wird.

Abbildung 6: REM-Aufnahme der Ventralseite des Trophozoiten von *Giardia duodenalis*

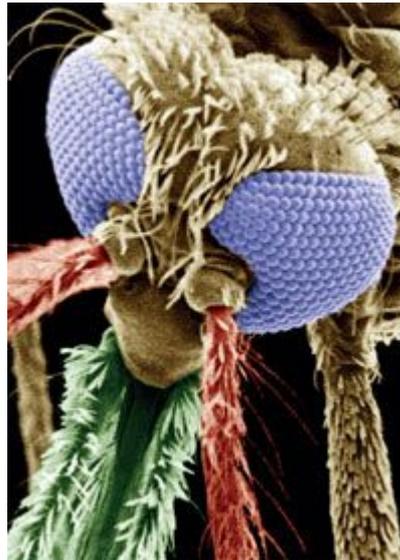


### 3.3 Überträger (Vektoren)

Unter den im weitesten Sinn parasitischen Arthropoden gibt es eine Anzahl von Arten, die über den Schaden hinaus, den sie unmittelbar, z. B. durch Blutsaugen, evtl. auch durch eine Sensibilisierung, zufügen, eine Bedeutung als Überträger (Vektoren) von Erregern (hier vor allem von Parasiten) haben, z. B. *Anopheles*-Mücken als Malariaüberträger, Tsetsefliegen als Überträger der Erreger der Schlafkrankheit bzw. Raubwanzen als Überträger der Erreger der Chagas-Krankheit. Für Tätigkeiten mit Vektor-Parasiten-Kombinationen kann sich damit ein höheres Gefährdungspotenzial ergeben als es dem Gefährdungspotenzial durch die Einzelkomponenten

entspricht, z. B. wenn mobile (etwa flugfähige Überträger) mit potenziell gefährlichen Parasiten experimentell infiziert werden. Denkbar ist auch, dass solche Überträger zufällig an übertragbares Parasitenmaterial gelangen. Für eine sichere separate Verwahrung der Überträgerorganismen und der Erreger muss dann Sorge getragen werden. Da Parasiten und Vektoren in der Regel fein aufeinander abgestimmt sind, ist im Einzelfall zu prüfen, ob tatsächlich ein erhöhtes Gefährdungspotenzial gegeben ist. Andernfalls ist denkbar, dass für die Arbeit unnötige und kostspielige Auflagen gemacht werden, wenn etwa in einem Institut gleichzeitig mit Malaria-Erregern und verschiedenen Mücken gearbeitet wird, diese jedoch eine Vektorfunktion für Malaria-Erreger nicht ausüben können, z. B. *Aedes*-Mücken.

Abbildung 7: *Anopheles*-Mücke



## 4 Expositionsmöglichkeiten und Gefährdungsbeurteilung

### 4.1 Allgemeines

Der Arbeitgeber ist nach § 5 Arbeitsschutzgesetz<sup>1</sup> (ArbSchG) verpflichtet, die arbeitsplatz- und tätigkeitsbedingten Gefährdungen zu ermitteln und zu beurteilen sowie die notwendigen Schutzmaßnahmen festzulegen. Für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen werden diese Anforderungen in der Biostoffverordnung (§ 4 BiostoffV)<sup>1</sup> in Verbindung mit der TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“<sup>1</sup> konkretisiert.

Die umfassende Ermittlung und fachkundige Beurteilung der Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe am Arbeitsplatz und die Festlegung der Schutzmaßnahmen liegen in der Verantwortung des Arbeitgebers. Der Arbeitgeber hat sich bei der Gefährdungsbeurteilung fachkundig beraten zu lassen, wenn er nicht selbst über die erforderlichen Kenntnisse verfügt (§ 4 Abs. 1 BiostoffV). Die Gefährdungsbeurteilung ist vor der Aufnahme der Tätigkeit zu dokumentieren (§ 7 BiostoffV).

Vor Aufnahme der Tätigkeiten muss auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung eine schriftliche Betriebsanweisung erstellt werden, die sich auf den Arbeitsbereich und die biologischen Arbeitsstoffe bezieht

---

1 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2

(§ 14 BioStoffV). Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung über die Gefahren und über die Schutzmaßnahmen mündlich zu unterweisen.

## 4.2 Ermittlung der Gefährdungen

Die Gefährdungsbeurteilung ist vor Aufnahme der Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen durchzuführen und hat fachkundig zu erfolgen. Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig, mindestens aber alle zwei Jahre, zu überprüfen und bei Bedarf zu aktualisieren. Unverzüglich zu aktualisieren ist die Gefährdungsbeurteilung bei maßgeblichen Veränderungen der Arbeitsbedingungen oder neuen Informationen, wie Unfallberichten oder Erkenntnissen aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge, oder wenn die Prüfung von Funktion und Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen ergeben hat, dass die festgelegten Maßnahmen nicht wirksam sind (§ 4 BioStoffV).

Nach § 4 BioStoffV hat der Arbeitgeber für die Gefährdungsbeurteilung die Identität, Risikogruppeneinstufung, Übertragungswege und Aufnahmepfade sowie die möglichen sensibilisierenden, toxischen oder chronisch schädigenden Wirkungen der biologischen Arbeitsstoffe zu ermitteln, soweit diese Informationen zugänglich sind. Für die Gefährdungsbeurteilung sind auch die Art der Tätigkeit unter Betrachtung der Betriebsabläufe, Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, die Art, Dauer und Häufigkeit der Exposition der Beschäftigten, die Prüfung der Substitution eines biologischen Arbeitsstoffes sowie tätigkeitsbezogene Erkenntnisse, z. B. über Belastungs- und Expositionssituationen, einschließlich psychischer Belastungen, über bekannte Erkrankungen, zu ergreifende Gegenmaßnahmen sowie aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge zu berücksichtigen (§ 4 BioStoffV).

Der Arbeitgeber hat auf der Grundlage der ermittelten Informationen die Infektionsgefährdung und die Gefährdungen durch sensibilisierende oder toxische Wirkungen der biologischen Arbeitsstoffe unabhängig voneinander zu beurteilen. Diese Einzelbeurteilungen sind zu einer Gesamtbeurteilung zusammenzuführen, auf deren Grundlage die Schutzmaßnahmen festzulegen und zu ergreifen sind (§ 4 BioStoffV).

Bei Tätigkeiten in Laboratorien, in der Versuchstierhaltung, in der Biotechnologie sowie in Einrichtungen des Gesundheitsdienstes hat der Arbeitgeber ergänzend zu ermitteln, ob gezielte oder nicht gezielte Tätigkeiten ausgeübt werden. Er hat diese Tätigkeiten hinsichtlich ihrer Infektionsgefährdung einer Schutzstufe zuzuordnen (§ 5 BioStoffV).

Gezielte Tätigkeiten sind z. B. die Vermehrung von Parasiten in Versuchstieren oder in In-vitro-Kulturen zum Zwecke der Antigengewinnung oder der Materialbeschaffung für Lehr- und Forschungszwecke.

Nicht gezielte Tätigkeiten sind z. B. Arbeiten in einem diagnostischen Laboratorium, in dem verschiedene Parasiten in unterschiedlichen Stadien ihrer Entwicklung vorkommen können. Eine nicht gezielte parasitologische Tätigkeit ist auch die Fleischbeschau, bei der u. a. auch nach parasitären Stadien oder nach durch Parasiten verursachten Veränderungen im Fleisch gesucht wird.

Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit mit biologischen Arbeitsstoffen erst aufnehmen lassen, nachdem die Gefährdungsbeurteilung nach § 4 BioStoffV durchgeführt und die erforderlichen Maßnahmen ergriffen wurden.

## 4.3 Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung und Aufzeichnungspflichten

Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung erstmals vor Aufnahme der Tätigkeit sowie danach jede Aktualisierung zu dokumentieren. Die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung muss Angaben zur Art der Tätigkeit einschließlich der Expositionsbedingungen, zum Ergebnis der Substitutionsprüfung, zu den festgelegten Schutzstufen, den zu ergreifenden Schutzmaßnahmen sowie eine Begründung enthalten, wenn von den vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) bekannt gegebenen Regeln und Erkenntnissen abgewichen wird (§ 7 BioStoffV).

Als Bestandteil der Dokumentation hat der Arbeitgeber ein Verzeichnis der verwendeten oder auftretenden biologischen Arbeitsstoffe zu erstellen (Biostoffverzeichnis), soweit diese bekannt und für die Gefährdungsbeurteilung maßgeblich sind. Das Verzeichnis muss Angaben zur Einstufung der biologischen

---

Arbeitsstoffe in eine Risikogruppe und zu ihren sensibilisierenden, toxischen oder sonstigen die Gesundheit schädigenden Wirkungen beinhalten. Die Angaben müssen allen betroffenen Beschäftigten und ihren Vertretungen zugänglich sein (§ 7 BioStoffV).

Bei Tätigkeiten der Schutzstufe 3 oder 4 hat der Arbeitgeber zusätzlich ein Verzeichnis über die Beschäftigten zu führen, die diese Tätigkeiten ausüben.

Auf die Dokumentation sowie auf das Biostoffverzeichnis kann verzichtet werden, wenn ausschließlich Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 1 ohne sensibilisierende oder toxische Wirkungen durchgeführt werden.

## 4.4 Expositionsmöglichkeiten

Eine Exposition gegenüber am Arbeitsplatz vorhandenen biologischen Arbeitsstoffen kann erfolgen durch

- Ingestion,
- Inokulation,
- Kontamination der Haut und/oder Schleimhäute,
- Inhalation.

Die Expositionsmöglichkeiten und Infektionswege sind bei den einzelnen Parasitenarten sehr unterschiedlich. Bei vielen Parasitenarten sind nur bestimmte Entwicklungsstadien für den Menschen oder für Tiere infektiös. Ein Beispiel ist der Rinderfinnenbandwurm (*Taenia saginata*) – die orale Aufnahme von Finnen aus der Muskulatur des Rindes führt beim Menschen zu Infektionen, während Tätigkeiten mit dem erwachsenen Wurm oder dessen Eiern zwar kein Infektionspotenzial für den Menschen beinhalten, die Eier aber für das Rind infektiös sind.

### 4.4.1 Ingestion

Infektiöse Parasitenstadien können durch Ingestion in den menschlichen Körper gelangen, wenn die Hände- und Flächendesinfektion vernachlässigt wird (z. B. orale Aufnahme von Toxoplasma-Oozysten über kontaminierte Hände), wenn stadienhaltige Flüssigkeiten in den Mund spritzen, wenn das Verbot von Essen, Trinken und Rauchen am Arbeitsplatz missachtet wird oder wenn kontaminierte Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden.

### 4.4.2 Inokulation

Eine erhebliche Gefahrenquelle im parasitologischen Laboratorium sind Stich- und Schnittverletzungen bei Tätigkeiten mit Parasitenstadien, die parenteral auf den Menschen übertragbar sind (z. B. Stich mit einer Kanüle, die mit *Plasmodium falciparum* kontaminiert ist; Schnitt mit *Trypanosoma cruzi* kontaminiertem Glasbruch). Spitze, kontaminierte Gegenstände sollten daher in festen Containern gelagert bzw. entsorgt werden. Soweit es möglich ist, sind scharfe und spitze Arbeitsmittel durch solche zu ersetzen, bei denen keine oder nur eine geringe Gefahr von Stich- und Schnittverletzungen besteht (§ 11 BioStoffV).

Die Inokulation kann auch durch Stiche spezifischer Vektoren erfolgen (z. B. Malaria-Erreger oder infektiöse Larven von Filarien durch den Stich Blut saugender Mücken, Trypanosomen durch stechende Fliegen).

Abbildung 8: REM-Aufnahme eines Erythrozyten mit 2 Schizonten von *Plasmodium falciparum*



Ein besonderes Infektionsrisiko besteht, wenn mit beweglichen, schwer zu kontrollierenden Vektoren gearbeitet wird (z. B. mit *Trypanosoma cruzi* infizierten Raubwanzen oder mit *Plasmodium falciparum* infizierten Anopheles-Mücken). (Kontrolle von Vektoren als Teil der Hygienemaßnahmen bzw. des Hygieneplans!).

#### 4.4.3 Kontamination der Haut und/oder Schleimhaut

Haut und Schleimhäute (Nase, Augen, Lippen) können durch Verspritzen infektiöser Flüssigkeiten kontaminiert werden. Die Haut ist normalerweise eine effektive Barriere für Erreger, doch können selbst kleinste Läsionen eine Eintrittspforte darstellen.

Daneben gibt es auch noch die sehr parasitenspezifische Infektionsmöglichkeit des aktiven Eindringens infektiöser Stadien durch die Haut (z. B. Hakenwurmlarven, Zerkarien von Schistosomen, Myiasis-Erreger).

#### 4.4.4 Inhalation

Für eine Aufnahme von biologischen Arbeitsstoffen über die Atemwege ist die Bildung von Aerosolen Voraussetzung. Aerosole werden häufig durch Platzen von Flüssigkeitsfilmen bei einfachen Laboratoriumstätigkeiten wie Pipettieren, Überimpfen, Umfüllen von Kulturflüssigkeiten, Schütteln von Kulturgefäßen oder Öffnen von Probenröhrchen, Zentrifugieren usw. erzeugt. Auch beim versehentlichen Verschütten von Kulturflüssigkeit können Aerosole entstehen. Eine Übertragung von Parasiten durch Aerosole ist selten, muss jedoch bei Tätigkeiten mit eingetrocknetem Tierkot, der z. B. Echinokokkeneier enthalten kann, und Haaren beachtet werden.

### 4.5 Festlegung der Schutzmaßnahmen

Entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber die erforderlichen Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik festzulegen (§ 9–11 BioStoffV). Bei allen Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen müssen mindestens die allgemeinen Hygienemaßnahmen eingehalten werden. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien sind in der

TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“<sup>2</sup> und im Merkblatt B 002 „Laboratorien“<sup>3</sup> ausgewiesen.

Kapitel 11 dieses Merkblattes enthält besondere parasitenspezifische Schutzmaßnahmen, die bei Tätigkeiten mit den jeweiligen Parasiten durchzuführen sind. Sie ergänzen die Maßnahmen, die in der TRBA 100, der TRBA 120 „Versuchstierhaltung“<sup>4</sup> und im Merkblatt B 002 beschrieben sind.

Neben der Infektionsgefährdung müssen die toxischen und sensibilisierenden (siehe auch TRBA/TRGS 406 „Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege“<sup>4</sup>) Wirkungen der biologischen Arbeitsstoffe zusätzlich berücksichtigt werden. Diese Wirkungen haben keinen Einfluss auf die Zuordnung zu einer Schutzstufe, erfordern aber gegebenenfalls spezielle Schutzmaßnahmen (z. B. Haut- und Atemschutz).

Allergien gegen Stoffwechselprodukte von Parasiten treten nicht häufiger auf als gegen andere Allergene. Prädisponiertes Personal (zu Allergien neigendes Personal) ist jedoch bei Tätigkeiten mit Parasitenstadien, die in die Haut eindringen oder die die Haut anstechen, besonders gefährdet. Bekannt sind Allergien gegen Hakenwurmlarven, Zerkarien von Schistosomen (Badedermatitis) oder Flohstiche (Flohallergiedermatitis). Helminthen und deren Stoffwechselprodukte können sensibilisierende Wirkungen haben. Dies gilt insbesondere für die Ascariden. Daher ist bei Tätigkeiten mit Ascariden auf das Tragen entsprechender Schutzausrüstung zu achten (z. B. Schutzhandschuhe, Atemschutz, mindestens FFP1-Maske, und Augenschutz).

Gefährdungen durch Toxine sind in parasitologischen Laboratorien selten. Toxinbildende Endoparasiten sind bisher nicht nachgewiesen. Dagegen gibt es blutsaugende Insekten, die beim Saugen mit dem Speichel Toxine absondern, die unter natürlichen Bedingungen bei Massenstichen bei Mensch und Tier tödlich verlaufende Erkrankungen induzieren können (z. B. Simulientoxikose). Im Laboratorium kommt es jedoch allenfalls zu vereinzelt Stichen, die in der Regel harmlos sind. Schwerwiegender ist die Zeckenparalyse, zu deren Auslösung die Anheftung einer einzigen Zecke genügt. Wird die Zecke entfernt, geht die Paralyse in kurzer Zeit vollständig zurück. Beim Arbeiten mit Paralyse induzierenden Zeckenarten (z. B. *Ixodes holocyclus*) ist besondere Sorgfalt geboten, um ein Entweichen zu verhindern.

## 5 Inaktivierung, Sterilisation, Desinfektion, Reinigung

### 5.1 Inaktivierung, Sterilisation

Die Inaktivierung von Parasiten oder ihren Entwicklungsstadien ist erforderlich, um eine Gefährdung des Laborpersonals und eine Kontamination der Umwelt zu verhindern. Dabei ist zu berücksichtigen, dass viele Parasiten freie Dauerstadien ausbilden, die jahrelang lebensfähig und infektiös bleiben können und außerdem sehr widerstandsfähig gegen anderweitig hochwirksame Desinfektionsverfahren sind.

Von Bedeutung bei der Inaktivierung von Parasiten sind physikalische (z. B. Autoklavieren) und chemische Methoden (z. B. Verwendung von Desinfektionsmitteln).

Die sicherste Methode zur Inaktivierung von Parasiten und parasitenhaltigem Material und Geräten ist das Autoklavieren. Bei fast allen Stadien reicht aber ein Erhitzen auf 60 °C Kerntemperatur aus. Autoklavieren ist nur dann zu fordern, wenn die Hitzeresistenz von Dauerstadien noch nicht ausreichend untersucht ist, z. B. bei den Sporen der Mikrosporidien.

---

2 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

3 Siehe Anhang 2, Abschnitt 3.

4 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

Andere physikalische Methoden, wie das Einfrieren bei  $-20\text{ °C}$  über festgelegte Zeiträume, sind bei einigen Parasitenstadien sehr wirkungsvoll, z. B. bei den Finnen von *Taenia saginata*, bei vielen anderen Parasitenarten, z. B. Kot mit *Echinococcus*-Eiern, aber unzuverlässig.

Abbildung 9: Lichtmikroskopische Aufnahme einer *Giardia duodenalis*-Zyste.



## 5.2 Desinfektion, Reinigung

Die in der Bakteriologie und Virologie üblichen Desinfektionsmittel sind in der Parasitologie meist wenig wirksam. Vegetative, nicht enzystierte Stadien gehen in der Regel auch ohne Desinfektionsmittel rasch zugrunde, und Dauerstadien sind gegen die Desinfektionsmittel häufig resistent. Die wenigen gegen Dauerstadien wirksamen Mittel enthalten hochtoxische Komponenten und können deshalb im Laboratorium kaum eingesetzt werden. Gründliche Reinigung, Trockenheit und Hitze sind die besten Dekontaminationsmethoden. Zur Stalldesinfektion sind Dampfstrahlgeräte besonders geeignet. Wegen Aerosolbildung sind die Arbeiten nur mit entsprechender persönlicher Schutzausrüstung durchzuführen.

Zugelassene Desinfektions- und Reinigungsmittel sind in den folgenden Listen aufgeführt:

- Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren<sup>5</sup>
- Liste der von der Desinfektionsmittel-Kommission im Verbund für Angewandte Hygiene (VAH) e. V. in Zusammenarbeit mit den Fachgesellschaften bzw. Berufsverbänden DGHM, DGKH, GHUP, DVG, BVÖGD und BDH auf der Basis der Standardmethoden der DGHM zur Prüfung chemischer Desinfektionsverfahren geprüften und als wirksam befundenen Verfahren für die prophylaktische Desinfektion und die hygienische Händewaschung<sup>5</sup>

Die einzige Liste, in der auch die Wirksamkeit der Mittel gegen parasitäre Dauerstadien berücksichtigt wird, ist die

- Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) für die Tierhaltung<sup>5</sup>.

---

5 Siehe Anhang 2, Abschnitt 5.

## 6 Transport und Versand

Der Versand von biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppen 2, 3 und 4 sowie von gentechnisch veränderten (Mikro-)Organismen (GVO) unterliegt weltweit bei sämtlichen Verkehrsträgern den Gefahrgutvorschriften, harmonisiert durch die Modell-Vorschriften der UN „Empfehlungen für den Transport gefährlicher Güter“ („Orange Book“)<sup>6</sup>. Auch bei Inlandstransporten finden diese Vorschriften Anwendung.

Aufgrund des nationalen Gefahrgutbeförderungsgesetzes (Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter – GGBefG)<sup>7</sup> existieren für den Transport von Gefahrgütern, unter die auch biologische Arbeitsstoffe fallen, nationale und internationale Bestimmungen, die spezifisch für die unterschiedlichen Beförderungswege gelten:

### Für die Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt:

- Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB)<sup>7</sup>
- Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR)
- Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID)
- Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (ADN)

### Für den Luftweg:

- International Civil Aviation Organization – Technical instructions for the safe transport of dangerous goods by air (ICAO-TI)
- International Air Transport Association – Dangerous Goods Regulations (IATA/DGR)<sup>6</sup>

### Für die Seeschifffahrt

- Gefahrgutverordnung See (GGVSee)<sup>7</sup>
- International maritime dangerous goods code (IMDG-Code)

Daneben ist die „Verordnung über die Bestellung von Gefahrgutbeauftragten in Unternehmen“ (Gefahrgutbeauftragtenverordnung – GbV) zu beachten.<sup>7</sup>

Der Versender ist verantwortlich für die Klassifizierung biologischer Arbeitsstoffe und die Einhaltung der Transportvorschriften. Jeder Versender muss eine Schulung (gemäß IATA Personalkategorie 1, zweijährige Gültigkeit) absolvieren, damit er die Versendererklärung (Shipper's Declaration) unterschreiben darf. Neben dem Versender sind alle am Versand beteiligten Personen (Verpacker, beauftragte Personen) auszubilden. Gemäß IATA-DGR müssen periodische Wiederholungsschulungen alle 24 Monate durchgeführt werden. Die Bestellung eines Gefahrgutbeauftragten für den Luftverkehr ist nicht mehr erforderlich, da durch die im Detail geregelten Schulungsanforderungen für die jeweiligen Beteiligten gewährleistet ist, dass geschulter Sachverstand im Unternehmen vorhanden ist.

Die Gefahrgutvorschriften sind für die einzelnen Verkehrsträger spezifisch und unterliegen ständigen Änderungen. Die Regelungen der IATA beruhen auf den ICAO-Regeln (UN-Unterorganisation) und werden jährlich überarbeitet. Ab dem 01.01.2011 gelten z. B. geänderte Verpackungsanweisungen, die beachtet werden müssen. Besonders beim Versand von empfindlichem infektiösem/nicht infektiösem biologischen Material und infektiösen/nicht infektiösen GVO/Vektoren ist es daher unbedingt notwendig, neben den originalen Regelwerken auch zusammenfassende Literatur zu konsultieren, besonders die von der WHO, der UN u. a.

---

6 Siehe Anhang 2, Abschnitt 5.

7 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

## 7 Arbeitsmedizinische Vorsorge

### 7.1 Allgemeines

Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist auf Grundlage des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG)<sup>8</sup> durch die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)<sup>8</sup> umfassend und abschließend geregelt.

Hiernach hat der Arbeitgeber auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung für eine angemessene arbeitsmedizinische Vorsorge zu sorgen. Der Arbeitgeber hat zur Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge einen Arzt oder eine Ärztin mit der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ zu beauftragen. Dies sollte möglichst der oder die nach dem Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)<sup>8</sup> bestellte Betriebsarzt oder Betriebsärztin sein. Er oder sie darf selbst keine Arbeitgeberfunktion gegenüber den zu untersuchenden Beschäftigten ausüben (§ 7 ArbMedVV).

Die arbeitsmedizinische Vorsorge umfasst immer eine individuelle arbeitsmedizinische Beratung. Die Indikation zu körperlichen und/oder klinischen Untersuchungen ist nach pflichtgemäßem ärztlichen Ermessen zu prüfen und nicht gegen den Willen des Beschäftigten durchzuführen (§ 6 Abs. 1 ArbMedVV).

Die ArbMedVV unterscheidet in Abhängigkeit von der Gefährdung zwischen Pflichtvorsorge, die zu veranlassen ist, und Angebotsvorsorge, die anzubieten ist. Zudem hat der Arbeitgeber den Beschäftigten auf Wunsch hin regelmäßige arbeitsmedizinische Vorsorge zu ermöglichen, es sei denn, mit einem tätigkeitsbezogenen Gesundheitsschaden ist nicht zu rechnen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge ist vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

### 7.2 Beratung

Bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen hat der Arbeitgeber sicherzustellen, dass die Beschäftigten über die Voraussetzungen informiert werden, unter denen sie Anspruch auf arbeitsmedizinische Vorsorge haben. Im Rahmen der Unterweisung ist auch eine arbeitsmedizinische Beratung durchzuführen mit Hinweisen auf besondere Gefährdungen, z. B. verminderte Immunabwehr. Soweit erforderlich, ist bei der Beratung der Betriebsarzt oder die Betriebsärztin zu beteiligen (§ 14 Abs. 2 BioStoffV).

### 7.3 Pflichtvorsorge

Der Arbeitgeber hat arbeitsmedizinische Vorsorge zu veranlassen

- bei gezielten Tätigkeiten mit einem biologischen Arbeitsstoff der Risikogruppe 4 oder mit den im Anhang Teil 2 Abs. 1 Punkt 1 der ArbMedVV ausgewiesenen biologischen Arbeitsstoffen,
- bei nicht gezielten Tätigkeiten der Schutzstufe 4,
- bei den im Anhang Teil 2 Abs. 1 Punkt 3 aufgeführten nicht gezielten Tätigkeiten.

---

8 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

Der Arbeitgeber darf die Tätigkeit nur ausüben lassen, wenn der oder die Beschäftigte an der Pflichtvorsorge teilgenommen hat (§ 4 ArbMedVV). Ein Zwang, körperliche oder klinische Untersuchungen durchführen zu lassen, besteht allerdings nicht (§ 6 ArbMedVV).

## 7.4 Angebotsvorsorge

Der Arbeitgeber hat nach dem Anhang Teil 2 Abs. 2 der ArbMedVV arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten

- bei gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 und nicht gezielten Tätigkeiten, die der Schutzstufe 3 zuzuordnen sind,
- bei gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 und nicht gezielten Tätigkeiten, die der Schutzstufe 2 zuzuordnen sind, es sei denn, nach der Gefährdungsbeurteilung und aufgrund der getroffenen Schutzmaßnahmen ist nicht von einer Infektionsgefährdung auszugehen,
- bei Tätigkeiten mit sensibilisierend oder toxisch wirkenden biologischen Arbeitsstoffen,
- wenn als Folge einer Exposition mit einer schweren Infektion oder Erkrankung gerechnet werden muss und Maßnahmen der postexpositionellen Prophylaxe möglich sind,
- bei Beschäftigten mit einer Infektionskrankheit, die auf ihre Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen zurückzuführen sein kann,
- am Ende einer Tätigkeit, bei der eine Pflichtvorsorge zu veranlassen war.

## 7.5 Wunschvorsorge

Über die Vorschriften des Anhangs der ArbMedVV hinaus hat der Arbeitgeber den Beschäftigten auf ihren Wunsch hin arbeitsmedizinische Vorsorge nach § 11 des Arbeitsschutzgesetzes zu ermöglichen, es sei denn, aufgrund der Beurteilung der Arbeitsbedingungen und der getroffenen Schutzmaßnahmen ist nicht mit einem Gesundheitsschaden zu rechnen (§ 5a ArbMedVV).

## 7.6 DGUV Grundsätze

Der beauftragte Arzt ist verpflichtet, die arbeitsmedizinische Vorsorge unter Berücksichtigung der Erkenntnisse von Hygiene und Arbeitswissenschaften und nach den allgemein anerkannten Regeln der Arbeitsmedizin durchzuführen. Hierzu können insbesondere die DGUV Grundsätze G 42 „Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung“, ggf. die Grundsätze G 23 „Obstruktive Atemwegserkrankungen“, G 24 „Hauterkrankungen (mit Ausnahme von Hautkrebs)“<sup>9</sup> herangezogen werden. Sie geben dem untersuchenden Arzt Hinweise auf eine möglichst einheitliche Untersuchungsdurchführung und die Beurteilung der Untersuchungsbefunde.

## 8 Immun- und Chemoprophylaxe

Schutzimpfungen, wie sie den Beschäftigten in anderen Bereichen (bei Kontakt mit Viren oder Bakterien) im Rahmen der Pflichtvorsorge für bestimmte Tätigkeiten anzubieten sind, wenn ein wirksamer Impfstoff zur Verfügung steht, gibt es gegen Parasiten bisher nicht.

Für eine arbeitsmedizinische Chemoprophylaxe gilt es, das mit der Prophylaxe verbundene Risiko abzuwägen gegen die Notwendigkeit und das Restrisiko der Exposition unter Verwendung aller anderen Schutzmaßnahmen

---

9 Siehe Anhang 2, Abschnitt 3.

und unter Berücksichtigung des Schweregrads einer möglichen Erkrankung sowie der Wirksamkeit und der Risiken verfügbarer Therapien.

Dementsprechend kann in Anbetracht des Entwicklungsstands antiparasitärer Chemotherapeutika eine Chemoprophylaxe zurzeit nur bei Tätigkeiten mit *Plasmodium falciparum* (Risikogruppe 3(\*\*)) in Erwägung gezogen werden. Die Indikation sollte unter Berücksichtigung der Medikamentenempfindlichkeit der bearbeiteten Isolate und in Absprache mit einem erfahrenen Tropenarzt gestellt werden.

## 9 Einstufung der bei Mensch und Haustieren (einschließlich Nutz- und Labortieren) vorkommenden Endoparasiten nach ihrem Gefährdungspotenzial

### 9.1 Allgemeines

Gemäß internationaler Absprache werden biologische Arbeitsstoffe in vier Risikogruppen eingestuft entsprechend dem von ihnen ausgehenden Infektionsrisiko.

Neben der Einstufung in die Risikogruppe sind bei der Gefährdungsbeurteilung mögliche sensibilisierende, toxische oder chronisch schädigende Wirkungen der biologischen Arbeitsstoffe zu betrachten, die gegebenenfalls zusätzliche Schutzmaßnahmen notwendig machen (siehe auch Kapitel 3 und 4).

Die Einstufung von biologischen Arbeitsstoffen in Risikogruppen erfolgt anhand von Kriterien, die die Einstufung nachvollziehbar machen und an den jeweiligen wissenschaftlichen Kenntnisstand anzupassen erlauben (siehe TRBA 450 „Einstufungskriterien für Biologische Arbeitsstoffe“<sup>10</sup>).

Die in Kapitel 9.5 aufgeführten Einstufungen der humanpathogenen Endoparasiten berücksichtigen die Einstufungen in Anhang III der Richtlinie 2000/54/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit<sup>11</sup> und in der „Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten“<sup>12</sup>.

### 9.2 Einstufungskriterien

Folgende Kriterien liegen den Einstufungen der Parasiten in Risikogruppen zugrunde:

#### 1. Systematische Stellung

- Reich (regnum)
- Stamm (phylum)
- Klasse (classis)
- Ordnung (ordo)
- Familie (familia)

10 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

11 Siehe Anhang 2, Abschnitt 1.

12 Siehe Anhang 2, Abschnitt 5.

- Gattung (genus)
- Art (species)

## **2. Wirtsdefinition/Erkrankung**

- Anthroponose, nur menschliche Erkrankung
- Zooanthroponose (auch als Zoonose bezeichnet), vom Tier auf den Menschen übertragbare Erkrankung
- es liegen keine gesicherten Kenntnisse vor

## **3. Natürlicher Standort/Lebensweise**

- Vorkommen und typische Verbreitung
- fakultativ/obligat parasitisch
- biologische Schranken im Wirtsspektrum
- einwirtig/zweiwirtig/mehrwirtig
- mit Stadien in der Außenwelt/ohne Stadien in der Außenwelt
- Stadien in der Außenwelt sofort infektiös/erst nach Reifung infektiös
- mit Vermehrung in der Außenwelt/ohne Vermehrung in der Außenwelt
- mit Vektor/ohne Vektor
- mit Vermehrung im Vektor/ohne Vermehrung im Vektor
- Wirtsbereich/Vektoren
  - Wirbellose
  - Wirbeltiere
    - Säugetiere
    - nicht menschliche Primaten
    - Mensch

## **4. Pathogenität für den Menschen, Virulenz**

- Pathogenitätsfaktoren/Pathogenitätsmechanismen
    - Invasionsfaktoren
    - Toxine
    - Immunmodulatoren
  - Virulenz  
z. B. sich unterschiedlich schnell vermehrende Erreger, für den Menschen nicht mehr infektiöse Erreger
  - Krankheitsbild
    - Inkubationszeit
    - Zeichen und Symptome
    - Schwere und Verlauf (akut, chronisch)
    - Komplikationen
    - Folgekrankheiten, Spätfolgen
  - Infektionsdosis, Infektiosität, Manifestation
  - Persistenz im Wirt/Latenz
  - Behandlungsmöglichkeiten
    - spezifisch
-

- symptomatisch
- Medikamentenresistenz
- Vorbeugungsmöglichkeiten
  - aktive Immunisierung (Impfung)
  - passive Immunisierung
  - Chemoprophylaxe
  - Expositionsprophylaxe
- Diagnosemöglichkeiten
  - direkte Verfahren während der Präpatenz, Patenz, Postpatenz
  - indirekte Verfahren während der Präpatenz, Patenz, Postpatenz
  - bildgebende Verfahren
- Prädisponierende Faktoren, z. B.
  - Immunsuppression
  - Diabetes
  - synergistische Infektionen
  - Schwangerschaft

## **5. Wechselwirkungen mit anderen Mikroorganismen**

z. B. synergistische Infektionen

## **6. Mechanismen und Wege der Übertragung und Verbreitung**

- Übertragungsmodi und Eintrittspforten
  - aerogen (über die Luft)/Inhalation
  - oral (durch Verschlucken)/Ingestion
  - perkutan, sexuell (durch verletzte oder unverletzte Haut oder Schleimhaut/Kontaktinfektion)
  - Stich von Überträgern (z. B. Zecken, Insekten)
- Verbreitungsmechanismen und -wege
  - Wasser (z. B. Oberflächenwasser)
  - Erde
  - Luft
  - Pflanzen
  - Tiere
- Ausscheidungswege
  - Atemluft
  - Körpersekret
  - Körperexkrement
- Verbreitungsformen, z. B. Eier, Larven, Metazerkarien, Zerkarien, Oozysten, Zysten

## **7. Epidemiologie**

- Erregerreservoir, Infektionsquellen, geographische Verbreitung
  - Umwelt (z. B. Oberflächenwasser)

- Pflanzen
- Tiere
- spezifische Überträger (Vektoren)
- paratänische tierische Wirte (Stapelwirte), transiente tierische Wirte, Primärwirte typischer Zooanthroponosen
- Mensch
- Häufigkeit der Krankheit
  - Inzidenz
  - Prävalenz
  - Morbidität
  - Mortalität
- Verteilung der Krankheit
  - sporadisch
  - epidemisch
  - endemisch
  - pandemisch
- Infektionsentstehung
  - endogen
  - exogen

### **8. Widerstandsfähigkeit, Tenazität**

- Dauerstadienbildung
- Desinfektionsmittelresistenz
- Chemotherapeutikaresistenz
- Thermoresistenz
- Strahlenresistenz (inkl. UV-Strahlung)
- Trocknungsresistenz

Bei der Einstufung wurde von Risiken für den gesunden Erwachsenen ausgegangen. Schwerwiegende Störungen der körpereigenen Abwehrleistung gegen Parasiten und andere Mikroorganismen wurden nicht berücksichtigt.

Beispiele für derartige schwerwiegende Störungen sind Krebserkrankungen in fortgeschrittenem Stadium, erworbenes Immundefektsyndrom (AIDS), angeborene Immundefekte, schwere Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus), langfristige Behandlung mit Kortikosteroiden oder kortisonähnlichen Medikamenten, Zytostatika oder anderen die Abwehrleistung unterdrückenden Medikamenten.

## **9.3 Risikogruppen**

Im Sinne der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV) werden biologische Arbeitsstoffe entsprechend dem von ihnen ausgehenden Infektionsrisiko in vier Risikogruppen eingeteilt. Jede Risikogruppe zeigt ein breites Spektrum an Erregern. Das bedingt, dass innerhalb einer Risikogruppe das Gefährdungspotenzial unterschiedlich ist. Es gibt Parasiten, die weniger gefährlich und im „unteren“ Bereich einer Risikogruppe liegen, aber auch solche, die gefährlicher sind

und mehr im „oberen“ Bereich liegen. Die folgenden Beispiele humanpathogener Endoparasiten für die Risikogruppen 2 und 3 sollen dies verdeutlichen.

### **Risikogruppe 1**

Nach § 3 der BioStoffV sind Parasiten der Risikogruppe 1 wie folgt definiert:

„Biostoffe (biologische Arbeitsstoffe), bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit hervorrufen.“

Bei Tätigkeiten mit Parasiten der Risikogruppe 1 sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 1 nach TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ und der in der TRBA 500 „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“<sup>13</sup> aufgeführten Maßnahmen einzuhalten.

### **Risikogruppe 2**

Nach § 3 der BioStoffV sind Parasiten der Risikogruppe 2 wie folgt definiert:

„Biostoffe (biologische Arbeitsstoffe), die eine Krankheit beim Menschen hervorrufen können und eine Gefahr für Beschäftigte darstellen könnten; eine Verbreitung in der Bevölkerung ist unwahrscheinlich; eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung ist normalerweise möglich“.

Bei Tätigkeiten mit Parasiten der Risikogruppe 2 in Laboratorien und Versuchstierhaltung, sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 nach TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ und TRBA 120 „Versuchstierhaltung“<sup>13</sup> einzuhalten.

*Toxoplasma gondii* liegt für bestimmte Personenkreise im oberen Bereich der Risikogruppe 2. Es können intrauterine Infektionen mit schwerwiegenden Folgen für das Kind auftreten, sofern eine Erstinfektion der Mutter während der Schwangerschaft erfolgt. Bei Tätigkeiten mit Oozysten ist eine Infektion schwer zu verhindern.

*Balantidium coli* ist nahezu apathogen; nur in sehr seltenen Fällen wurde dieser Parasit als Erreger einer Krankheit vermutet, daher liegt er im unteren Bereich der Risikogruppe 2.

### **Risikogruppe 3**

Nach § 3 der BioStoffV sind Parasiten der Risikogruppe 3 wie folgt definiert:

„Biostoffe (biologische Arbeitsstoffe), die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen können; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung kann bestehen, doch ist normalerweise eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung möglich“.

Bei Tätigkeiten mit Parasiten der Risikogruppe 3 in Laboratorien und der Versuchstierhaltung sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 3 nach TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ und der TRBA 120 „Versuchstierhaltung“ einzuhalten.

Bei bestimmten Parasiten, die in die Risikogruppe 3 eingestuft und in der Liste mit zwei Sternchen (\*\*) versehen wurden, ist das Infektionsrisiko für Arbeitnehmer begrenzt, da eine Übertragung über den Luftweg normalerweise nicht erfolgen kann. Diese Parasiten wurden inzwischen einer Prüfung daraufhin unterzogen, ob und in welchem Umfang auf bestimmte Schutzmaßnahmen verzichtet werden kann. Informationen über diese parasitenspezifischen Schutzmaßnahmen sind in Kapitel 11 und Anlage 1 der TRBA 100 zu finden.

Die freilebende Amöbe *Naegleria fowleri* liegt im oberen Bereich der Risikogruppe 3. Die Infektion ist charakterisiert als eine diffuse Meningoenzephalitis, die meist gesunde junge Menschen betrifft, die sich beim Schwimmen im Süßwasser infiziert haben. Der klinische Verlauf ist dramatisch. Der Tod setzt gewöhnlich 72 Stunden nach Auftreten der ersten schweren Symptome ein.

Ein Befall des Menschen mit Finnen von *Echinococcus granulosus* ist zumeist nicht tödlich, sofern die Infektion rechtzeitig erkannt wird; oft sind die Finnen (sog. Hydatiden) wegen ihrer glatten Oberfläche operativ entfernbar.

## Risikogruppe 4

Nach § 3 der BioStoffV sind biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 4 wie folgt definiert:

„Biostoffe (biologische Arbeitsstoffe), die eine schwere Krankheit beim Menschen hervorrufen und eine ernste Gefahr für Beschäftigte darstellen; die Gefahr einer Verbreitung in der Bevölkerung ist unter Umständen groß; normalerweise ist eine wirksame Vorbeugung oder Behandlung nicht möglich.“

Zurzeit sind keine Parasiten der Risikogruppe 4 bekannt.

## 9.4 In der Liste verwendete Kennzeichnungen

In der alphabetischen Liste in Kapitel 9.5 finden sich bei einzelnen Endoparasiten Kennzeichnungen bzw. Fußnoten. Diese geben u. a. Hinweise auf die Pathogenität für Tiere, auf das zoonotische Potenzial sowie auf besondere Maßnahmen, die bei Tätigkeiten mit diesen Parasiten zu beachten sind.

<b>+</b>	In Einzelfällen als Krankheitserreger nachgewiesen oder vermutet, Krankheitsfälle meist nur bei abwehrgehinderten Menschen; allerdings Identifizierung der Art oft nicht zuverlässig.
<b>A</b>	Im Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG <sup>14</sup> mit A „mögliche allergene Wirkung“ gekennzeichnet.
<b>t2</b>	Wegen der Wirbeltierpathogenität können aus tierseuchenrechtlicher Sicht Schutzmaßnahmen erforderlich werden, die vergleichbar mit den Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 ein Entweichen des Parasiten in die äußere Umgebung bzw. in andere Arbeitsbereiche minimieren (siehe auch TRBA 120 <sup>15</sup> ).
<b>Z</b>	In der Richtlinie 2003/99/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern <sup>14</sup> genannte Zoonoseerreger.
<b>zng</b>	In der Richtlinie 2003/99/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern unter Punkt B.4. Anhang I fallende, aber nicht namentlich genannte Zoonoseerreger.

Zoonoseerreger sind sämtliche Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten oder sonstige biologische Einheiten, die Zoonosen verursachen können. Zoonosen sind sämtliche Krankheiten und/oder sämtliche Infektionen, die auf natürlichem Weg direkt oder indirekt zwischen Tieren und Menschen übertragen werden können. Daneben sind Übertragungen durch Umgehung des natürlichen Infektionsweges möglich (Laborinfektionen).

## 9.5 Liste der human- und haustierpathogenen Endoparasiten

Die folgende, alphabetisch geordnete Liste umfasst die wichtigsten Endoparasiten des Menschen und die von Haustieren, einschließlich Nutz- und Labortieren. Bei den Haustieren nicht betrachtet werden Reptilien, Amphibien, Fische sowie Bienen und andere Nutzinsekten. Die Endoparasiten sind in die Risikogruppen gemäß Kapitel 9.3 eingestuft.

Parasiten haben oft komplexe Entwicklungszyklen mit Stadien unterschiedlicher Infektiosität für den Menschen. In der Liste wurden daher bei bestimmten Spezies die Schutzmaßnahmen für die Tätigkeiten mit den unterschiedlich infektiösen Stadien ausgewiesen.

14 Siehe Anhang 2, Abschnitt 1.

15 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Bei Tätigkeiten mit Parasiten sind in Abhängigkeit von ihren biologischen Eigenschaften folgende gesetzlichen Regelungen<sup>16</sup> zu beachten:

Gentechnisch veränderte Parasiten: Gentechnikgesetz, einschließlich zugehöriger Verordnungen

Humanpathogene Parasiten: Biostoffverordnung, einschließlich des Technischen Regelwerks Infektionsschutzgesetz

Tierpathogene Parasiten: Tiergesundheitsgesetz, einschließlich tierseuchenrechtlicher Verordnungen

Spezies		Risikogruppe	Bemerkungen
<i>Acanthamoeba astronyxis</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba castellanii</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba culbertsoni</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba divionensis</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba griffini</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba hatchetti</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba healyi</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba lenticulata</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba lugdunensis</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba palestinensis</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba polyphaga</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba quina</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba rhyssodes</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthamoeba triangularis</i>	Protozoen	2	
<i>Acanthocheilonema dracunculoides</i> (syn. <i>Dipetalonema dracunculoides</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Acanthocheilonema grassii</i> (syn. <i>Dipetalonema grassii</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Acanthocheilonema reconditum</i> (syn. <i>Dipetalonema reconditum</i> )	Nematoden	1	t2

16 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

Acanthocheilonema vitae	Nematoden	1	t2
Acanthoparyphium tyosenense	Trematoden	2	zng
Acanthotrema felis	Trematoden	1	zng
Acuaria hamulosa (syn. Cheilospirura hamulosa)	Nematoden	1	t2
Acuaria spiralis	Nematoden	1	t2
Aelurostrongylus abstrusus	Nematoden	1	t2
Agriostomum vryburgi	Nematoden	1	t2
Alaria alata	Trematoden	2	zng
Alaria canis (syn. Alaria americana)	Trematoden	2	zng
Alaria marciana	Trematoden	2	zng
Amidostomum anseris	Nematoden	1	t2
Amidostomum boschadis (syn. Amidostomum acutum)	Nematoden	1	t2
Amoebotaenia cuneata (syn. Amoebotaenia sphenoides)	Cestoden	1	t2
Amphimerus anatis	Trematoden	1	t2
Ancylostoma braziliense	Nematoden	2	zng
Ancylostoma caninum	Nematoden	2	zng
Ancylostoma ceylanicum	Nematoden	2	zng
Ancylostoma duodenale	Nematoden	2	zng
Ancylostoma tubaeforme	Nematoden	2	zng
Andrya cuniculi	Cestoden	1	t2
Angiostrongylus cantonensis (syn. Parastrongylus cantonensis)	Nematoden	2	zng
Angiostrongylus costaricensis (syn. Parastrongylus costaricensis)	Nematoden	2	zng
Angiostrongylus vasorum	Nematoden	1	t2

Anisakis simplex	Nematoden	2	Z
Anoplocephala magna	Cestoden	1	t2
Anoplocephala perfoliata	Cestoden	1	t2
Anoplocephaloides pseudowimerosa	Cestoden	1	t2
Anoplocephaloides wimerosa (syn. Paranoplocephala wimerosa)	Cestoden	1	t2
Apatemon gracilis (syn. Apatemon cobitis)	Trematoden	1	t2
Apatemon minor	Trematoden	1	t2
Apophallus donicus	Trematoden	2	zng
Apophallus muehlingi	Trematoden	1	t2
Armillifer agkistrodantis	Pentastomiden	2	zng
Armillifer armillatus	Pentastomiden	2	zng
Armillifer grandis	Pentastomiden	2	zng
Armillifer moniliformis (syn. Porocephalus moniliformis)	Pentastomiden	2	zng
Artyfechinostomum malayanum	Trematoden	2	zng
Artyfechinostomum mehrai	Trematoden	2	zng
Artyfechinostomum oraoni	Trematoden	2	zng
Artyfechinostomum sufratyfex	Trematoden	2	zng
Ascaridia columbae	Nematoden	1	t2
Ascaridia compar	Nematoden	1	t2
Ascaridia dissimilis	Nematoden	1	t2
Ascaridia galli	Nematoden	1	t2
Ascaris lumbricoides	Nematoden	2	A, zng
Ascaris suum	Nematoden	2	A, zng
Ascarops strongylina	Nematoden	1	t2

<i>Ascocotyle longa</i>	Trematoden	2	zng
<i>Aspiculuris tetraptera</i>	Nematoden	1	t2
<i>Avioserpens mosgovoyi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Avioserpens sichuanensis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Avioserpens taiwana</i>	Nematoden	1	t2
<i>Avitellina centripunctata</i>	Cestoden	1	t2
<i>Babesia bigemina</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia bovis</i>	Protozoen	2	zng
<i>Babesia caballi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia canis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia crassa</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia divergens</i>	Protozoen	2	zng
<i>Babesia duncani</i>	Protozoen	2	zng
<i>Babesia felis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia gibsoni</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia major</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia microti</i>	Protozoen	2	zng
<i>Babesia motasi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia occultans</i>	Protozoen	1	
<i>Babesia ovata</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia ovis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia perroncitoi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia trautmanni</i>	Protozoen	1	t2
<i>Babesia venatorum</i>	Protozoen	2	zng
<i>Babesia yakimovi</i>	Protozoen	1	t2

Balamuthia mandrillaris	Protozoen	3	
Balantidium coli	Protozoen	2	zng
Baylisascaris columnaris	Nematoden	1	t2
Baylisascaris procyonis	Nematoden	2	zng
Bertiella mucronata	Cestoden	2	zng
Bertiella studeri	Cestoden	2	zng
Besnoitia bennetti	Protozoen	1	t2
Besnoitia besnoiti <sup>&gt;</sup>	Protozoen	1	t2
Besnoitia caprae	Protozoen	1	t2
Besnoitia darlingi	Protozoen	1	t2
Besnoitia jellisoni	Protozoen	1	t2
Besnoitia oryctofelisi	Protozoen	1	
Besnoitia tarandi	Protozoen	1	t2
Besnoitia wallacei	Protozoen	1	t2
Bilharziella polonica	Trematoden	2	
Blastocystis hominis	Protozoen	2	zng
Brachiola algerae (syn. Nosema algerae)	Protozoen	2	zng
Brachiola connori (syn. Nosema connori)	Protozoen	2	
Brachiola vesicularum	Protozoen	2	
Brachylaima cribbi	Trematoden	2	zng
Brugia ceylonensis	Nematoden	2	zng
Brugia malayi	Nematoden	2	zng

> Da die Endwirte von *Besnoitia besnoiti* noch nicht bekannt sind, sind bei Arbeiten mit eventuellen Endwirten (z. B. Karnivoren, Greifvögel) besondere Maßnahmen erforderlich, durch die eine Ausbreitung der Erreger in der Außenwelt (z. B. durch oozystenhaltigen Kot) verhindert wird.

Brugia pahangi	Nematoden	2	zng
Brugia timori	Nematoden	2	
Bunostomum phlebotomum	Nematoden	1	t2
Bunostomum trigonocephalum	Nematoden	1	t2
Buxtonella sulcata	Protozoen	1	
Calicophoron daubneyi (syn. Paramphistomum daubneyi)	Trematoden	1	t2
Capillaria aerophila (syn. Eucoleus aerophilus)	Nematoden	2	zng
Capillaria anatis	Nematoden	1	t2
Capillaria annulata (syn. Eucoleus annulatus)	Nematoden	1	t2
Capillaria bovis	Nematoden	1	t2
Capillaria bursata	Nematoden	1	t2
Capillaria caudinflata	Nematoden	1	t2
Capillaria contorta (syn. Eucoleus contortus)	Nematoden	1	t2
Capillaria hepatica	Nematoden	2	zng
Capillaria longipes	Nematoden	1	t2
Capillaria obsignata	Nematoden	1	t2
Capillaria phasianina	Nematoden	1	t2
Capillaria philippinensis	Nematoden	2	zng
Capillaria plica	Nematoden	1	t2
Capillaria putorii (syn. Capillaria mustelorum)	Nematoden	1	t2
Caryospora bigenetica	Protozoen	1	t2
Caryospora colubri	Protozoen	1	t2
Catatropis verrucosa	Trematoden	1	t2

<i>Cathaemacia cabrerai</i>	Trematoden	2	zng
<i>Centrocestus armatus</i>	Trematoden	2	zng
<i>Centrocestus caninus</i>	Trematoden	2	zng
<i>Centrocestus cuspidatus</i>	Trematoden	2	zng
<i>Centrocestus formosanus</i>	Trematoden	2	zng
<i>Centrocestus kurokawai</i>	Trematoden	2	zng
<i>Cercopithifilaria johnstoni</i>	Nematoden	1	t2
<i>Chabertia ovina</i>	Nematoden	1	t2
<i>Chilomastix bettencourti</i>	Protozoen	1	t2
<i>Chilomastix cuciculi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Chilomastix equi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Chilomastix gallinarum</i>	Protozoen	1	t2
<i>Chilomastix intestinalis</i>	Protozoen	1	
<i>Chilomastix mesnili</i>	Protozoen	1	
<i>Chilomastix wenrichi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	Cestoden	1	t2
<i>Cittotaenia denticulata</i>	Cestoden	1	t2
<i>Clonorchis sinensis</i> (syn. <i>Opisthorchis sinensis</i> )	Trematoden	2	zng
<i>Cochlosoma anatis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Collyriclum faba</i>	Trematoden	1	t2
<i>Concinnum procyoni</i> (syn. <i>Eurytrema procyonis</i> )	Trematoden	1	t2
<i>Contraecum osculatum</i>	Nematoden	2	zng
<i>Contraecum spiculigerum</i> (syn. <i>Contraecum rudolphii</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Cooperia curticei</i>	Nematoden	1	t2

Cooperia oncophora	Nematoden	1	t2
Cooperia pectinata	Nematoden	1	t2
Cooperia punctata	Nematoden	1	t2
Cooperia zurnabada	Nematoden	1	t2
Cotugnia digonopora	Cestoden	1	t2
Cotylophoron cotylophoron	Trematoden	1	t2
Cotylurus cornutus	Trematoden	1	t2
Cotylurus flabelliformis	Trematoden	1	t2
Cotylurus japonicus	Trematoden	2	zng
Craterostomum acuticaudatum	Nematoden	1	t2
Crenosoma vulpis	Nematoden	1	t2
Cryptocotyle lingua	Trematoden	1	t2
Cryptosporidium andersoni	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium baileyi	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium bovis	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium canis	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium felis	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium galli	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium hominis	Protozoen	2	Z
Cryptosporidium meleagridis	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium muris	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium parvum	Protozoen	2	Z
Cryptosporidium ryanae	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium suis	Protozoen	1	+, t2
Cryptosporidium wrairi	Protozoen	1	+, t2
Cyathospirura chabaudi	Nematoden	1	t2

Cyathospirura chevrauxi	Nematoden	1	t2
Cyathospirura seurati (syn. Cyathospirura dasyuridis)	Nematoden	1	t2
Cyathostoma bronchialis (syn. Cyathostoma variegatum)	Nematoden	1	t2
Cyathostomum catinatum	Nematoden	1	t2
Cyathostomum coronatum	Nematoden	1	t2
Cyathostomum pateratum	Nematoden	1	t2
Cyclospora cayetanensis	Protozoen	2	zng
Cylicocyclus ashworthi	Nematoden	1	t2
Cylicocyclus elongatus	Nematoden	1	t2
Cylicocyclus insigne	Nematoden	1	t2
Cylicocyclus leptostomum	Nematoden	1	t2
Cylicocyclus nassatus	Nematoden	1	t2
Cylicodontophorus bicoronatus	Nematoden	1	t2
Cylicodontophorus euproctus	Nematoden	1	t2
Cylicodontophorus mettami	Nematoden	1	t2
Cylicostephanus calicatus	Nematoden	1	t2
Cylicostephanus goldi	Nematoden	1	t2
Cylicostephanus longibursatus	Nematoden	1	t2
Cylicostephanus minutus	Nematoden	1	t2
Cystocaulus ocreatus	Nematoden	1	t2
Cystoisospora burrowsi	Protozoen	1	t2
Cystoisospora canis	Protozoen	1	t2
Cystoisospora felis	Protozoen	1	t2
Cystoisospora ohioensis	Protozoen	1	t2
Cystoisospora rivolta	Protozoen	1	t2

Cytauzzoon felis	Protozoen	1	t2
Davainea proglottina	Cestoden	1	t2
Dermatoxys veligera	Nematoden	1	t2
Dicranotaenia coronula	Cestoden	1	t2
Dicrocoelium dentriticum	Trematoden	2	zng
Dicrocoelium hospes	Trematoden	2	zng
Dictyocaulus arnfieldi	Nematoden	1	t2
Dictyocaulus eckerti	Nematoden	1	t2
Dictyocaulus filaria	Nematoden	1	t2
Dictyocaulus noeneri	Nematoden	1	t2
Dictyocaulus viviparus	Nematoden	1	t2
Dictyostelium caveatum	Protozoen	1	
Dictyostelium discoideum	Protozoen	1	
Dictyostelium polycephalum	Protozoen	2	
Dientamoeba fragilis	Protozoen	2	
Diectophyme renale	Nematoden	2	zng
Diorchis stefanskii	Cestoden	1	t2
Diphyllbothrium alascense	Cestoden	2	zng
Diphyllbothrium cameroni	Cestoden	2	zng
Diphyllbothrium cordatum	Cestoden	2	zng
Diphyllbothrium dalliae	Cestoden	2	zng
Diphyllbothrium dendriticum	Cestoden	2	zng
Diphyllbothrium hians	Cestoden	2	zng
Diphyllbothrium klebanovski	Cestoden	2	zng
Diphyllbothrium lanceolatum	Cestoden	2	zng

Diphyllobothrium latum	Cestoden	2	zng
Diphyllobothrium nihonkaiense	Cestoden	2	zng
Diphyllobothrium pacificum	Cestoden	2	zng
Diphyllobothrium ursi	Cestoden	2	zng
Diphyllobothrium yonagoensis	Cestoden	2	zng
Diplopylidium acanthotretra	Cestoden	1	t2
Diplopylidium noelleri	Cestoden	1	t2
Dipylidium caninum	Cestoden	2	zng
Dirofilaria immitis	Nematoden	2	zng
Dirofilaria repens	Nematoden	2	zng
Dirofilaria striata	Nematoden	2	zng
Dirofilaria subdermata	Nematoden	2	zng
Dirofilaria tenuis	Nematoden	2	zng
Dirofilaria ursi	Nematoden	2	zng
Dispharynx spiralis (syn. Dispharynx nasuta)	Nematoden	1	t2
Dracunculus medinensis	Nematoden	2	zng
Draschia megastoma	Nematoden	1	t2
Drepanidotaenia (syn. Hymenolepis) lanceolata	Cestoden	1	t2
Echinochasmus fujianensis	Trematoden	2	zng
Echinochasmus japonicus	Trematoden	2	zng
Echinochasmus jiufoensis	Trematoden	2	zng
Echinochasmus liliputans	Trematoden	2	zng
Echinochasmus perfoliatus	Trematoden	2	zng

Echinococcus granulosus >	Cestoden	3(**)	Z
Echinococcus multilocularis >	Cestoden	3(**)	Z
Echinococcus oligarthrus >	Cestoden	3(**)	Z
Echinococcus vogeli >	Cestoden	3(**)	Z
Echinolepis carioca	Cestoden	1	t2
Echinoparyphium recurvatum	Trematoden	2	zng
Echinostoma angustitestis	Trematoden	2	zng
Echinostoma cinetorchis	Trematoden	2	zng
Echinostoma echinatum (syn. Echinostoma lindoense)	Trematoden	2	zng
Echinostoma hortense	Trematoden	2	zng
Echinostoma ilocanum	Trematoden	2	zng
Echinostoma macrorchis	Trematoden	2	zng
Echinostoma malayanum	Trematoden	2	zng
Echinostoma melis	Trematoden	2	zng
Echinostoma revolutum (syn. Echinostoma trivolvis)	Trematoden	2	zng
Echinuria uncinata (syn. Acuaria uncinata)	Nematoden	1	t2
Eimeria acervulina	Protozoen	1	t2
Eimeria adenoeides	Protozoen	1	t2
Eimeria ahsata	Protozoen	1	t2
Eimeria alabamensis	Protozoen	1	t2
Eimeria alijevi	Protozoen	1	t2
Eimeria anseris	Protozoen	1	t2
Eimeria arloingi	Protozoen	1	t2

> Bei Tätigkeiten mit Metazestoden (= Zystenstadien) sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 zusammen mit den in Kapitel 11 und in der Anlage 1 der TRBA 100 aufgeführten zusätzlichen Maßnahmen anzuwenden.

<i>Eimeria auburnensis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria bakuensis</i> (syn. <i>Eimeria ovina</i> )	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria bovis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria brasiliensis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria brunetti</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria caprina</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria caprovina</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria caviae</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria christenseni</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria coecicola</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria colchici</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria columbarum</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria contorta</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria crandallis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria cylindrica</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria danailovi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria debliccki</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria dispersa</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria duodenalis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria ellipsoidalis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria exigua</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria falciformis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria falciparum</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria faurei</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria ferrisi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria flavescens</i>	Protozoen	1	t2

<i>Eimeria gallopavonis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria granulosa</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria hagani</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria hirci</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria innocua</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria intestinalis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria intricata</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria irresidua</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria kotlani</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria labbeana</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria langeroni</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria leuckarti</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria magna</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria marsica</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria maxima</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria media</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria megalostomata</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria meleagridis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria meleagrimitis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria mitis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria mivati</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria miyairii</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria mulardi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria necatrix</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria neodeblickei</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria nieschulzi</i>	Protozoen	1	t2

<i>Eimeria ninakohlyakimovae</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria nocens</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria ovina</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria ovinoidalis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria pacifica</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria pallida</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria parva</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria pellita</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria perforans</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria perminuta</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria phasiani</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria piriformis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria polita</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria porci</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria praecox</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria scabra</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria spinosa</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria stiedai</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria stigmosa</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria subrotunda</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria subspherica</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria suis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria tenella</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria tetartooimia</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria truncata</i>	Protozoen	1	t2
<i>Eimeria vej dovskyi</i>	Protozoen	1	t2

Eimeria weybridgensis	Protozoen	1	t2
Eimeria wyomingensis	Protozoen	1	t2
Eimeria zuernii	Protozoen	1	t2
Elaeophora boehmi	Nematoden	1	t2
Encephalitozoon cuniculi	Protozoen	2	zng
Encephalitozoon hellem	Protozoen	2	zng
Encephalitozoon intestinalis (syn. Septata intestinalis)	Protozoen	2	zng
Endolimax caviae	Protozoen	1	t2
Endolimax nana	Protozoen	1	
Endolimax ratti	Protozoen	1	t2
Entamoeba anatis	Protozoen	1	t2
Entamoeba bovis	Protozoen	1	
Entamoeba caviae	Protozoen	1	
Entamoeba coli	Protozoen	1	
Entamoeba cuniculi	Protozoen	1	
Entamoeba dispar >	Protozoen	1	
Entamoeba equi	Protozoen	1	
Entamoeba gallinarum	Protozoen	1	
Entamoeba gingivalis	Protozoen	1	+
Entamoeba hartmanni	Protozoen	1	
Entamoeba histolytica >	Protozoen	2	
Entamoeba invadens	Protozoen	1	
Entamoeba moshkovskii >	Protozoen	1	

> Die Trophozoiten und Zysten von *E. histolytica*, *E. dispar* und *E. moshkovskii*, die nebeneinander im Menschen vorkommen können, sind mit routinemäßigen Diagnosemethoden nicht zu unterscheiden, sondern nur mit molekularbiologischen Verfahren. Wenn entsprechende Zysten aufgefunden werden, sollten daher zunächst die Schutz-, Prophylaxe- und Therapiemaßnahmen für *E. histolytica* ergriffen werden, bis die Spezies eindeutig identifiziert ist.

Entamoeba muris	Protozoen	1	
Entamoeba nuttalli	Protozoen	1	t2
Entamoeba polecki	Protozoen	1	
Entamoeba suis	Protozoen	1	
Enterobius vermicularis	Nematoden	2	
Enterocytozoon bieneusi	Protozoen	2	zng
Enteromonas hominis	Protozoen	1	
Enteromonas intestinalis	Protozoen	1	t2
Episthmium caninum	Trematoden	2	zng
Epomidiostomum uncinatum	Nematoden	1	t2
Euparyphium melis (syn. Isthmiophora melis)	Trematoden	2	zng
Eurytrema pancreaticum	Trematoden	2	zng
Eustrongylides excisus	Nematoden	1	t2
Eustrongylides papillosus	Nematoden	1	t2
Eustrongylides tubifex	Nematoden	1	t2
Fasciola gigantica	Trematoden	2	zng
Fasciola hepatica	Trematoden	2	zng
Fascioloides magna	Trematoden	1	t2
Fasciolopsis buski	Trematoden	2	zng
Fibricola cratera	Trematoden	2	zng
Filaroides hirthei	Nematoden	1	t2
Filaroides milksi	Nematoden	1	t2
Filaroides osleri	Nematoden	1	t2
Filicollis anatis	Acanthocephalen	1	t2
Fimbriaria fasciolaris	Cestoden	1	t2

<i>Fischoederius elongatus</i>	Trematoden	2	zng
<i>Gaigeria pachyscelis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Gastrodiscoides hominis</i>	Trematoden	2	zng
<i>Gastrodiscus aegyptiacus</i>	Trematoden	1	t2
<i>Gastrodiscus secundus</i>	Trematoden	1	t2
<i>Gastrotaenia cygni</i>	Cestoden	1	t2
<i>Gastrotaenia dogieli</i>	Cestoden	1	t2
<i>Gastrotaenia kazachstanica</i>	Cestoden	1	t2
<i>Gastrotaenia paracygni</i>	Cestoden	1	t2
<i>Giardia ardeae</i> (Assemblage C/D)	Protozoen	1	t2
<i>Giardia bovis</i> (Assemblage E)	Protozoen	1	t2
<i>Giardia canis</i> (Assemblage C/D)	Protozoen	1	t2
<i>Giardia cati</i> (Assemblage F)	Protozoen	1	t2
<i>Giardia duodenalis</i> (Assemblage A) (syn. <i>Giardia lamblia</i> , <i>Giardia intestinalis</i> )	Protozoen	2	zng
<i>Giardia enterica</i> (Assemblage B)	Protozoen	2	zng
<i>Giardia microti</i> (Assemblage C/D)	Protozoen	1	t2
<i>Giardia muris</i> (Assemblage C/D)	Protozoen	1	t2
<i>Giardia psittaci</i> (Assemblage C/D)	Protozoen	1	t2
<i>Giardia simondi</i> (Assemblage G)	Protozoen	1	t2
<i>Globocephalus urosubulatus</i> (syn. <i>Globocephalus longemucronatus</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Gnathostoma doloresi</i>	Nematoden	2	zng
<i>Gnathostoma hispidum</i>	Nematoden	2	zng
<i>Gnathostoma spinigerum</i>	Nematoden	2	zng
<i>Gongyloema ingluvicola</i>	Nematoden	1	t2

Gongylonema pulchrum	Nematoden	2	zng
Graphidium strigosum	Nematoden	1	t2
Gyalocephalus capitatus	Nematoden	1	t2
Gymnophalloides seoi	Trematoden	2	zng
Habronema majus	Nematoden	1	t2
Habronema muscae	Nematoden	1	t2
Haemonchus contortus	Nematoden	1	t2
Haemonchus placei	Nematoden	1	t2
Haemonchus similis	Nematoden	1	t2
Haemoproteus columbae	Protozoen	1	t2
Haemoproteus meleagridis	Protozoen	1	t2
Haemoproteus nethionis	Protozoen	1	t2
Halicephalobus delectrix (syn. Micronema delectrix)	Nematoden	1	t2
Hammondia hammondi	Protozoen	1	
Hammondia heydorni	Protozoen	1	t2
Haplorchis pleurolophocerca	Trematoden	2	zng
Haplorchis pumilio	Trematoden	2	zng
Haplorchis taichui	Trematoden	2	zng
Haplorchis vanissimus	Trematoden	2	zng
Haplorchis yokogawai	Trematoden	2	zng
Hartmannella cantabrigiensis	Protozoen	1	
Hartmannella vermiformis	Protozoen	1	+
Hepatozoon americanum	Protozoen	1	t2
Hepatozoon canis	Protozoen	1	t2
Hepatozoon cuniculi	Protozoen	1	t2

Hepatozoon felis	Protozoen	1	t2
Hepatozoon muris (syn. Hepatozoon perniciosum)	Protozoen	1	t2
Heterakis gallinarum	Nematoden	1	t2
Heterakis isolonche	Nematoden	1	t2
Heterakis spumosa	Nematoden	1	t2
Heterobilharzia americana	Trematoden	1	t2
Heterophyes dispar	Trematoden	2	zng
Heterophyes heterophyes	Trematoden	2	zng
Heterophyes nocens	Trematoden	2	zng
Heterophyopsis continua	Trematoden	2	zng
Himasthla continua	Trematoden	2	zng
Himasthla elongata	Trematoden	2	zng
Himasthla interrupta	Trematoden	2	zng
Himasthla muehlensi	Trematoden	2	zng
Histomonas meleagridis	Protozoen	1	t2
Holostephanus curonensis (syn. Cyathocotyloides curonensis)	Trematoden	1	t2
Hymenolepis diminuta	Cestoden	2	zng
Hymenolepis microstoma	Cestoden	2	zng
Hymenolepis nana (syn. Rodentolepis nana)	Cestoden	2	zng
Hyostrogylus rubidus	Nematoden	1	t2
Hypoderaeum conoideum	Trematoden	1	t2
Hyptiasmus arcuatus (syn. Cyclocoelum arcuatum)	Trematoden	1	t2
Hystrichis tricolor	Nematoden	1	t2

<i>Inermicapsifer madagascariensis</i>	Cestoden	2	zng
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	Protozoen	1	
<i>Isospora belli</i> (syn. <i>Cystoisospora belli</i> )	Protozoen	2	
<i>Isospora canaria</i>	Protozoen	1	t2
<i>Isospora ratti</i>	Protozoen	1	
<i>Isospora serini</i>	Protozoen	1	t2
<i>Isospora suis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Istmiophora melis</i>	Trematoden	1	t2
<i>Joyeuxiella echinorhynchoides</i>	Cestoden	1	t2
<i>Joyeuxiella fuhrmanni</i>	Cestoden	1	t2
<i>Joyeuxiella pasqualei</i>	Cestoden	1	t2
<i>Killigrewia delafondi</i> (syn. <i>Aporina delafondi</i> )	Cestoden	1	t2
<i>Klossiella cobayae</i>	Protozoen	1	
<i>Klossiella equi</i>	Protozoen	1	
<i>Klossiella muris</i>	Protozoen	1	
<i>Lagochilascaris minor</i>	Nematoden	2	zng
<i>Leishmania aethiopica</i>	Protozoen	2	zng
<i>Leishmania amazonensis</i>	Protozoen	2	zng
<i>Leishmania braziliensis</i> >	Protozoen	3(**)	zng
<i>Leishmania donovani</i> >	Protozoen	3(**)	zng
<i>Leishmania enriettii</i>	Protozoen	1	
<i>Leishmania guyanensis</i> >	Protozoen	3(**)	zng
<i>Leishmania infantum</i> (syn. <i>Leishmania chagasi</i> ) >	Protozoen	3(**)	zng

> Bei Tätigkeiten mit promastigoten Stadien in der Kultur und amastigoten Stadien im Wirbeltierwirt sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 zusammen mit den in Kapitel 11 und in der Anlage 1 der TRBA 100 aufgeführten zusätzlichen Maßnahmen anzuwenden.

Leishmania major	Protozoen	2	zng
Leishmania mexicana	Protozoen	2	zng
Leishmania panamensis <sup>&gt;</sup>	Protozoen	3(**)	zng
Leishmania peruviana	Protozoen	2	zng
Leishmania pifanoi	Protozoen	2	zng
Leishmania tarentolae (syn. Sauroleishmania tarentolae)	Protozoen	1	
Leishmania tropica	Protozoen	2	zng
Leishmania venezuelensis	Protozoen	2	zng
Leucocytozoon caulleryi	Protozoen	1	t2
Leucocytozoon sabrazesi	Protozoen	1	t2
Leucocytozoon simondi	Protozoen	1	t2
Leucocytozoon smithi	Protozoen	1	t2
Linguatula serrata	Pentastomiden	2	zng
Litomosoides sigmodontis	Nematoden	1	t2
Loa loa	Nematoden	2	
Macracanthorhynchus hirudinaceus	Acanthocephalen	2	zng
Macracanthorhynchus ingens	Acanthocephalen	1	t2
Mansonella ozzardi	Nematoden	2	
Mansonella perstans (syn. Dipetalonema perstans)	Nematoden	2	
Mansonella rodhaini	Nematoden	2	zng
Mansonella streptocerca (syn. Dipetalonema streptocerca)	Nematoden	2	zng
Marshallagia marshalli	Nematoden	1	t2
Mastophorus muris	Nematoden	1	t2

Meningonema peruzzi	Nematoden	2	zng
Mesocestoides leptothylacus	Cestoden	2	zng
Mesocestoides lineatus	Cestoden	2	zng
Mesocestoides variabilis	Cestoden	2	zng
Mesocestoides vogae (syn. Mesocestoides corti)	Cestoden	1	t2
Metagonimus minutus	Trematoden	2	zng
Metagonimus miyatai	Trematoden	2	zng
Metagonimus takahashii	Trematoden	2	zng
Metagonimus yokogawai	Trematoden	2	zng
Metastrongylus apri	Nematoden	1	t2
Metastrongylus confusus	Nematoden	1	t2
Metastrongylus elongatus	Nematoden	1	t2
Metastrongylus pudendotectus	Nematoden	1	t2
Metastrongylus salmi	Nematoden	1	t2
Metorchis albidus (syn. Metorchis bilis)	Trematoden	1	t2
Metorchis conjunctus	Trematoden	2	zng
Metroliasthes lucida	Cestoden	1	t2
Microsomacanthus collaris (syn. Hymenolepis collaris)	Cestoden	1	t2
Microsomacanthus compressa (syn. Hymenolepis compressa)	Cestoden	1	t2
Microsporidium africanum	Protozoen	2	zng
Microsporidium ceylonensis	Protozoen	2	zng
Monanema martini	Nematoden	1	t2
Moniezia benedeni	Cestoden	1	t2

Moniezia expansa	Cestoden	1	t2
Moniezia pallida	Cestoden	1	t2
Moniliformis moniliformis	Acanthocephalen	2	zng
Monocercomonas cuniculi	Protozoen	1	
Mosgovoyia ctenoides (syn. Cittotaenia ctenoides)	Cestoden	1	t2
Mosgovoyia pectinata (syn. Cittotaenia pectinata )	Cestoden	1	t2
Muellerius capillaris	Nematoden	1	t2
Naegleria australiensis	Protozoen	2	
Naegleria clarki	Protozoen	1	
Naegleria fowleri	Protozoen	3	
Naegleria gruberi	Protozoen	2	
Nanophyetus salmincola	Trematoden	2	zng
Necator americanus	Nematoden	2	zng
Nematodirus abnormalis	Nematoden	1	t2
Nematodirus battus	Nematoden	1	t2
Nematodirus europaeus	Nematoden	1	t2
Nematodirus fillicollis	Nematoden	1	t2
Nematodirus helvetianus	Nematoden	1	t2
Nematodirus leporis	Nematoden	1	t2
Nematodirus roscidus	Nematoden	1	t2
Nematodirus spathiger	Nematoden	1	t2
Nematospiroides dubius (syn. Heligmosomoides polygyrus)	Nematoden	1	t2
Neodiplostomum seoulense	Trematoden	2	zng
Neospora caninum	Protozoen	1	t2

<i>Neospora hughesi</i>	Protozoen	1	t2
<i>Neostrogylus linearis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Nosema ocularum</i>	Protozoen	2	
<i>Notocotylus attenuatus</i>	Trematoden	1	t2
<i>Nyctotherus ovalis</i>	Protozoen	1	t2
<i>Obeliscoides cuniculi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagodontus robustus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum aculeatum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum bifurcum</i>	Nematoden	2	zng
<i>Oesophagostomum brevicaudum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum brumpti</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum dentatum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum quadrispinulatum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Oesophagostomum stephanostomum</i>	Nematoden	2	zng
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Ollulanus skrjabini</i>	Nematoden	1	t2
<i>Ollulanus suis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Ollulanus tricuspis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca armillata</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca cervicalis</i>	Nematoden	2	zng
<i>Onchocerca cervipedes</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca dewittei japonica</i>	Nematoden	2	zng

<i>Onchocerca dukei</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca flexuosa</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca garmsi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca gibsoni</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca gutturosa</i>	Nematoden	2	zng
<i>Onchocerca jakutensis</i>	Nematoden	2	zng
<i>Onchocerca lienalis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca lupi</i>	Nematoden	2	zng
<i>Onchocerca ochengi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca raillieti</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca reticulata</i>	Nematoden	2	zng
<i>Onchocerca skrjabini</i> (syn. <i>Onchocerca tarsicola</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca tubingensis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Onchocerca volvulus</i>	Nematoden	2	
<i>Opisthorchis felineus</i> (syn. <i>Opisthorchis tenuicollis</i> )	Trematoden	2	zng
<i>Opisthorchis viverrini</i> (syn. <i>Clonorchis viverrini</i> )	Trematoden	2	zng
<i>Orientobilharzia turkestanicum</i>	Trematoden	2	zng
<i>Ornithobilharzia canaliculata</i>	Trematoden	2	zng
<i>Ornithobilharzia intermedia</i>	Trematoden	2	zng
<i>Ornithostrongylus quadriradiatus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Ostertagia circumcincta</i>	Nematoden	1	t2
<i>Ostertagia drozdzi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Ostertagia leptospicularis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Ostertagia occidentalis</i>	Nematoden	1	t2

Ostertagia ostertagi	Nematoden	1	t2
Ostertagia pinnata	Nematoden	1	t2
Ostertagia ryjkovi	Nematoden	1	t2
Ostertagia trifurcata	Nematoden	1	t2
Oxyspirura mansoni	Nematoden	1	t2
Oxyuris equi	Nematoden	1	t2
Parafasciolopsis fasciolaemorpha	Trematoden	1	t2
Parafilaria bovicola	Nematoden	1	t2
Parafilaria multipapillosa	Nematoden	1	t2
Paragonimus africanus	Trematoden	2	zng
Paragonimus heterotremus	Trematoden	2	zng
Paragonimus kellicotti	Trematoden	2	zng
Paragonimus mexicanus	Trematoden	2	zng
Paragonimus miyazakii	Trematoden	2	zng
Paragonimus ohirai	Trematoden	2	zng
Paragonimus uterobilateralis	Trematoden	2	zng
Paragonimus westermani	Trematoden	2	zng
Paramphistomum cervi	Trematoden	1	t2
Paramphistomum daubneyi	Trematoden	1	t2
Paramphistomum hibernoe	Trematoden	1	t2
Paramphistomum ichikawai	Trematoden	1	t2
Paramphistomum leydeni	Trematoden	1	t2
Paramphistomum microbothrium	Trematoden	1	t2
Paranoplocephala mamillana	Cestoden	1	t2
Parascaris equorum	Nematoden	1	t2

Paraspidodera uncinata	Nematoden	1	t2
Parastrigea robusta	Trematoden	1	t2
Passalurus ambiguus	Nematoden	1	t2
Pelecitus mazzantii	Nematoden	1	t2
Pelodera strongyloides dermatitica (syn. Rhabditis strongyloides dermatitica)	Nematoden	1	t2
Pentatrichomonas gallinarum	Protozoen	1	t2
Pentatrichomonas hominis (syn. Trichomonas hominis)	Protozoen	1	
Phaneropsolus bonnei	Trematoden	2	zng
Phaneropsolus spinicirrus	Trematoden	2	zng
Philophthalmus cupensis	Trematoden	1	t2
Philophthalmus gralli	Trematoden	2	zng
Philophthalmus lacrimosus	Philophthalmus lacrimosus	2	zng
Philophthalmus palpebrarum	Trematoden	2	zng
Physaloptera caucasica	Nematoden	2	zng
Physaloptera praeputialis	Nematoden	1	t2
Physocephalus sexalatus	Nematoden	1	t2
Plagiorchis arcuatus	Trematoden	1	t2
Plagiorchis harinasutai	Trematoden	2	zng
Plagiorchis javanensis	Trematoden	2	zng
Plagiorchis muris	Trematoden	1	t2
Plagiorchis philippinensis	Trematoden	2	zng
Plasmodium berghei	Protozoen	1	t2
Plasmodium chabaudi	Protozoen	1	t2
Plasmodium coatneyi	Protozoen	2	zng

<i>Plasmodium cynomolgi</i>	Protozoen	2	zng
<i>Plasmodium durae</i>	Protozoen	1	t2
<i>Plasmodium falciparum</i> >	Protozoen	3(**)	
<i>Plasmodium gaboni</i>	Protozoen	2	zng
<i>Plasmodium gallinaceum</i>	Protozoen	1	t2
<i>Plasmodium juxtannucleare</i>	Protozoen	1	t2
<i>Plasmodium knowlesi</i> >	Protozoen	3(**)	zng
<i>Plasmodium malariae</i>	Protozoen	2	
<i>Plasmodium ovale</i>	Protozoen	2	
<i>Plasmodium reichenowi</i>	Protozoen	2	zng
<i>Plasmodium relictum</i>	Protozoen	1	t2
<i>Plasmodium simium</i>	Protozoen	2	zng
<i>Plasmodium vinckei</i>	Protozoen	1	t2
<i>Plasmodium vivax</i>	Protozoen	2	
<i>Plasmodium yoelii</i>	Protozoen	1	t2
<i>Pleistophora ronneafiei</i>	Protozoen	1	+
<i>Pneumocystis carinii</i>	Protozoen	2	
<i>Pneumospirura rodentium</i>	Nematoden	1	t2
<i>Polymorphus minutus</i> (syn. <i>Polymorphus boschadis</i> )	Acanthocephalen	1	t2
<i>Porocephalus crotali</i>	Pentastomiden	2	zng
<i>Porrocaecum crassum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Postharmostomum commutatum</i>	Trematoden	1	t2
<i>Poteriostomum imparidentatum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Poteriostomum ratzii</i>	Nematoden	1	t2

> Bei Tätigkeiten mit asexuellen Stadien in der Kultur oder im Wirbeltierwirt sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 zusammen mit den in Kapitel 11 und in der Anlage 1 der TRBA 100 aufgeführten zusätzlichen Maßnahmen anzuwenden.

<i>Probstmayria vivipara</i>	Nematoden	1	t2
<i>Procerovum calderoni</i>	Trematoden	2	zng
<i>Procervorum varium</i>	Trematoden	2	zng
<i>Prosthenorchis elegans</i>	Acanthocephalen	1	t2
<i>Prosthodendrium bonnei</i>	Trematoden	2	zng
<i>Prosthogonimus anatinus</i>	Trematoden	1	t2
<i>Prosthogonimus cuneatus</i> (syn. <i>Prosthogonimus pellucidus</i> )	Trematoden	1	t2
<i>Prosthogonimus macrorchis</i>	Trematoden	1	t2
<i>Prosthogonimus ovatus</i>	Trematoden	1	t2
<i>Protostrongylus austriacus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Protostrongylus brevispiculum</i>	Nematoden	1	t2
<i>Protostrongylus oryctolagi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Protostrongylus pulmonalis</i> (syn. <i>Protostrongylus commutatus</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Protostrongylus rufescens</i>	Nematoden	1	t2
<i>Protostrongylus tauricus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Pseudamphistomum truncatum</i>	Trematoden	1	t2
<i>Pseudodiscus collinsii</i>	Trematoden	1	t2
<i>Pseudoterranova decipiens</i> (syn. <i>Phocanema decipiens</i> )	Nematoden	2	zng
<i>Psilorchis hominis</i>	Trematoden	2	zng
<i>Psilotrema simillimum</i>	Trematoden	1	t2
<i>Pygidiopsis summa</i>	Trematoden	2	zng
<i>Raillietina bonini</i>	Cestoden	1	t2
<i>Raillietina celebensis</i>	Cestoden	2	zng
<i>Raillietina cesticillus</i> (syn. <i>Skrjabinia cesticillus</i> )	Cestoden	1	t2

Raillietina echinobothrida	Cestoden	1	t2
Raillietina friedbergeri	Cestoden	1	t2
Raillietina micracantha	Cestoden	1	t2
Raillietina tetragona	Cestoden	1	t2
Retortamonas caviae	Protozoen	1	t2
Retortamonas cuniculi	Protozoen	1	t2
Retortamonas intestinalis	Protozoen	1	
Rhabditis bovis	Nematoden	1	t2
Sappinia diploidea	Protozoen	2	
Sappinia pedata	Protozoen	2	
Sarcocystis arieticanis	Protozoen	1	t2
Sarcocystis bertrami	Protozoen	1	
Sarcocystis bovicanis (syn. Sarcocystis cruzi)	Protozoen	1	t2
Sarcocystis bovifelis (syn. Sarcocystis hirsuta)	Protozoen	1	
Sarcocystis calchasi	Protozoen	1	t2
Sarcocystis cameli	Protozoen	1	t2
Sarcocystis capracanis	Protozoen	1	t2
Sarcocystis cernae	Protozoen	1	t2
Sarcocystis cuniculi	Protozoen	1	
Sarcocystis dispersa	Protozoen	1	
Sarcocystis equicanis	Protozoen	1	
Sarcocystis falcatula	Protozoen	1	t2
Sarcocystis fayeri	Protozoen	1	
Sarcocystis fusiformis	Protozoen	1	
Sarcocystis gracilis	Protozoen	1	

Sarcocystis hircicanis	Protozoen	1	
Sarcocystis hominis (syn. Sarcocystis bovi hominis)	Protozoen	2	zng
Sarcocystis horvathi	Protozoen	1	
Sarcocystis levinei	Protozoen	1	
Sarcocystis lindemanni	Protozoen	1	
Sarcocystis medusifformis	Protozoen	1	
Sarcocystis moulei	Protozoen	1	
Sarcocystis muris	Protozoen	1	t2
Sarcocystis murivipera	Protozoen	1	t2
Sarcocystis nesbitti	Protozoen	1	
Sarcocystis neurona	Protozoen	1	t2
Sarcocystis ovis canis (syn. Sarcocystis tenella)	Protozoen	1	t2
Sarcocystis ovifelis	Protozoen	1	
Sarcocystis rileyi	Protozoen	1	
Sarcocystis singaporensis	Protozoen	1	t2
Sarcocystis suicanis	Protozoen	1	t2
Sarcocystis sui hominis	Protozoen	2	zng
Sarcocystis wenzeli	Protozoen	1	t2
Sarconema eurycerca	Nematoden	1	t2
Schistosoma bovis	Trematoden	1	t2
Schistosoma curassoni	Trematoden	1	t2
Schistosoma guineensis	Trematoden	2	zng
Schistosoma haematobium	Trematoden	2	zng
Schistosoma incognitum	Trematoden	1	t2
Schistosoma indicum	Trematoden	1	t2

Schistosoma intercalatum	Trematoden	2	zng
Schistosoma japonicum	Trematoden	2	zng
Schistosoma leiperi	Trematoden	1	t2
Schistosoma magrebowiei	Trematoden	1	t2
Schistosoma malayensis	Trematoden	2	zng
Schistosoma mansoni	Trematoden	2	zng
Schistosoma mattheei	Trematoden	2	zng
Schistosoma mekongi	Trematoden	2	zng
Schistosoma nasale	Trematoden	1	t2
Schistosoma rodhaini	Trematoden	1	
Schistosoma sinensium	Trematoden	1	t2
Schistosoma spindale	Trematoden	1	t2
Setaria cervi	Nematoden	1	t2
Setaria digitata	Nematoden	1	t2
Setaria equina	Nematoden	1	t2
Setaria labiatopapillosa	Nematoden	1	+, t2
Simonsia paradoxa	Nematoden	1	t2
Skrjabinema ovis	Nematoden	1	t2
Sobolevicanthus gracilis (syn. Hymenolepis gracilis)	Cestoden	1	t2
Spelotrema brevicaca	Trematoden	2	zng
Spirocerca lupi	Nematoden	2	zng
Spirometra erinacei	Cestoden	2	zng
Spirometra felis	Cestoden	1	+
Spirometra mansoni	Cestoden	2	zng

<i>Spirometra mansonoides</i>	Cestoden	2	zng
<i>Spirometra ranarum</i>	Cestoden	2	zng
<i>Spirometra reptans</i>	Cestoden	1	+
<i>Spironucleus columbae</i>	Protozoen	1	t2
<i>Spironucleus elegans</i>	Protozoen	1	t2
<i>Spironucleus meleagridis</i> (syn. <i>Hexamita meleagridis</i> )	Protozoen	1	t2
<i>Spironucleus muris</i> (syn. <i>Hexamita muris</i> )	Protozoen	1	
<i>Spirura talpae</i>	Nematoden	1	t2
<i>Stellantchasmus falcatus</i>	Trematoden	2	zng
<i>Stellantchasmus formosanus</i>	Trematoden	2	zng
<i>Stellantchasmus pseudocirratu</i>	Trematoden	2	zng
<i>Stephanofilaria assamensis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Stephanofilaria kaeli</i>	Nematoden	1	t2
<i>Stephanofilaria okinawaensis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Stephanofilaria stilesi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Stephanofilaria zaheeri</i>	Nematoden	1	t2
<i>Stephanurus dentatus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Stictodora fuscata</i>	Trematoden	2	zng
<i>Stictodora lari</i>	Trematoden	2	zng
<i>Stilesia globipunctata</i>	Cestoden	1	t2
<i>Stilesia hepatica</i>	Cestoden	1	t2
<i>Stilesia vittata</i>	Cestoden	1	t2
<i>Streptocara crassicauda</i>	Nematoden	1	t2
<i>Streptocara pectinifera</i>	Nematoden	1	t2
<i>Strongyloides avium</i>	Nematoden	1	t2

Strongyloides felis	Nematoden	1	t2
Strongyloides fuelleborni	Nematoden	2	zng
Strongyloides papillosus	Nematoden	1	t2
Strongyloides planiceps	Nematoden	1	t2
Strongyloides ransomi	Nematoden	1	t2
Strongyloides ratti	Nematoden	1	t2
Strongyloides stercoralis	Nematoden	2	zng
Strongyloides tumefacines	Nematoden	1	t2
Strongyloides westeri	Nematoden	1	t2
Strongylus asini	Nematoden	1	t2
Strongylus edentatus	Nematoden	1	t2
Strongylus equinus	Nematoden	1	t2
Strongylus vulgaris	Nematoden	1	t2
Suifilaria suis	Nematoden	1	t2
Syngamus trachea	Nematoden	1	t2
Syphacia muris	Nematoden	1	t2
Syphacia obvelata	Nematoden	2	zng
Taenia asiatica	Cestoden	2	zng
Taenia cervi	Cestoden	1	t2
Taenia crassiceps	Cestoden	2	zng
Taenia hydatigena	Cestoden	1	t2
Taenia martis	Cestoden	2	zng
Taenia multiceps (syn. Multiceps multiceps)	Cestoden	2	zng
Taenia ovis	Cestoden	1	t2
Taenia pisiformis	Cestoden	1	t2

<i>Taenia polyacantha</i>	Cestoden	1	t2
<i>Taenia saginata</i>	Cestoden	2	zng
<i>Taenia serialis</i>	Cestoden	2	zng
<i>Taenia solium</i> >	Cestoden	3(**)	Z
<i>Taenia taniaeformis</i>	Cestoden	1	t2
<i>Teladorsagia circumcincta</i> (syn. <i>Ostertagia circumcincta</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Ternidens deminutus</i>	Nematoden	2	zng
<i>Tetrameres fissispina</i> (syn. <i>Tropisurus fissispinus</i> )	Nematoden	1	t2
<i>Tetratrichomonas anatis</i>	Protozoen	1	+
<i>Tetratrichomonas anseris</i>	Protozoen	1	+
<i>Tetratrichomonas buttrei</i>	Protozoen	1	+
<i>Tetratrichomonas canistomae</i>	Protozoen	1	+
<i>Tetratrichomonas felistomae</i>	Protozoen	1	+
<i>Tetratrichomonas gallinarum</i>	Protozoen	1	+
<i>Tetratrichomonas microti</i>	Protozoen	1	+, t2
<i>Tetratrichomonas ovis</i>	Protozoen	1	+
<i>Tetratrichomonas pavlovi</i> (syn. <i>Tetratrichomonas bovis</i> )	Protozoen	1	+
<i>Theileria annae</i>	Protozoen	1	t2
<i>Theileria annulata</i>	Protozoen	1	t2
<i>Theileria buffeli</i>	Protozoen	1	
<i>Theileria equi</i> (syn. <i>Babesia equi</i> )	Protozoen	1	t2
<i>Theileria lawrencei</i>	Protozoen	1	t2
<i>Theileria lesdoquardi</i> (syn. <i>Theileria hirci</i> )	Protozoen	1	t2

> Bei Tätigkeiten mit Finnen (Zystizerken) sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 zusammen mit den in Kapitel 11 und in der Anlage 1 der TRBA 100 aufgeführten zusätzlichen Maßnahmen anzuwenden.

Theileria luwenshuni	Protozoen	1	t2
Theileria mutans	Protozoen	1	t2
Theileria orientalis	Protozoen	1	t2
Theileria ovis	Protozoen	1	t2
Theileria parva	Protozoen	1	t2
Theileria separata	Protozoen	1	t2
Theileria taurotragi	Protozoen	1	
Theileria uilenbergi	Protozoen	1	t2
Theileria velifera	Protozoen	1	
Thelazia californiensis	Nematoden	2	zng
Thelazia callipaeda	Nematoden	2	zng
Thelazia gulosa	Nematoden	1	t2
Thelazia lacrymalis	Nematoden	1	t2
Thelazia rhodesi	Nematoden	1	t2
Thelazia skrjabini	Nematoden	1	t2
Thysaniezia ovilla	Cestoden	1	t2
Thysanosoma actinoides	Cestoden	1	t2
Toxascaris leonina	Nematoden	1	t2
Toxocara canis	Nematoden	2	zng
Toxocara cati (syn. Toxocara mystax)	Nematoden	2	zng
Toxocara vitulorum	Nematoden	1	t2
Toxoplasma gondii	Protozoen	2	zng
Tracheophilus sisowi	Trematoden	1	t2
Trachipleistophora anthropophthera	Protozoen	2	zng
Trachipleistophora hominis	Protozoen	2	zng

Trichinella britovi	Nematoden	2	Z
Trichinella murelli	Nematoden	2	Z
Trichinella nativa	Nematoden	2	Z
Trichinella nelsoni	Nematoden	2	Z
Trichinella papuae	Nematoden	2	Z
Trichinella pseudospiralis	Nematoden	2	Z
Trichinella spiralis	Nematoden	2	Z
Trichinella zimbabwensis	Nematoden	2	Z
Trichobilharzia cameroni	Trematoden	2	zng
Trichobilharzia franki	Trematoden	2	zng
Trichobilharzia ocellata	Trematoden	2	zng
Trichobilharzia regenti	Trematoden	2	zng
Trichobilharzia szidati	Trematoden	2	zng
Trichomitus rotunda	Protozoen	1	
Trichomonas equibuccalis	Protozoen	1	t2
Trichomonas gallinae	Protozoen	1	t2
Trichomonas hominis (syn. Pentatrichomonas hominis)	Protozoen	1	
Trichomonas suis	Protozoen	1	t2
Trichomonas tenax (syn. Trichomonas buccalis)	Protozoen	1	
Trichomonas vaginalis	Protozoen	2	
Trichostrongylus askivali	Nematoden	1	t2
Trichostrongylus axei	Nematoden	2	zng
Trichostrongylus capricola	Nematoden	2	zng
Trichostrongylus colubriformis	Nematoden	2	zng

<i>Trichostrongylus longispicularis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichostrongylus orientalis</i>	Nematoden	2	zng
<i>Trichostrongylus retortaeformis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichostrongylus rugatus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichostrongylus tenuis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	Nematoden	2	zng
<i>Trichuris campanula</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris capreoli</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris discolor</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris globulosa</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris leporis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris muris</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris ovis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris serrata</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris skrjabini</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris suis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris sylvilagi</i>	Nematoden	1	t2
<i>Trichuris trichiura</i>	Nematoden	2	zng
<i>Trichuris vulpis</i>	Nematoden	2	zng
<i>Triodontophorus brevicauda</i>	Nematoden	1	t2
<i>Triodontophorus nipponicus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Triodontophorus serratus</i>	Nematoden	1	t2
<i>Triodontophorus tenuicollis</i>	Nematoden	1	t2
<i>Tritrichomonas caviae</i>	Protozoen	1	
<i>Tritrichomonas enteris</i>	Protozoen	1	

Tritrichomonas equi	Protozoen	1	t2
Tritrichomonas foetus	Protozoen	1	t2
Tritrichomonas muris	Protozoen	1	
Tritrichomonas suis	Protozoen	1	
Trypanosoma brucei brucei >	Protozoen	2	
Trypanosoma brucei gambiense >>	Protozoen	3(**)	zng
Trypanosoma brucei rhodesiense >>	Protozoen	3(**)	zng
Trypanosoma congolense	Protozoen	1	t2
Trypanosoma cruzi	Protozoen	3	zng
Trypanosoma duttoni	Protozoen	1	t2
Trypanosoma equinum	Protozoen	1	t2
Trypanosoma equiperdum	Protozoen	1	t2
Trypanosoma evansi	Protozoen	1	t2
Trypanosoma gallinarum	Protozoen	1	
Trypanosoma inasense	Protozoen	1	t2
Trypanosoma lewisi	Protozoen	1	
Trypanosoma melophagium	Protozoen	1	
Trypanosoma nabiasi	Protozoen	1	t2
Trypanosoma rangeli	Protozoen	2	zng
Trypanosoma simiae	Protozoen	1	t2
Trypanosoma suis	Protozoen	1	t2
Trypanosoma theileri	Protozoen	1	
Trypanosoma theodori	Protozoen	1	

> Die Einstufung erfolgt in Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie 2000/54/EG und der „Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten“.

>> Bei Tätigkeiten mit epimastigoten Formen in der Kultur und trypomastigoten Formen im Wirbeltierwirt sind die Schutzmaßnahmen der Schutzstufe 2 zusammen mit den in Kapitel 11 und in der Anlage 1 der TRBA 100 aufgeführten zusätzlichen Maßnahmen anzuwenden.

Trypanosoma vivax	Protozoen	1	t2
Tyzzeria parvula	Protozoen	1	t2
Tyzzeria perniciosa	Protozoen	1	t2
Uncinaria stenocephala	Nematoden	2	zng
Vahlkampfia debilis	Protozoen	1	
Vahlkampfia enterica	Protozoen	1	
Vahlkampfia lobospinosa	Protozoen	1	
Vahlkampfia ovis	Protozoen	1	
Vannella spp.	Protozoen	1	
Vittaforma cornea (syn. Nosema corneum)	Protozoen	2	
Watsonius watsoni	Trematoden	2	zng
Wenyonella anatis	Protozoen	1	t2
Wenyonella philiplevinei	Protozoen	1	t2
Willaertia magna	Protozoen	1	
Wuchereria bancrofti	Nematoden	2	

## 10 Ektoparasiten

### 10.1 Allgemeines

Die Bedeutung der Ektoparasiten liegt darin, dass sie für eine Reihe von Krankheitserregern (Viren, Bakterien, Protozoen, Helminthen) bei Mensch und Tier als zyklische oder mechanische Überträger (Vektoren) dienen können. Stand der wissenschaftlichen Kenntnis ist, dass beim Menschen auch Ektoparasiten (Arthropoda) eigene Erkrankungen oder sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können. Nach § 2 der Biostoffverordnung (BioStoffV) sind diese Ektoparasiten den biologischen Arbeitsstoffen gleichgestellt.

Bei Ektoparasiten, die als Überträger für andere biologische Arbeitsstoffe dienen, richten sich die erforderlichen Maßnahmen nach der Einstufung dieser biologischen Arbeitsstoffe.

## 10.2 Stationäre Ektoparasiten, die in die intakte Haut bzw. in Körperhöhlen eindringen

Unter stationären Ektoparasiten sind solche Parasiten zu verstehen, die den betroffenen Menschen in der Regel langdauernd besiedeln (stationär vorhanden sind). Diese Ektoparasiten können beim Menschen eigenständige Erkrankungen hervorrufen. Tätigkeiten mit diesen Ektoparasiten sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.

Tabelle 2: Beispiele stationärer Ektoparasiten, die durch die intakte Haut dringen

<b>Milben</b>	<i>Demodex brevis</i> <i>Demodex folliculorum</i> <i>Sarcoptes scabiei</i>
<b>Fliegen</b>	<i>Calliphora erythrocephala</i> <i>Chrysomya bezziana</i> und andere <i>Chrysomya</i> -Arten <i>Cochliomyia hominivorax</i> <i>Cordylobia anthropophaga</i> <i>Dermatobia hominis</i> <i>Lucilia sericata</i> und andere <i>Lucilia</i> -Arten <i>Oestrus ovis</i> <i>Sarcophaga carnaria</i> und andere <i>Sarcophaga</i> -Arten
<b>Flöhe</b>	<i>Echidnophaga gallinacea</i> <i>Tunga penetrans</i>

Ein Beispiel ist die Krätze oder Skabies beim Menschen, eine durch die Milbe *Sarcoptes scabiei* verursachte Erkrankung, wobei es zu einer Vermehrung der Milben in der Epidermis des Menschen kommt. Die Krätze kann bei einer starken Vermehrung der Parasiten und bei entsprechender Disposition des Infizierten zu schweren Verlaufsformen (Borkenkrätze) führen. Hervorzuheben ist die hohe Kontagiosität der Krätze. Für die Entwicklung einer Skabies reicht der Übertritt eines begatteten Weibchens aus. Es hat sich z. B. gezeigt, dass Skabies eine Gefahr für Pflegekräfte darstellen kann.

Mit höherem Alter steigt der Befall des Menschen mit Haarbalmmilben (*Demodex folliculorum*) und Talgdrüsenmilben (*D. brevis*) auf bis zu 100 % (Demodikose). Durch diese Milben hervorgerufene klinische Symptome sind dagegen selten. *Demodex* soll an den verschiedensten Hauterkrankungen ursächlich beteiligt sein (z. B. Pyodermie, Alopezie, Verhornungsstörungen, chronische Gesichtsröte, entzündliche Knötchen, Lidentzündung usw.), insbesondere wenn Immunsuppression vorliegt.

Schmeißfliegen (Fam. *Calliphoridae*), Fleischfliegen (Fam. *Sarcophagidae*), Biesfliegen, Nasendasselfliegen (Fam. *Oestridae*) und echte Dasselfliegen (Fam. *Cuterebridae*) legen ihre Eier bzw. Larven oft an Wunden ab. Die Larven entwickeln sich dann in den Wunden, ernähren sich von absterbendem Gewebe und können die Wundheilung verzögern (Myiasis). Mitunter dringen sie auch in tiefere Gewebe ein, sodass Abszesse und Phlegmonen mit nachfolgender Sepsis entstehen können. Die Larven der afrikanischen Tumbufliege (*Cordylobia anthropophaga*) und einer südamerikanischen Dasselfliege (*Dermatobia hominis*) dringen in die intakte Haut des Menschen ein und verursachen furunkelartige Läsionen, in denen sie sich zur Verpuppungsreife entwickeln.

Die Weibchen des Sandfloh (*Tunga penetrans* und andere *Tunga*-Arten) graben sich in die Haut ein, besonders gerne zwischen den Zehen und unter die Fußnägel, und schwellen auf Erbsengröße an. Aus der befallenen Hautstelle ragt nur das Hinterende, sodass die Eier ins Freie entlassen werden können. Der Befall ist nicht nur äußerst schmerzhaft und stark juckend, sondern es können nach dem Tod des Weibchens, das in die Haut eingebettet bleibt, auch schwere sekundäre Entzündungen auftreten bis hin zum Verlust der befallenen Zehen und Finger.

## 10.3 Toxin- und allergeninjizierende Ektoparasiten

Unter temporären Ektoparasiten sind solche Ektoparasiten zu verstehen, die den betroffenen Menschen nur zur Nahrungsaufnahme (Blutsaugen) aufsuchen. Einige temporäre Ektoparasiten können Toxine produzieren, die sie beim Blutsaugen an den Wirt (Menschen) abgeben.

**Tabelle 3: Beispiele für toxininjizierende Ektoparasiten**

<b>Zecken</b>	<i>Amblyomma americanum</i> <i>Amblyomma maculatum</i> <i>Argas walkerae</i> <i>Dermacentor andersoni</i> <i>Dermacentor variabilis</i> <i>Hyalomma truncatum</i> <i>Ixodes holocyclus</i> <i>Ixodes rubicundus</i> <i>Ixodes scapularis</i> <i>Rhipicephalus simus</i>
<b>Kriebelmücken</b>	<i>Simulium colombaschense</i> <i>Simulium equinum</i> <i>Simulium erythrocephala</i> <i>Simulium ornatum</i> <i>Simulium reptans</i>

Zecken spielen in der Humanmedizin vor allem eine Rolle als Überträger von Krankheitserregern, z. B. von Bakterien, wie Spirochäten, oder Viren, wie dem Erreger der Frühsommer-Meningoenzephalitis. Daneben können manche Zecken, z. B. *Ixodes holocyclus*, Toxine produzieren, die sie während des Blutsaugens an den Wirt abgeben. Diese Toxine können zu Lähmungen und zum Tod des Wirtes führen. Die Paralyse kann schon während der Anheftung der Zecke oder bis zu 20 Tage nach ihrem Abfallen entstehen. Bei einigen Arten kann die Paralyse durch Entfernung der Zecke aufgehoben werden. Das Krankheitsbild der Zeckenparalyse ist im veterinärmedizinischen Bereich bekannt, es gibt aber auch gut dokumentierte Berichte über menschliche Erkrankungen, vor allem bei Kindern. Die Symptome sind vielfältig und von unterschiedlicher Stärke. Das Krankheitsbild beginnt gewöhnlich mit Müdigkeit, Taubheitsgefühl in den Beinen und Muskelschmerzen. Es kommt zu einer aufsteigenden Lähmung, die schließlich wichtige Zentren, z. B. das Atemzentrum, erfassen und zum Tode führen kann.

Mehrere der weltweit etwa 1600 Kriebelmückenarten (Fam. *Simuliidae*), wie *Simulium reptans*, attackieren auch den Menschen. Ihr Stich verursacht stark juckende, höchst schmerzhaftes Schwellungen und oft ausgedehnte Ödeme. Mit dem Speichel einiger Arten wird ein Toxin abgegeben, das Kopfschmerz, Lähmungen und Gerinnungsstörungen hervorruft (Simulientoxikose).

Die beim Saugakt temporärer Ektoparasiten abgegebenen Antigene können neben lokalen Effekten auch heftige allergische Reaktionen bewirken.

Das Speicheldrüsensekret der hämatophagen Läuse ruft beim Menschen Juckreiz hervor. Infolge des Juckreizes entstehen Kratzwunden. Ein massenhafter Befall mit Kopfläusen (*Pediculus humanus capitis*) führt infolge der Reizwirkung des Läusekots und bakterieller Sekundärinfektionen zu Entzündung und Verschorfung der Kopfhaut. Unter verfilzten Haaren kann sich ein nässendes, übel riechendes Ekzem ausbilden. Kleiderläuse (*Pediculus humanus corporis*) sind vor allem als Überträger der Erreger des Europäischen Fleckfiebers, des Wolhynischen Fiebers sowie des Rückfallfiebers von Bedeutung. Ein starker Befall mit Filzläusen (*Phthirus pubis*) verursacht neben starken Hautreizungen unter Umständen zudem dunkle Hautverfärbungen, die sog. *Maculae caeruleae*.

Abbildung 10: REM-Aufnahme einer Kleiderlaus (*Pediculus humanus corporis*) mit Eiern an Gewebe



## 11 Besondere Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Parasiten

Dieses Kapitel enthält besondere Schutzmaßnahmen, die bei Tätigkeiten mit den einzelnen Parasiten auszuführen sind. Sie ergänzen die Maßnahmen, die in der TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“<sup>17</sup> und im Merkblatt B 002 „Laboratorien“<sup>18</sup> enthalten sind.

Parasiten haben oft komplexe Entwicklungszyklen mit Stadien unterschiedlicher Infektiosität für den Menschen. In den nachfolgenden Abschnitten wurden daher bei den in Frage kommenden Spezies die Schutzmaßnahmen für die Tätigkeiten mit den unterschiedlich infektiösen Stadien ausgewiesen.

Bei gentechnischen Arbeiten mit Parasiten sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen der Gentechnik-Sicherheitsverordnung<sup>17</sup> maßgebend.

Des Weiteren gilt allgemein:

- Tiere, die von Endo- und/oder Ektoparasiten befallen sind, müssen gemäß TRBA 120 „Versuchstierhaltung“<sup>17</sup> in der entsprechenden Schutzstufe gehalten werden.
- Tote Wirtstiere oder deren Teile sind entsprechend den Bestimmungen des Tierischen Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz<sup>17</sup> zu entsorgen.

Werden Tätigkeiten mit vermehrungsfähigen Parasiten durchgeführt, die beim Menschen eine Infektion oder übertragbare Krankheit verursachen können, ist zur Erteilung der Erlaubnis durch die zuständigen Behörden Abschnitt 9 § 44 des Infektionsschutzgesetzes<sup>17</sup> zu beachten.

Arbeiten und Inverkehrbringen von Tierseuchenerregern bedürfen nach §§ 2 bis 4 der Tierseuchenerreger-Verordnung<sup>17</sup> der Erlaubnis der zuständigen Behörden.

Beim innergemeinschaftlichen Verbringen und der Einfuhr von Tierseuchenerregern sind §§ 13 und 14 des Tiergesundheitsgesetzes, §§ 1 bis 4 und Anlage 1 der Tierseuchenerreger-Einfuhrverordnung sowie die Binnenmarkt-Tierseuchenschutzverordnung<sup>17</sup> zu berücksichtigen, beim Transport infizierter Wirte oder

---

<sup>17</sup> Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

<sup>18</sup> Siehe Anhang 2, Abschnitt 3.

Zwischenwirte, wie Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen, Pferde und Geflügel, zusätzlich die Viehverkehrsverordnung<sup>19</sup>.

Die Inaktivierung von parasiten- oder parasitenstadienhaltigem Versuchstierkot und Einstreu mittels einer Dunglege oder Kompostieranlage ist zulässig, wenn es sich um nicht gentechnisch veränderte Parasiten handelt und sichergestellt ist, dass keine anderen Tiere infektiöse Stadien aufnehmen oder verbreiten können. Wird mit gentechnisch veränderten Parasiten gearbeitet, so sind für die Inaktivierung die Bestimmungen des Gentechnikrechts maßgebend.

## 11.1 Tätigkeiten mit Endoparasiten

<p><i>Acanthamoeba spp., Balamuthia mandrillaris, Naegleria spp.</i></p> <p>Amoebozoa, Acanthamoebidae, Leptomyxiidae Percolozoa, Vahlkampfiidae</p>	
<p>Es handelt sich um eine heterogene Gruppe von Amöben, die lebensbedrohliche Meningoenzephalitiden verursachen können. <i>Acanthamoeba</i>-Arten sind Erreger von Hornhautentzündungen bei Kontaktlinsträgern. Zudem können sie Träger von pathogenen Viren oder Bakterien (z. B. Legionellen) sein. Therapie: u. a. Amphotericin, Pentamidin.</p>	

1 Einstufung/Bemerkungen	<b>Risikogruppe 3</b> <i>Naegleria fowleri</i> und <i>Balamuthia mandrillaris</i> .
	<b>Risikogruppe 2</b> Alle übrigen Arten der Gattungen <i>Naegleria</i> und <i>Acanthamoeba</i> .
2 Technische Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Mikrobiologische Sicherheitswerkbank bei Tätigkeiten mit <i>N. fowleri</i> und <i>B. mandrillaris</i>.</li> </ul>
3 Organisatorische Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
4 Persönliche Schutzausrüstung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit <i>N. fowleri</i> und <i>B. mandrillaris</i> zusätzlich Mund-/Berührungsschutz, Schutzbrille.</li> </ul>
5 Hygiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmittel vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C erhitzen oder autoklavieren.</li> <li>Infizierte Versuchstiere nach der Tötung einfrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten.</li> </ul>

<sup>19</sup> Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Versuchstiere in insektensicheren Behältern oder Räumen halten.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulturen vorschriftsgemäß versenden.</li> <li>• Infizierte Versuchstiere in bruch- und insektensicheren Behältern befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasal oder oral über Staub (Zysten).</li> <li>• Einwandern über die Nasenschleimhaut bei Kontakt mit Wasser, z. B. beim Schwimmen in Süßwasser.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen der Zysten in Staub, von Trophozoiten und/ oder Zysten im Wasser, z. B. in Schwimmbädern, Wasserleitungen, Dialyseapparaten.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Ancylostoma spp., Necator americanus, Uncinaria stenocephala***

Nematoda, Ancylostomatidae

Hakenwürmer sind weltweit verbreitet. Die Infektion der Wirte erfolgt auf oralem (direkt oder über paratänische Wirte), galaktogenem oder perkutanem Wege. Die Entwicklung (Art der Larvenwanderung) ist abhängig insbesondere vom Alter und Immunstatus des Wirtes. Klinisch verursachen die Hautpenetration, die somatische Wanderphase und die intestinale Phase die unterschiedlichsten Symptome. Diagnose: Eier im Stuhl/Kot. Therapie: Benzimidazole, makrozyklische Laktone u. a. Anthelminthika.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Larvenkulturen sowie während der Infektion von Versuchstieren geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kot von infizierten Versuchstieren, die mit Adultstadien infiziert sind, vor der Entsorgung inaktivieren, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C.</li> <li>• Larvenkulturen auf mindestens 60 °C erhitzen.</li> </ul>

<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infektiöses Material (Kot oder Kulturen) in bruchsicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> <li>Infizierte Versuchstiere in Behältnissen, bei denen alle Exkremente vollständig aufgefangen werden, transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch kutanen und oralen Kontakt mit invasionstüchtigen Larven aus Kulturen, aus kontaminierter Erde und Sand.</li> <li>Perkutanes aktives Eindringen von Larven (auch tierpathogener Arten) führt zur sogenannten Larva migrans cutanea.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patente Infektion durch Larven aus Kulturen mit humanpathogenen Arten.</li> <li>Kutane Infektion durch Larven tierpathogener Arten aus Kotkulturen, Kotproben oder kontaminierter Erde.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

*Angiostrongylus (syn. Parastrongylus) cantonensis*,  
*Angiostrongylus (syn. Parastrongylus) costaricensis*

Nematoda, Angiostrongylidae

Häufige Nematoden bei Nagern und Karnivoren sowie des Menschen in den Tropen und Subtropen. Die Infektion des Menschen erfolgt durch die orale Aufnahme von Zwischenwirten (Schnecken), paratänischen Wirten (bei *A. cantonensis* Schnecken, Krebstiere, Frösche, Fische) sowie mit verwesenden Zwischenwirten (*A. cantonensis*) oder aktiv ausgewanderten Larven (*A. costaricensis*), kontaminiertem Gemüse. Adulte Würmer leben in Lungenarterien (*A. cantonensis*) oder Mesenterialarterien (*A. costaricensis*). Die Larvenwanderung führt unter anderem zu Meningoenzephalitis. Diagnose: Larven in Stuhl/ Kot. Therapie: Benzimidazole, makrozyklische Laktone.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Tätigkeiten mit infizierten Zwischenwirten oder paratänischen Wirten geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte überzählige Zwischenwirte in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitstischbeläge, z. B. Aluminiumfolie, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung erhitzen (mindestens 60 °C), autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Sicherstellen, dass Schnecken nicht mit dem Kot infizierter Versuchstiere in Kontakt kommen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektiöses Material (z. B. Schnecken oder Krebstiere) in bruchsicheren Gefäßen transportieren.</li> <li>• Infizierte Versuchstiere in Behältnissen transportieren, bei denen alle Exkremente vollständig aufgefangen werden.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch die Aufnahme von aktiv aus den Zwischenwirten ausgewanderten infektiösen Larven (<i>A. costaricensis</i>).</li> <li>• Orale Aufnahme von mit Infektionslarven verunreinigtem Gemüse/Salat.</li> <li>• Verzehr von infizierten Schnecken oder paratänischen Wirten (z. B. Krebse).</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Zwischenwirte oder paratänische Wirte.</li> <li>• Mit Infektionslarven verunreinigte Gegenstände, Gemüse und Salat.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

*Anisakis simplex*, *Contracaecum osculatum*,  
*Pseudoterranova decipiens* (syn. *Phocanema decipiens*) u. a.

Nematoda, Anisakidae

Spulwürmer von Meeressäugern oder von Fisch fressenden Vögeln mit Krustentieren (Krebse) als 1. und Fischen als 2. Zwischenwirten (*Anisakis simplex*: Herings- oder Walwurm, *Pseudoterranova decipiens*: Kabeljau- oder Robbenwurm). Endwirte: Wale (*Anisakis*), Seehunde, Robben (*Pseudoterranova*), Fisch fressende Vögel (*Contracaecum*). Der Mensch infiziert sich durch den Verzehr von befallenem rohen oder nicht durchgegartem Seefisch (*Anisakis*, *Pseudoterranova*) oder Süßwasserfisch (*Contracaecum*). Im Menschen bohren sich die Larven in die Darmwand ein und verursachen gastrointestinale Symptome, werden aber nicht geschlechtsreif. Diagnose: Nematoden in der Muskulatur der Fische. Therapie: Benzimidazole, makrozyklische Laktone.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z bzw. Z<sup>ng</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Tätigkeiten mit infektiösen Larven oder befallenem Fisch geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, und Schürze tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmittel und infektiöses Material auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infektiöses Material in bruchsicheren Behältnissen vorschriftsgemäß befördern.</li> <li>Infizierte Zwischenwirte in bruchsicheren Behältnissen transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch Aufnahme infektiöser Larven.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Freie Larven.</li> <li>Larvenbefallenes rohes, nicht ausreichend gegartes oder ungenügend getrocknetes Fischfleisch.</li> <li>Eingeweide von larvenbefallenen Fischen.</li> <li>Kontaminierte Arbeitsmittel wie Laborkleidung und Transportbehälter usw.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Armillifer armillatus* und andere *Armillifer*-Arten**

Pentastomida, Porocephalidae

Die Zungenwürmer (*Pentastomiden*) gehören zum Verwandtenkreis der Gliedertiere (*Articulata*) und besitzen somit Merkmale der Anneliden sowie der Arthropoden. Derartige Zungenwürmer kommen bei Reptilien, bei Vögeln und bei Säugern vor. Die Infektion des Menschen erfolgt durch die orale Aufnahme von Eiern aus Schlangenkot. Die im Darm schlüpfenden Larven dringen in verschiedene Organe ein und führen dort zu Schäden (Zysten, Entzündungen).

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>ng</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>Bei Arbeiten mit Eiern oder Stadien aus Zwischenwirten ist der Hand- und Mundkontakt zu vermeiden.</li> </ul>

<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Mit der Zucht und Haltung von Pentastomiden beschäftigte Personen gründlich einweisen.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geschlechtsreife Individuen und deren Eier sowie Stadien aus Zwischenwirten vor dem Entsorgen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder einige Tage in Formalinlösung (ca. 1 % Formaldehyd) aufbewahren.</li> <li>Kot infizierter Wirbeltiere erhitzen oder vor dem Entsorgen einige Tage in Formalinlösung (ca. 1 % Formaldehyd) aufbewahren.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Nicht mehr benötigte infizierte Zwischenwirte euthanasieren und vor der Entsorgung inaktivieren, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur.</li> <li>Infizierte Hunde in isolierten Einrichtungen halten.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruchsichere Gefäße, die das Auslaufen von Eiususpensionen verhindern.</li> <li>Infizierte Zwischenwirte (Nager) in fluchtsicheren Behältnissen befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch die Aufnahme von Eiern (Mensch als Zwischenwirt).</li> <li>Oral durch die Aufnahme von Larven (Mensch als Endwirt).</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Eiern oder Larven kontaminierte Arbeits- bzw. Lebensmittel.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

*Ascaris lumbricoides*, *A. suum*, *Baylisascaris procyonis*,  
*Toxocara canis*, *T. cati*

Nematoda, Ascarididae

Spulwürmer sind weltweit verbreitet. Die Infektion der Wirte erfolgt artspezifisch auf oralem (direkt oder über paratänische Wirte) und/oder galaktogenem bzw. pränatalem Wege. Die Entwicklung (Art der Larvenwanderung) ist insbesondere vom Alter und Immunstatus des Wirtes abhängig. Klinisch verursachen die somatische Wanderphase (Eosinophilie) und die intestinale Phase (Askaridenbauch) unterschiedlichste Symptome. Nach oraler Aufnahme infektiöser Eier führen die Larven der Spulwürmer der Tiere auch im Menschen eine Körperwanderung durch (Larva migrans visceralis, u. a. auch Augenbefall). Diagnose: Eier in Stuhl/Kot. Therapie: Benzimidazole, makrozyklische Laktone u. a. Anthelminthika.

<p><b>1 Einstufung/Bemerkungen</b></p>	<p><b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup>, A</b> (<i>Ascaris lumbricoides</i>, <i>A. suum</i>)</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen, wenn keine Aerosole entstehen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Eiern oder Larven (z. B. aus der Lunge von Versuchstieren) Arbeitsfläche mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken.</li> <li>• Abflämmbare, erhitzbare (60 °C) oder Einweg-Arbeitsmittel verwenden.</li> <li>• Eikulturen nur in zugangsgeregelten Räumen aufstellen.</li> <li>• Eintrocknen von Eisuspensionen verhindern. Muss mit eingetrockneten Eisuspensionen gearbeitet werden, ist eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank erforderlich.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit infektiösen Eiern und mit vitalen Larven sowie während der Infektion von Versuchstieren geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, und Schürze tragen.</li> <li>• In Versuchstierhaltungen dekontaminierbare Schutzschuhe tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel, Eikulturen, vitale Larven, lebende oder seziierte weibliche Adulte und anderes infektiöses Material auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (&gt; 90 °C) behandeln.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Heißdampfdesinfektion von Versuchstierstallungen, Arbeitsgeräten, Schuhwerk, Futter- und Tränkgefäßen.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektiöses Material (Kot oder Kulturen) in bruchsicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> <li>• Infizierte Versuchstiere in Behältnissen transportieren, bei denen alle Exkremente vollständig aufgefangen werden.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch infektiöse Eier.</li> <li>• Oral durch vitale Larven.</li> </ul>
<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektiöse Eier im Kot/Stuhl, auch nach Eintrocknung.</li> <li>• Mit Eiern kontaminierte Arbeitsmittel, Arbeitsflächen usw.</li> <li>• Direkter Kontakt mit infizierten Tieren (Hund, Katze; hier haften die Eier im Fell, besonders in der Analgegend), Arbeitsgeräten und -kleidung,</li> </ul>

	<p>einschließlich Schuhwerk, sonstigem Inventar der Stallungen, z. B. Futter- und Tränkgefäßen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitale Larven.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Babesia divergens, B. duncani, B. microti, B. venatorum</i></b></p> <p>Alveolata, Babesiidae</p>	
<p>Die Infektion mit diesen Arten erfolgt beim Stich von ixodiden Zecken (z. B. <i>Ixodes ricinus</i>) und führt zum Befall und zur Zerstörung der roten Blutkörperchen. Reservoirwirte sind: <i>B. divergens</i>: Mongolische Wüstenrennmaus, Rind; <i>B. duncani</i>: unbekannt; <i>B. microti</i>: Nager; <i>B. venatorum</i>: Rehe. Bei immundefizienten und immunsupprimierten Personen kann die mit hohem Fieber einhergehende Erkrankung zum Tode führen. Therapie: Clindamycin, Blutaustausch.</p>	

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Infizierte Zecken so unterbringen, dass sie nicht entweichen können, z. B. Zeckenbeutel am Tier.</li> <li>• Zeckensichere Aufstallung von Wirtstieren.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Zecken möglichst Arbeitstische mit erwärmbaren Rändern verwenden.</li> <li>• Zeckenhaltung in Behältnissen aus Glas oder Plastik mit dichtem Gazeverschluss in fluchtsicheren, kontrollierbaren Thermostaten.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit <i>B. divergens</i> und/oder <i>B. microti, B. duncani</i> bzw. <i>B. venatorum</i> Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> <li>• Verletzungen mit Kanülen oder den Stich von Zecken, die mit <i>B. divergens</i> und/oder <i>B. microti</i> infiziert sind, unbedingt vermeiden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002</li> <li>• Siehe Tierseuchenerreger-Einfuhrverordnung (Anlage 1).</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Zecken, die mit <i>B. divergens</i> oder <i>B. microti</i> infiziert sind, beim Umsetzen usw. deren Anzahl durch Zählen kontrollieren.</li> <li>• Ställe, in denen mit <i>B. divergens</i> und <i>B. microti</i> infizierte Tiere gehalten werden, vor einer Neubelegung gründlich desinfizieren.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Tieren je nach Art geeignete Schutzkleidung (z. B. Schürze, Lederhandschuhe) tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit infektiösem Blut oder Zeckenspeichel bzw. Zeckenlymphe verunreinigte Flächen sind sofort mit 70%igem Alkohol zu behandeln. Auf Flächen aufgetragenen Alkohol eintrocknen lassen, danach feucht abwischen.</li> <li>• Alle Zuchtgefäße und sonstigen Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Größere Arbeitsbereiche, auch Stallungen, durch Heißdampf oder Heißluft sterilisieren.</li> <li>• Siehe auch Punkt 3.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Zecken in entweichungssicheren Behältnissen halten.</li> <li>• Wirtstiere in zeckensicheren Ställen unterbringen.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Zecken in bruchsicheren Behältnissen befördern.</li> <li>• Infiziertes Blut vorschriftsmäßig transportieren.</li> <li>• Wirtstiere mit Zeckenbesatz nicht transportieren.</li> <li>• Mit <i>B. divergens</i>, <i>B. duncani</i> und <i>B. microti</i> infizierte Wirbeltiere in flucht- und zeckensicheren Behältnissen befördern.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch den Stich infizierter Zecken.</li> <li>• Verletzung mit Babesien-Blut kontaminierter Kanüle.</li> </ul>
<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sporozysten im Speichel von Zecken.</li> <li>• Stadien in Erythrozyten von infizierten Wirbeltieren.</li> </ul>
<p><b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit infektiösem Blut kontaminierte Haut sofort mit 70%igem Alkohol intensiv abreiben.</li> <li>• Bei Stichverletzungen mit Kanülen oder Stichen durch Zecken sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Veterinärmediziner und Tropenarzt konsultieren.</li> <li>• Bei Spritzern in das Auge sofort intensiv und lange mit Leitungswasser spülen.</li> </ul>

<p><b><i>Balantidium coli</i></b> Alveolata, Balantidiidae</p>
<p>Trophozysten leben im Zäkum von Primaten und Schweinen. Oral-fäkale Übertragung durch Aufnahme von Zysten; führt möglicherweise zu Diarrhöen, evtl. auch zum Befall der Darmwand. Therapie: Nitroimidazole.</p>

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>n</sup>9</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit Zysten von <i>Balantidium</i> Mund-/Berührungsschutz tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Zysten kontaminierte Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>Zystenhaltigen Kot von Versuchstieren schadlos beseitigen, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur oder durch Verbringen auf eine für Fliegen unzugängliche Dunglege oder Kompostieranlage.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Versuchstiere in Behältnissen befördern, aus denen kein Kot herausfallen kann.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch Aufnahme von Zysten bei Schmutz- und Schmierinfektionen.</li> <li>Oral durch Aufnahme von Zysten mit kontaminiertem Salat, Gemüse usw.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zysten aus menschlichem Stuhl oder aus dem Kot von Schweinen und Affen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Besnoitia besnoiti*, *B. caprae*, *B. bennetti* und andere *Besnoitia*-Arten**

Alveolata, Sarcocystidae

Parasiten der Haut von Rindern (Elefantenhautkrankheit), Ziegen bzw. Pferden. Bei allen drei genannten Arten ist der Endwirt (Karni- bzw. Omnivoren) nicht bekannt. Es besteht die Gefahr des Einschleppens – daher ist besondere Vorsicht geboten. Achtung: Übertragung bei Versuchstieren auch durch Haut-Haut-Kontakte möglich.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 1, t2</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Alle Arbeiten in sterilisierbarer flachwandiger Wanne oder auf Aluminiumfolie durchführen. Kontamination der Arbeitsfläche vermeiden.</li> <li>Kontamination mit Material, das potenziell Oozysten enthält (z. B. von vermuteten Endwirten), vermeiden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Für <i>B. besnoiti</i> beachte Tierseuchenerreger-Einfuhrverordnung (Anlage 1).</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit Material, das Oozysten aus dem Kot potenzieller Endwirte (z. B. Raubtiere, Raubvögel) enthalten könnte, Mund-/Berührungsschutz tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material, das Oozysten enthält, sowie Arbeitsmittel, die mit Oozysten kontaminiert sind, auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Infizierte Tiere in insekten- und nagersicheren Isolierstallungen halten.</li> <li>Kot von vermuteten Endwirten, der potenziell Oozysten enthält, darf nicht in die Außenwelt gelangen (Kontamination). Kot, der nicht für Versuchszwecke benötigt wird, täglich sammeln und auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infizierte End- und Zwischenwirte möglichst nicht befördern. Ist ein Transport nicht zu vermeiden, bruchssichere Behältnisse verwenden, aus denen kein Kot herausfallen kann.</li> <li>Zystenhaltige Hautstücke, Kot, der potenziell Oozysten enthält oder Parasiten in Kulturmedien in fest verschlossenen und bruchssicheren Behältnissen vorschriftsgemäß befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwischenwirte infizieren sich vermutlich oral durch Oozysten aus dem Kot der Endwirte. Übertragung durch Blut saugende Insekten ist nicht auszuschließen.</li> <li>Übertragungen von Trophozoiten sind bei Tieren auch durch Haut-Haut-Kontakte möglich.</li> <li>Endwirte infizieren sich vermutlich durch orale Aufnahme von Zysten in Organen von Zwischenwirten.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zysten aus Zwischenwirten in der Haut und in verschiedenen anderen Organen führen vermutlich zur Infektion von Endwirten.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis zur Aufklärung der Entwicklungszyklen sind alle Fleisch fressenden Wirbeltiere als potenzielle Endwirte in die Überlegungen einzubeziehen.</li> <li>• Vermutlich führen Oozysten aus dem Kot von Endwirten zur Infektion der entsprechenden Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Capillaria hepatica, Capillaria philippinensis</i></b></p> <p>Nematoda, Trichuridae</p>	
<p>Die Adulten von <i>C. hepatica</i> leben im Leberparenchym von Nagern, seltener bei anderen Tierarten und beim Menschen, und legen dort auch ihre Eier ab. Diese gelangen erst beim Tod und Zerfall des Wirtes oder nach dessen Verzehr durch einen Karnivoren und einer Darmpassage ins Freie. In der Außenwelt entwickelt sich in den Eiern nach 4 bis 6 Wochen eine infektiöse Larve. Die Ansteckung erfolgt durch die orale Aufnahme embryonierter Eier. Therapie mit Benzimidazolen bzw. makrozyklischen Laktonen; eine Elimination der Eier aus dem Lebergewebe ist unmöglich.</p> <p><i>C. philippinensis</i> ist wahrscheinlich ein Parasit von Fische fressenden Vögeln, der sich auch im Dünndarm des Menschen zur Geschlechtsreife entwickeln kann. In den mit dem Stuhl ausgeschiedenen Eiern entwickeln sich in der Außenwelt in 1 bis 2 Wochen Larven, die zu ihrer Weiterentwicklung von Süß- oder Brackwasserfischen aufgenommen werden müssen. Im Fisch schlüpfen die Larven und entwickeln sich zu den für die Endwirte infektiösen Stadien. Der Mensch infiziert sich durch den Verzehr larvenhaltiger Fische. Therapie mit Benzimidazolen bzw. makrozyklischen Laktonen.</p>	

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>ng</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Arbeitsflächen mit Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken oder in einer autoklavierbaren Schale arbeiten.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Stuhl-/Kotproben und Stuhl-/Kotkulturen geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitstischbelag, z. B. Aluminiumfolie, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung erhitzen (mindestens 60 °C), autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln.</li> <li>• Stuhl/Kot infizierter Wirte tiefgefrieren (-18 °C), erhitzen (mindestens 60 °C) oder einer für Fliegen möglichst unzugänglichen Dunglege oder Kompostieranlage zuführen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> </ul>

<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektiöses Material in bruchsicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Aufnahme von Eiern mit infektiösen Larven.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit infektiösen Eiern kontaminierte Arbeitsmittel und Arbeitsflächen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Cryptosporidium</i>-Arten</b></p> <p>Alveolata, Cryptosporidiidae</p>
<p>Kryptosporidien sind weltweit bei Menschen und vielen Tierarten verbreitete Darmparasiten, die zu heftigen Durchfällen und unspezifischen Allgemeinbeschwerden beim Menschen führen können. Die Arten der Gattung <i>Cryptosporidium</i> haben vor allem bei Kälbern und bei immunsupprimierten Menschen Bedeutung als Verursacher von Durchfall. Kryptosporidien werden als Oozysten fäkal-oral übertragen und können auch mit dem Trinkwasser verbreitet werden. Um eine Erkrankung auszulösen, brauchen nur wenige Parasiten aufgenommen werden. Schwere Krankheitsverläufe treten vor allem bei Personen mit geschwächter Immunabwehr oder bei Kleinkindern, bei denen das Immunsystem noch nicht voll entwickelt ist, auf. Epidemien durch Kryptosporidien in einigen Industrieländern sind beschrieben. Therapie: noch keine zugelassene Medikation vorhanden, Wasser und Elektrolytzufuhr.</p>

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<p><b>Risikogruppe 2, Z</b>      <i>Cryptosporidium hominis</i>, <i>C. parvum</i></p> <p><b>Risikogruppe 1 +, t2</b>      <i>andere Cryptosporidium-Arten</i></p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Nach § 7 Infektionsschutzgesetz ist der Nachweis von <i>C. parvum</i> beim Menschen meldepflichtig.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Tieren je nach Art geeignete Schutzkleidung tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oozystenhaltigen Kot schadlos beseitigen, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur oder durch Verbringen auf eine für Fliegen möglichst unzugängliche Dungelege oder Kompostieranlage.</li> <li>• Oozystensuspension auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>

<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Insekten am Verschleppen von Oozysten hindern, bei Großtieren z. B. durch Fliegenkontrolle in den Stallungen.</li> <li>• Kot und Einstreu von kleineren Versuchstieren auf mindesten 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Bei Großtierhaltung Stallungen mit Dampfstrahlgerät desinfizieren.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oozystensuspensionen vorschriftsgemäß transportieren.</li> <li>• Infizierte Großtiere möglichst nicht transportieren; bei Transport Bestimmungen der Viehverkehrsverordnung beachten.</li> <li>• Infizierte kleine Versuchstiere in fluchtsicheren Behältnissen befördern, aus denen keine Einstreu herausfallen kann.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Oozysten aus Stuhl und Kot.</li> <li>• Einige tierpathogene Spezies können auf den Menschen übertragen werden.</li> <li>• Humanpathogene Spezies können auf Tiere übertragen werden.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Regel zufällige Aufnahme von Oozysten aus kontaminierter Umwelt. Auch im Trinkwasser bestimmter Einzugsgebiete wurden Oozysten nachgewiesen und als Auslöser einer Epidemie bei Menschen erkannt.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Spritzern in das Auge mit Leitungswasser spülen.</li> <li>• Bei Spritzern in den Mund, Mund gründlich mit Wasser ausspülen, ohne zu schlucken. Arzt konsultieren.</li> </ul>

<p><i>Cystoisospora</i>-Arten</p> <p>Alveolata, Sarcocystidae</p>
<p>Parasiten im Dünndarm von Fleischfressern. Der Mensch kann vermutlich paratänischer Wirt sein.</p>

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 1, t2</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwесungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaminierte Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Reste von Präparationen z. B. in 70%igen Alkohol oder Formalinlösung mit ca. 1,5 % Formaldehyd überführen oder auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Oozystenhaltigen Kot von Endwirten schadlos beseitigen z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur oder durch Verbringen auf eine für Fliegen möglichst unzugängliche Dunglege oder Kompostieranlage.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Endwirte in Behältnissen befördern, aus denen kein Kot herausfallen kann.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch orale Aufnahme von Oozysten aus dem Kot infizierter Endwirte oder durch die Aufnahme von mit Dormozoiten infizierten, paratänischen Wirten.</li> <li>• Der Mensch kann sich vermutlich durch Schmutz- und Schmierinfektionen mit Oozysten anstecken.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oozysten aus dem Kot entsprechender Fleischfresser.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Dicrocoelium dendriticum, Dicrocoelium hospes***

Platyhelmintha, Dicrocoeliidae

Die sog. Kleinen Leberegel parasitieren in den Gallengängen bei Wiederkäuern, insbesondere beim Schaf. Sie können aber auch den Menschen oder Kaninchen usw. befallen. Zwischenwirte sind Landlungenschnecken und Ameisen. Die Infektion erfolgt durch die orale Aufnahme von Metazerkarien enthaltenden Ameisen. Therapie mit Benzimidazolen beim Tier in erhöhter Dosierung bzw. mit Praziquantel beim Menschen.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Zwischenwirten kann die mikrobiologische Sicherheitswerkbank entfallen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Metazerkarien die Arbeitsflächen mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken, die desinfiziert, erhitzt (mindestens 60 °C) oder autoklaviert werden kann.</li> <li>• Abflämbare, erhitzbare oder desinfizierbare Arbeitsmittel verwenden.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten 2. Zwischenwirten Vorkehrungen treffen, die ein Entkommen ausschließen.</li> <li>• Infizierte 2. Zwischenwirte (terrestrische Arthropoden) in fluchtsicherer Anlage, z. B. mit Elektrobarriere, halten.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte 2. Zwischenwirte in zugangsgeregelten Räumen halten.</li> <li>• Kontakt zwischen infizierten 1. Zwischenwirten (terrestrische Schnecken) und 2. Zwischenwirten ausschließen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Metazerkarien geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitstischbelag, z. B. Aluminiumfolie, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung, Ameisen und andere terrestrische Arthropoden, die Metazerkarien enthalten, Schneckenanlagen und deren Inhalt, z. B. Pflanzen, Erde, Schnecken-, Ameisen- und Metazerkariengefäße auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Infizierte 1. und 2. Zwischenwirte siehe Punkt 2.</li> <li>• Kot mit Leberegeleiern auf einer für Fliegen möglichst unzugänglichen Dungelege oder Kompostieranlage entsorgen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte 2. Zwischenwirte in flucht- und bruch sicheren Behältnissen befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Metazerkarien aus 2. Zwischenwirten (Ameisen).</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Metazerkarien kontaminierte Arbeitsmittel und Arbeitsflächen.</li> <li>• Tote infizierte 2. Zwischenwirte.</li> <li>• Kontaminierte Laborkleidung.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Diphyllobothrium*-Arten, *Spirometra*-Arten**

Platyhelmintha, Diphylobothriidae

Die Fischfinnenbandwürmer (*D. latum*, *D. pacificum*) parasitieren im Dünndarm des Menschen, seltener auch des Hundes und der Katze. Die verschiedenen Spirometra-Arten sind Bandwürmer der Fleischfresser. Bei allen Arten sind Kleinkrebse die 1. Zwischenwirte. Die für den Endwirt infektiösen Plerozerkoiden von *D. latum* parasitieren in Süßwasserfischen, die von *D. pacificum* in Meeresfischen (2. Zwischenwirte). Der Mensch infiziert sich durch orale Aufnahme von Plerozerkoiden beim Genuss von rohem Fischfleisch. Die Plerozerkoiden der Spirometra-Arten werden Spargana genannt; sie parasitieren in allen Wirbeltieren außer Fischen. Sie können sich auch in den verschiedensten Organen des Menschen (am häufigsten in der Unterhaut) entwickeln,

wenn Prozerkoide enthaltende Kleinkrebse, z. B. mit dem Trinkwasser, aufgenommen werden. Therapie mit Praziquantel.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Zwischenwirten kann die mikrobiologische Sicherheitswerkbank entfallen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Plerozerkoiden der Gattung <i>Spirometra</i> sicherstellen, dass die Larven nicht auf (in) offene Wunden oder in das Auge gelangen. Auch Larventeile können regenerieren und so zu Sparganose führen.</li> <li>• Sicherstellen, dass infizierte 1. Zwischenwirte (Cyclopidae) nicht in Gewässer gelangen können.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Schutzbrille bei Tätigkeiten mit Plerozerkoiden der Gattung <i>Spirometra</i>.</li> <li>• Mund-/Berührungsschutz bei Tätigkeiten mit Kleinkrebsen, die Prozerkoide von <i>Spirometra</i>-Arten enthalten.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Tierkörper vor der Entsorgung entweder tiefgefrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten oder auf mehr als 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Haltung von Versuchstieren als 1. und 2. Zwischenwirte in geschlossenen Räumen.</li> <li>• Infizierte 1. Zwischenwirte dürfen nicht in das Abwasser gelangen. Aquarienwasser vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Haltung von Versuchstieren als Endwirte: Kot vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Kleinkrebse in bruchsicheren, desinfizierbaren Behältern transportieren.</li> <li>• Infizierte Fische oder plerozerkoidhaltiges Fischfleisch in bruchsicheren Behältnissen mit sicherem Verschluss befördern, die desinfiziert werden können.</li> </ul>

<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endwirte, z. B. der Mensch, infizieren sich durch den Verzehr von ungenügend gegartem oder rohem befallenen Fischfleisch.</li> <li>• Sparganose entsteht durch die orale Aufnahme von Kleinkrebsen, die Prozerkoide enthalten, oder durch Eindringen von Plerozerkoiden in Wunden (siehe Punkt 2).</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungenügend gegartes oder rohes Fischfleisch.</li> <li>• Kontaminierte Arbeitsmittel, Laborkleidung, Transportbehälter usw.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Dipylidium caninum***

Platyhelmintha, Dipylidiidae

Der Gurkenkernbandwurm des Hundes und der Katze hat Flöhe oder Haarlinge (Mallophagen) als Zwischenwirte. Gelegentlich entwickeln sich auch im Darm von Kindern Dipylidien, wenn diese zystizerkoidhaltige Flöhe oder Flohteile oral aufnehmen. Therapie mit Praziquantel.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Schutzstufe 1 bei Tätigkeiten mit geschlechtsreifen Bandwürmern bzw. einzelnen Proglottiden bei der Diagnose.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Flöhe und deren Larven/Puppen in Glas- oder Edelstahlgefäßen, deren Wände so hoch sind (60 cm), dass sie von Flöhen nicht übersprungen werden können, oder in geschlossenen Boxen mit Eingriffshandschuhen halten.</li> <li>• Werden andere Insekten als potenzielle Zwischenwirte untersucht, die Maßnahmen der jeweiligen Art anpassen.</li> <li>• Infizierte Flöhe und/oder deren Larven/Puppen oder andere Zwischenwirte nicht in den Mund bringen und verschlucken.</li> <li>• Entweichen infizierter Zwischenwirte verhindern.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Flöhen oder anderen Zwischenwirten Mund-/Berührungsschutz tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Eiern kontaminierte Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> <li>• Mit Entwicklungsstadien aus Zwischenwirten kontaminierte Arbeitsmittel in gleicher Weise behandeln.</li> <li>• Mit Bandwurmgliedern (Proglottiden) und/oder Eipaketen durchsetzten Kot vor der Entsorgung inaktivieren, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Die Tierhaltung muss frei von Flöhen sein.</li> <li>• Versuchstiere dürfen nicht mit Haarlingen (Mallophagen) infiziert sein (= alternative Zwischenwirte).</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Versuchstiere in Behältnissen befördern, aus denen kein Kot herausfallen kann.</li> <li>• Infizierte Flöhe oder andere mögliche Zwischenwirte in fluchtsicheren Behältnissen befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch die Aufnahme von Zystizerkoiden aus oder mit entsprechenden Zwischenwirten, insbesondere Flöhen, durch geeignete Endwirte.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kot von Endwirten, der von Bandwurmgliedern und/oder Eiern durchsetzt ist und aus dem z. B. Larven von Flöhen Eier aufnehmen und dadurch zu Zwischenwirten werden.</li> <li>• Infektion geeigneter Endwirte durch Aufnahme infizierter Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Dracunculus medinensis***  
Nematoda, Dracunculidae

Der im weiblichen Geschlecht bis zu 1 m lang werdende, heute allerdings fast ausgestorbene sog. Medinawurm parasitiert in der Unterhaut von Karnivoren und des Menschen in Afrika, Arabien und Indien. Die Weibchen setzen nach einem Kühlungsreiz durch eine geschwürartige Öffnung in der Haut ihre Larven ins Wasser ab. Zwischenwirte sind Kleinkrebse (Copepoden). Die Infektion erfolgt durch die Aufnahme infizierter Copepoden mit dem Trinkwasser. Da faktisch kein Anthelminthikum die heranwachsenden Würmer abtötet, bleibt als Therapie die chirurgische Entfernung bzw. das Herausziehen von austretenden Weibchen aus der Haut.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Orale Aufnahme von Hüpferlingen ausschließen, z. B. durch Entleeren von Aquarien und Hebern.</li> </ul>

<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infizierte Copepoden z. B. in 70%igen Alkohol abtöten.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Infizierte Copepoden in bruchsicheren Aquarien halten.</li> <li>Infizierte Endwirte: Larven aus <i>Dracunculus</i>-Beulen dürfen nicht in freies Wasser gelangen können.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infektiöses Material in bruchsicheren Gefäßen vorschriftsgemäß befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch Aufnahme von Copepoden mit infektionstüchtigen (dritten) Larven.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur infizierte Copepoden.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Echinococcus granulosus, E. multilocularis, E. oligarthrus, E. vogeli***

Platyhelmintha, Taeniidae

Die adulten Vertreter dieser Gattung sind nur wenige Millimeter lang und weniggliedrig. Die Entwicklung schließt einen Endwirt (Karnivor, z. B. Fuchs, Hund, Katze, Wolf) und einen Zwischenwirt (Beutetier, z. B. Nagetiere, Paar- und Unpaarhufer, Mensch) ein, in dem die Larven heranwachsen und zu schweren, oft letalen Organschäden führen. Die Zwischenwirte infizieren sich durch die orale Aufnahme infektiöser Eier, die von den Endwirten, in deren Därmen die adulten Würmer leben, mit dem Kot abgesetzt wurden. Von den vier Arten sind *E. granulosus* und *E. multilocularis* für die meisten Infektionen des Menschen verantwortlich. Therapie der adulten Stadien im Darm von Karnivoren mit Praziquantel. Zysten beim Menschen mit Mebendazol oder Albendazol als Dauertherapie behandeln oder chirurgisch entfernen, was allerdings nur bei den Hydatiden von *E. granulosus* relativ gefahrlos erfolgen kann.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 3(**), Z</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Schutzstufe 2</b> bei Tätigkeiten mit Metazestoden (= Zystenstadien).</li> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Für <i>E. granulosus</i>, <i>E. multilocularis</i> und <i>E. vogeli</i> siehe auch TRBA 100 Anlage 1.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit infizierten lebenden Endwirten in gesondertem Isolierraum arbeiten.</li> <li>• Werden häufig Post-mortem-Untersuchungen an infizierten Endwirten durchgeführt, dann müssen die Räume nach folgenden Methoden dekontaminiert werden können:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Oberflächen mit Dampfstrahlgerät behandeln (CAVE: Aerosolbildung, Arbeiten nur mit entsprechender Schutzkleidung).</li> <li>- Aufheizen des Raumes auf mindestens 45 °C für vier Stunden.</li> <li>- Einstellen einer relativen Luftfeuchtigkeit von 27 % für 48 Stunden.</li> </ul> </li> <li>• Bei Sektionen jegliche Staubentwicklung vermeiden, das Fell von Endwirten (Fuchs, Hund, Katze) nass halten, am besten vor der Sektion in mit einem Detergenz versetztes Wasser eintauchen.</li> <li>• Bei Arbeiten mit Metazestodenmaterial (Finnen) Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> <li>• Arbeitsfläche mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken. Folie anschließend autoklavieren.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Eier von <i>Echinococcus</i> lassen sich sicher abtöten, wenn die Tierkörper der Karnivoren, in deren Därme sie enthalten sind, für 48 Stunden auf –80 °C Kerntemperatur eingefroren werden. Ist die Gewinnung von Lebendmaterial (adulte Würmer, Eier) nicht notwendig, so sollte vor der Sektion so verfahren werden.</li> <li>• Nach § 7 Infektionsschutzgesetz ist der Nachweis einer Echinococcus-Infektion beim Menschen meldepflichtig.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Sektion infizierter Endwirte autoklavierbare Laborkleidung, vorzugsweise Einmalkleidung, tragen.</li> <li>• Zusätzlich Mund-/Berührungsschutz, Kopfbedeckung, geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, Gummischürze und abwaschbares Schuhwerk (Gummischeuhe oder Gummistiefel) tragen.</li> <li>• Bei der Sektion nicht auf –80 °C eingefroren gewesener Tierkörper zusätzlich Augen- und Atemschutz tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für <i>E. granulosus</i>, <i>E. multilocularis</i> und <i>E. vogeli</i> siehe TRBA 100 Anlage 1.</li> <li>• Eier und anderes Wurmmaterial autoklavieren.</li> <li>• Tierkörper und deren Teile, soweit nicht autoklavierbar, tiefgefrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten.</li> <li>• Alle verwendeten Geräte, auch Einwegmaterialien vor deren Vernichtung, autoklavieren.</li> <li>• Gummischürze, Gummischeuhe und sonstige Überkleidung autoklavieren.</li> <li>• Siehe Punkt 2 und 3.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Mit adulten Echinokokken infizierte Endwirte in speziellen Isolierräumen halten:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räume müssen hitzedekontaminiert werden können und insekten- und nagetiersicher sein.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es ist sicherzustellen, dass sich das Tierpflegepersonal nicht infizieren kann, z. B. wird durch den Einsatz von Schleusen verhindert, dass infektiöse Eier aus und Insekten in den Isolierbereich gelangen.</li> <li>- Siehe auch Punkt 2 und 3.</li> <li>• <b>Infektionen von Zwischenwirten:</b> Infizierte Zwischenwirte müssen in fluchtsicheren Behältern aufbewahrt werden.             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Oralinfektion mit <i>Echinococcus</i>-Eiern: Infizierte Zwischenwirte werden 5 Tage in Isolierräumen gehalten, danach werden die Tiere in frische Käfige umgesetzt und aus dem Isolierbereich transportiert. Siehe Punkt 2. und 3.</li> <li>b. Infektionen mit Metazestodenmaterial: Alle verwendeten Materialien und Geräte (auch Einwegmaterialien) müssen vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzt oder autoklaviert werden.</li> </ul> </li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Metazestoden infizierte Zwischenwirte in fluchtsicheren Behältern transportieren.</li> <li>• Lebende, infizierte Endwirte nicht transportieren.</li> <li>• Kadaver infizierter Endwirte in reißfesten Plastiksäcken befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für potenzielle Zwischenwirte:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Oral durch Eier.</li> <li>b. Oral durch Nahrungsmittel, die mit Eiern kontaminiert sind.</li> <li>c. Eventuell auch inhalativ über kontaminierte Haare oder Schuppen des Endwirts.</li> </ul> </li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endwirte (Füchse, Hunde, Katzen) scheiden ab dem 26. Tag nach Aufnahme des Finnenmaterials Bandwurmprogliottiden und/oder infektiöse Eier aus. Diese finden sich unter anderem im Kot, in der Einstreu und im Fell der Wirte. Infektionsfähige Eier führen bei oraler Aufnahme zur Infektion geeigneter Zwischenwirte, einschließlich des Menschen.</li> <li>• Sektionen toter Endwirte.</li> <li>• Tätigkeiten mit adulten Echinokokken oder Eisuspensionen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Entamoeba histolytica***

Amoebozoa, Entamoebidae

Der Mensch infiziert sich mit dem hauptsächlich in den Tropen und Subtropen vorkommenden Parasiten *E. histolytica* durch die orale Aufnahme von Zysten (über Nahrung und Trinkwasser) oder durch Schmierinfektion. Der Parasit siedelt sich vorwiegend im Darm an (Minutaform), kann aber auch mit dem Blutstrom in andere Organe gelangen (Leber, Lunge, Gehirn) und dort zu schweren Organschäden führen. Bei Befall der Darmwand kommt es zu blutigen Diarrhöen. Die Therapie der Darmstadien erfolgt mit Metronidazol und nachfolgend mit Paromomycin.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> <li>Zentrifugegefäße aus bruchsicherem Material verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Arbeiten mit Kulturen: Verwendete Materialien wie Pipetten oder Spritzen sofort in Desinfektionslösungen stellen oder auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit infizierten Tieren: Auf Insektensicherheit achten, da Insekten Zysten in die Umgebung transportieren können.</li> <li>Kot von infizierten Tieren oder Stuhl von Menschen, der Zysten enthalten kann, auf mindesten 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle Geräte und Kulturgefäße nach der Arbeit entweder in Desinfektionslösung stellen oder auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Mit <i>E. histolytica</i> infizierte Versuchstiere in Räumen halten, die insektensicher sind, da Insekten Zysten aus dem Kot in der Umgebung verteilen können.</li> <li>Kot von Versuchstieren auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kulturen vorschriftsgemäß versenden.</li> <li>Infizierte Versuchstiere in fluchtsicheren Behältern transportieren, aus denen keine Einstreu herausfallen kann.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>E. histolytica</i> kann nur durch die orale Aufnahme von Zysten übertragen werden, die von den Wirten mit dem Kot ausgeschieden werden. Bisher wurde noch nicht nachgewiesen, dass zystenähnliche Stadien, die in der Kultur entstehen, infektiös sind.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Direkt oder indirekt durch Stuhl/Kot von Zystenausscheidern.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Treten Diarrhöen auf, sofort den Vorgesetzten informieren und einen erfahrenen Tropenarzt konsultieren.</li> </ul>

<p><b><i>Enterobius vermicularis</i></b></p> <p>Nematoda, Oxyuridae</p>
<p>Die Infektion erfolgt anal-oral auch als Autoinfektion oder durch Kontakt mit Eiern in kontaminierter Umgebung. Klinische Symptome sind Juckreiz bei nächtlicher analer Auswanderung der Weibchen zur Eiablage und gastrointestinale Beschwerden. Diagnose: perianale Abnahme der Eier (Klebestreifenmethode). Therapie: Benzimidazole u. a. Anthelminthika. Achtung: häufig ist Mehrfachbehandlung notwendig.</p>

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Tätigkeiten mit infektiösem Material geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, und Mund-/Berührungsschutz tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmittel und infektiöses Material erhitzen (mindestens 60 °C), autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln (CAVE: Aerosolbildung, Arbeiten nur mit entsprechender Schutzausrüstung).</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch Aufnahme infektiöser Larven.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch Autoinfektion.</li> <li>Eier, die am After abgesetzt werden und die Umgebung (z. B. Toilettenbrillen) kontaminieren können.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Fasciola gigantica, F. hepatica, Fasciolopsis buski</i></b></p>
--

Platyhelmintha, Fasciolidae
Die sog. Großen Leberegel ( <i>F. hepatica</i> , <i>F. gigantica</i> ) und der Dünndarmegel ( <i>F. buski</i> ) parasitieren bei Pflanzen fressenden Nutztieren bzw. beim Schwein. Auch der Mensch kann befallen werden. Amphibische oder aquatische Schnecken sind Zwischenwirte. Die Infektion erfolgt durch die orale Aufnahme von Zerkarien, die von den Zwischenwirtsschnecken freigesetzt worden sind und sich an Pflanzen enzystiert haben (Metazerkarien). Therapie mit Triclabendazol (Leberegel) bzw. Praziquantel (Darmegel).

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Zwischenwirten kann die mikrobiologische Sicherheitswerkbank entfallen.</li> <li>• Bei Arbeiten mit Metazerkarien die Arbeitsflächen mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken, die z. B. desinfiziert, erhitzt (mindestens 60 °C) oder autoklaviert werden kann.</li> <li>• Abflämbare, erhitzbare oder desinfizierbare Arbeitsmittel verwenden.</li> <li>• Infizierte Schnecken (amphibisch, aquatisch) in bruchsicheren Aquarien halten.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei der Reinigung der Aquarien u. a. darauf achten, dass Metazerkarien evtl. auch an Zubehör, wie Durchlüfter und Thermometer, haften können.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Metazerkarien, mit Schneckenanlagen einschließlich Zubehör oder Inhalt, z. B. Pflanzen, oder mit infizierten Schnecken geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitstischbelag, z. B. Aluminiumfolie, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung, Grasblätter, Folien, die der Enzystierung von Metazerkarien dienen, Schneckenanlagen und deren Inhalt, z. B. Pflanzen, Schlamm, Schnecken- oder Metazerkarientransportgefäße, auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Siehe Punkt 2.</li> <li>• Kot von Versuchstieren, der Leberegeleier enthält, auf einer für Fliegen möglichst unzugänglichen Dunglege oder Kompostieranlage entsorgen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Schnecken in entweichungs- und bruchsicheren Behältnissen befördern.</li> <li>• Metazerkarien, z. B. auf Grasblättern oder Folie, in fest verschlossenen Gefäßen, z. B. in Folie eingeschweißt, befördern.</li> </ul>

<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Metazerkarien, die sich auf Pflanzen in Wassernähe enzystiert haben.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Schnecken mit Zerkarienausscheidung (nur dann, wenn es zur Metazerkarienbildung kommen kann).</li> <li>• Mit Metazerkarien kontaminierte Arbeitsmittel und Arbeitsflächen, Laborkleidung, Schneckenzuchtanlagen einschließlich z. B. Pflanzen, Wasser (Metazerkarien- „Schwimmzysten“), Grasblätter, Folien mit Metazerkarien.</li> <li>• Der Inhalt von Transportbehältnissen für Metazerkarien oder die Transportbehältnisse selbst.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Giardia duodenalis* (syn. *G. lamblia*, *G. intestinalis*), *G. enterica***

Sarcomastigophora, Hexamitidae

Giardien sind weltweit verbreitete Darmparasiten bei Menschen und Tieren, die zu heftigen Durchfällen und unspezifischen Allgemeinbeschwerden beim Menschen führen können. Giardien werden als Zysten fäkal-oral übertragen und können auch mit dem Trinkwasser verbreitet werden. Um eine Erkrankung auszulösen, brauchen nur wenige Parasiten aufgenommen zu werden. Schwere Krankheitsverläufe treten vor allem bei Personen mit geschwächter Immunabwehr oder bei Kleinkindern, bei denen das Immunsystem noch nicht voll entwickelt ist, auf. Dabei treten evtl. massive schleimig-wässrige Diarrhöen auf. Solche Epidemien durch Giardien in einigen Industrieländern sind beschrieben. Therapie: Metronidazol.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>n</sup>9</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank ist nicht erforderlich.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Nach § 7 Infektionsschutzgesetz ist der Nachweis von <i>G. duodenalis</i> beim Menschen meldepflichtig, wenn der Nachweis auf eine akute Infektion hinweist.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel und Kulturen vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insektensichere Behälter oder Räume.</li> <li>• Kot infizierter Versuchstiere vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Tiere in bruchsicheren Behältern befördern.</li> <li>• Infektiöses Material in bruchsicheren Behältern vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Aufnahme von Zysten, z. B. als Schmierinfektion mit Kot.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stuhl infizierter Menschen oder Kot infizierter Tiere.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Spritzern in die Augen oder auf Schleimhäute sofort intensiv und lange mit Leitungswasser spülen.</li> <li>• Bei Hautkontakt mit Zysten bzw. Trophozoiten die betroffenen Stellen mit Seifenwasser abwaschen.</li> <li>• Bei irrtümlichem Verschlucken von Zysten zunächst keine Maßnahmen einleiten. Chemotherapie nach 4–5 Tagen durchführen.</li> </ul>

***Hymenolepis (syn. Rodentolepis, Vampirolepis) nana, H. diminuta, H. microstoma***

Platyhelmintha, Hymenolepididae

Der Zwergbandwurm des Menschen (*H. nana*) und der Rattenbandwurm (*H. diminuta*) sind weltweit verbreitet. Zwischenwirte sind Käfer, doch kommen bei *H. nana* beim Menschen auch direkte Infektionen durch die orale Aufnahme von Eiern aus dem Stuhl (Schmutz- und Schmierinfektion) sowie Endoautoinfektionen (nach Schlüpfen der Larven aus den Eiern noch im Darm des Endwirts) vor. Therapie: Praziquantel.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Durch Tragen eines Mund-/Berührungsschutzes verhindern, dass Eier oder Zystizerkoide oral aufgenommen werden.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Zwischenwirte (Insekten) nach Abschluss der Arbeiten durch Überführen in 70%igen Alkohol abtöten.</li> <li>• Kot infizierter Endwirte vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Endwirte in arthropoden(zwischenwirts)freien Versuchsstallungen halten.</li> <li>• Zwischenwirte, z. B. Reismehlkäfer (<i>Tribolium spp.</i>), in festen Behältnissen mit Gazedeckel in separaten Räumen halten.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Versuchstiere und Zwischenwirte in fluchtsicheren Behältnissen befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte orale Aufnahme von Eiern durch geeignete Endwirte (Mensch, Nager).</li> <li>• Aufnahme von Zystizerkoiden aus Zwischenwirten (Arthropoden) durch Endwirte.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kot infizierter Versuchstiere.</li> <li>• Infizierte Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Isospora belli* (syn. *Cystoisospora belli*)**

Alveolata, Sarcocystidae

Einwirtiger Parasit im Dünndarmepithel des Menschen. Übertragung durch orale Aufnahme von länglich, ovoiden Oozysten mit zwei je vier Sporozoiten enthaltenden Sporozysten. Symptome sind zum Teil massive Durchfälle mit kolikartigen Abdominalbeschwerden, insbesondere bei Immunsupprimierten. Therapie mit Cotrimoxazol.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit sporulierten Oozysten Mund-/Berührungsschutz tragen.</li> </ul>

<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oozystenhaltige Suspensionen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>Kontaminierte Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entfällt.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oozysten in bruchsicheren Behältnissen vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch Aufnahme sporulierter Oozysten bei Schmutz- und Schmierinfektion.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sporulierte Oozysten aus menschlichem Stuhl.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Leishmania tropica*-Komplex, *Leishmania mexicana*-Komplex, *Leishmania peruviana***

Euglenozoa, Trypanosomatidae

Im Mensch intrazellulär lebende Parasiten; Erreger verschiedener Formen von Hautleishmaniose, z. B. Orientbeule, Oreja de chicleros, Uta; Überträger sind Schmetterlingsmücken. In diesen, wie auch in Kulturmedien, entwickeln sich begeißelte, extrazellulär lebende sog. promastigote Formen. Zum *L. tropica*-Komplex gehören z. B. *L. tropica*, *L. major* und *L. aethiopica*, zum *L. mexicana*-Komplex *L. mexicana*, *L. amazonensis*, *L. pifanoi* und *L. venezuelensis*. Therapie: meist nicht notwendig; sonst Natriumstibogluconat.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Für Tätigkeiten mit Leishmanien ohne Vektor ist keine mikrobiologische Sicherheitswerkbank erforderlich.</li> <li>Mit infizierten Vektoren in einer mikrobiologischen Sicherheitswerkbank arbeiten.</li> <li>Vektoren in fluchtsicheren Käfigen halten. Käfige möglichst in abgasaugten Brutschränken unterbringen. Stehen die Käfige in Bruträumen, müssen diese über eine Gaseschleuse verfügen.</li> <li>Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Nicht infizierte Vektoren und infizierte Wirbeltiere, z. B. Goldhamster, nicht im selben Raum halten.</li> </ul>

<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leishmanien bilden keine Dauerstadien. Sie gehen außerhalb des Wirtes oder Kulturmediums schnell zugrunde, sodass von kontaminierten Arbeitsflächen, Schutzkleidung u. a. keine Gefahr ausgeht. Frisch kontaminierte Flächen mit beliebigem Desinfektionsmittel dekontaminieren.</li> <li>Infizierte, nicht mehr benötigte Vektoren abtöten und durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur thermisch entwesen oder in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>Inaktivierung von kontaminiertem Abwasser ist nicht erforderlich.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Siehe Punkte 2 und 3.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infizierte Vektoren in fluchtsicheren, geschlossenen, bruchsicheren Behältnissen befördern.</li> <li>Infizierte Säuger in fluchtsicheren, geschlossenen Behältern befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Injektion infizierter Organsuspensionen, infizierten Blutes oder Kulturmediums (Stich- und Schnittverletzungen).</li> <li>Durch Stich infizierter Schmetterlingsmücken.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blut oder Organsuspensionen infizierter Säuger.</li> <li>Infizierte Schmetterlingsmücken.</li> <li><i>Leishmania</i>-Kulturen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Verdacht auf eine Infektion sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Tropenarzt konsultieren.</li> </ul>

***Leishmania braziliensis*-Komplex, *Leishmania donovani*-Komplex**

Euglenozoa, Trypanosomatidae

Bei Menschen intrazellulär lebende Parasiten; Überträger sind Schmetterlingsmücken. In diesen, wie auch in Kulturmedien, entwickeln sich begeißelte, extrazellulär lebende sog. promastigote Formen. Zum *L. braziliensis*-Komplex gehören z. B. *L. braziliensis*, *L. guyanensis* und *L. panamensis*, zum *L. donovani*-Komplex *L. donovani* und *L. infantum* (syn. *L. chagasi*). Therapie: 5wertige Antimonpräparate bzw. Pentamidin und Amphotericin B.

<p><b>1 Einstufung/Bemerkungen</b></p>	<p><b>Risikogruppe 3(**), Z<sup>n</sup>g</b></p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schutzstufe 2</b> bei Tätigkeiten mit promastigoten Stadien in der Kultur und amastigoten Stadien im Versuchstier.</li> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Mikrobiologische Sicherheitswerkbank erforderlich.</li> <li>• Vektoren in fluchtsicheren Käfigen halten. Käfige möglichst in abgesaugten Brutschränken unterbringen.</li> <li>• Käfige in mückensicheren Räumen aufstellen. Der Zugang muss über eine mückensichere Schleuse erfolgen.</li> <li>• Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Nicht infizierte Vektoren und infizierte Wirbeltiere, z. B. Goldhamster, nicht im selben Raum halten.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leishmanien bilden keine Dauerstadien. Sie gehen außerhalb des Wirtes oder Kulturmediums schnell zugrunde, sodass von kontaminierten Arbeitsflächen, Schutzkleidung u. a. keine Gefahr ausgeht. Frisch kontaminierte Flächen mit gängigen Desinfektionsmitteln dekontaminieren.</li> <li>• Infizierte, nicht mehr benötigte Vektoren abtöten und durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur thermisch entwesen oder in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>• Inaktivierung von kontaminiertem Abwasser ist nicht erforderlich.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Siehe Punkte 2 und 3.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Vektoren in fluchtsicheren, geschlossenen, bruch sicheren Behältnissen befördern.</li> <li>• Infizierte Säuger in fluchtsicheren, geschlossenen Behältern befördern.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Injektion infizierter Organsuspensionen, infizierten Blutes oder Kulturmediums (Stich- und Schnittverletzungen).</li> <li>• Durch Stich infizierter Schmetterlingsmücken.</li> </ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blut oder Organsuspensionen infizierter Säuger.</li> <li>• Infizierte Schmetterlingsmücken.</li> <li>• <i>Leishmania</i>-Kulturen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verdacht auf eine Infektion sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Tropenarzt konsultieren.</li> </ul>

### *Linguatula serrata*

Pentastomida, Linguatulidae

Die Zungenwürmer (Pentastomiden) gehören zum Verwandtenkreis der Gliedertiere (Articulata) und besitzen somit Merkmale der Anneliden sowie der Arthropoden. Die Arten der Zungenwürmer kommen bei Reptilien, bei Vögeln und bei Säugern vor. Die Entwicklung von *L. serrata* verläuft über verschiedenste Säugetierzwischenwirte (einschließlich Mensch), in denen sich aus oral aufgenommenen Eiern die Larven entwickeln und Pentastomenknötchen in der Leber und anderen Organen bilden. Aus diesen schlüpft später eine Wanderlarve, die vom Hund und anderen Karnivoren oral aufgenommen oder aufgeschnüffelt wird. Der Mensch kann allerdings nicht nur Zwischenwirt, sondern auch Endwirt von *L. serrata* sein (z. B. nach dem Genuss von roher infizierter Leber). Dann wandern die Larven aus dem Fleisch in die Mundhöhle und von dort in den Nasenraum ein, wo sie geschlechtsreif werden. Klinische Symptome sind Reizung und Läsionen der Schleimhäute in Nase und Nasennebenhöhlen. Diagnose: Eier im Nasenausfluss oder Kot. Therapie: Chirurgisch bzw. durch Nießprovokation.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>n</sup>g</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Mit der Zucht und Haltung von Pentastomiden beschäftigte Personen gründlich einweisen.</li> <li>• Bei Arbeiten mit Eiern oder Stadien aus Zwischenwirten ist der Hand- und Mundkontakt zu vermeiden.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschlechtsreife Individuen und deren Eier sowie Stadien aus Zwischenwirten vor dem Entsorgen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder einige Tage in Formalinlösung (ca. 1 % Formaldehyd) aufbewahren.</li> <li>• Kot infizierter Wirbeltiere erhitzen oder vor dem Entsorgen einige Tage in Formalinlösung (ca. 1 % Formaldehyd) aufbewahren.</li> </ul>

<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Nicht mehr benötigte infizierte Zwischenwirte euthanasieren und vor der Entsorgung inaktivieren, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur.</li> <li>• Infizierte Hunde in isolierten Einrichtungen halten.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruch sichere Gefäße, die das Auslaufen von Eispensionen verhindern.</li> <li>• Infizierte Zwischenwirte (Nager) in fluchtsicheren Behältnissen befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch die Aufnahme von Eiern (Mensch als Zwischenwirt).</li> <li>• Oral durch die Aufnahme von Larven (Mensch als Endwirt).</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Eiern oder Larven kontaminierte Arbeitsmittel.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Macracanthorhynchus hirudinaceus, Moniliformis moniliformis***

Acanthocephalea, Oligacanthorhynchidae, Moniliformidae

Die Kratzer sind weltweit verbreitet überwiegend bei Fischen und Vögeln. Einige Arten parasitieren aber auch in Säugetieren, z. B. *Macracanthorhynchus hirudinaceus* im Schwein und *Moniliformis moniliformis* in der Ratte. Diese beiden Arten befallen gelegentlich auch den Menschen, werden dort aber nicht geschlechtsreif. Die Kratzer sind getrennt geschlechtlich. Zur Entwicklung ist ein Wirtswechsel in Arthropoden (z. B. Käfer) erforderlich. Die Eier enthalten eine Acanthor-Larve, die vom Zwischenwirt aufgenommen wird. Die Infektion erfolgt über eine orale Aufnahme des Infektionsstadiums (Acanthellastadium, Cystacanth) mit einem Zwischenwirt. Klinische Symptome werden bei Mensch und Schwein durch die im Dünndarmepithel verankerten Kratzer verursacht. Diagnose: Eier im Kot (Schwein), Röntgenuntersuchung des Darms nach Gabe von Kontrastmittel (Mensch). Therapie: Loperamid (Mensch), makrozyklische Laktone (Schwein).

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infektiösen Larven Arbeitsflächen mit Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Zwischenwirten (Schaben, Käferlarven usw.) sicherstellen, dass diese nicht entweichen können.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Mit der Zucht oder Haltung von Kratzern beschäftigte Personen gründlich einweisen.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Kotproben und bei der Käferhaltung geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>

<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmittel und infektiöses Material auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> <li>Abtöten überzähliger Zwischenwirte mit z. B. 70%igem Alkohol, CO<sub>2</sub> oder in Plastikbeuteln, in die ein Spritzer Methylformiat gegeben wird. Plastikbeutel verschließen und zur Verbrennung geben.</li> <li>Mit infektiösem Material behaftete Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen (z. B. in der Spülmaschine).</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Infizierte Endwirte (Schweine, Nager, Enten) in fluchtsicheren Haltungseinrichtungen halten.</li> <li>Infizierte Zwischenwirte (Schaben, Käferlarven) in entweichungssicheren Behältnissen halten (z. B. Strombarriere, Klebstoffbarriere).</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In bruchsicheren Gefäßen, die das Entweichen von infizierten Zwischenwirten verhindern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oral durch Aufnahme von infektiösem Material (Cystacanth) oder Zwischenwirten mit den Larven.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Cystacanth kontaminierte Arbeitsmittel oder Laborkleidung.</li> <li>Infizierte Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Mesocestoides leptothylicus, M. lineatus, M. variabilis***

Platyhelmintha, Mesocestoididae

Die Arten der weltweit bei Karnivoren verbreiteten Gattung *Mesocestoides* sind schwer zu identifizieren. Als 1. Zwischenwirte galten Moosmilben, doch konnte dies in neueren Untersuchungen nicht bestätigt werden. In den 2. Zwischenwirten (Amphibien, Reptilien, Vögel, Säuger) entwickeln sich bevorzugt in den serösen Höhlen die oft zentimetergroßen Infektionslarven (Tetrathyridien), die sich nach ihrer oralen Aufnahme durch Karnivoren im Dünndarm zu den adulten Bandwürmern entwickeln. Therapie: Praziquantel.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<p><b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b></p> <p>Diese Einstufung erfolgte, um potenzielle Risiken für den Menschen und/oder Haus- und Nutztiere auszuschließen, da der Zyklus nur unvollständig bekannt ist. Es herrscht noch Unklarheit über einen vermuteten 1. Zwischenwirt, in dem bestimmte Stadien (Zystizerkoide) für die Infektion eines 2. Zwischenwirtes entstehen sollen.</p>
---------------------------------	--

<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li><li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li></ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li></ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Tätigkeiten mit Zwischenwirten Mund-/Berührungsschutz tragen.</li></ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li></ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• In Versuch genommene Wirbeltiere als potenzielle 1. Zwischenwirte nach Versuchsende, auch bei negativem Verlauf der Infektion, tiefgefrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuführen.</li><li>• Tetrathyridien aus Wirbeltieren und ihre Wirte tiefgefrieren oder auf über 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li><li>• Isolierte Proglottiden oder freie Paruterinorgane (Eipakete) thermisch (&gt; 60 °C) oder chemisch (z. B. 4%iger Formaldehyd oder 70%iges Methanol) inaktivieren.</li><li>• Kot infizierter Endwirte auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, um eine Abtötung der Eier in den Paruterinorganen zu erreichen.</li></ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siehe TRBA 120.</li><li>• Siehe auch Punkte 1 und 6.</li></ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infizierte Versuchstiere in fluchtsicheren Behältnissen befördern.</li></ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die orale Aufnahme von Tetrathyridien aus Wirbeltieren durch geeignete Endwirte (Karnivoren), ausnahmsweise durch den Menschen, führt zur Infektion.</li><li>• Die Infektionswege der Zwischenwirte, die Tetrathyridien beherbergen, sind unbekannt.</li></ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tetrathyridien aus Wirbeltieren, z. B. Reptilien, kleine Nagetiere.</li></ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li></ul>

## MIKROSPORIDIEN

*Brachiola vesicularum*, *Enterocytozoon bieneusi*, *Encephalitozoon (Septata) intestinalis*, *E. cuniculi*, *E. hellem*, *Microsporidium ceylonensis*, *M. africanum*, *Nosema ocularum*, *N. connori* und weitere aus dem Menschen isolierte *Nosema*-Arten, *Pleistophora ronniaefiei*, *Trachipleistophora hominis*, *T. anthropophthera*, *Vittaforma corneae*

Microspora, Nosematidae, Pleistophoridae u. a.

Die Gruppe wird üblicherweise als Mikrosporidien bezeichnet. Es sind obligat intrazellulär lebende Protozoen, die bei Invertebraten und Vertebraten weltweit verbreitet sind und diverse Krankheitsbilder verursachen können. Besonders gefährdet sind immundefiziente oder immunsupprimierte Personen, aber es können auch anscheinend Immungesunde erkranken. Therapie: versuchsweise Albendazol.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>Zusätzlich Mund-/Berührungsschutz und Schutzbrille.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmittel und Kulturen vor Entsorgung autoklavieren.</li> <li>Infizierte Versuchstiere nach der Tötung einfrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Versuchstiere in insektensicheren Behältern oder Räumen halten.</li> <li>Exkrete infizierter Versuchstiere vor der Entsorgung autoklavieren.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infizierte Tiere in bruchsicheren Behältern befördern.</li> <li>Infektiöses Material in bruchsicheren Behältnissen vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ungeklärt. Je nach Spezies werden Schmierinfektion oder Aerosol-Übertragung von Zystenstadien vermutet, sexuelle Übertragung kann nicht ausgeschlossen werden.</li> <li>Für <i>Enterocytozoon bieneusi</i> und <i>Encephalitozoon intestinalis</i> z. B. wurde fäkal-orale Übertragung nachgewiesen, zumal sich zahlreiche Dauerstadien im Kot von Haustieren finden und letztere experimentell infiziert wurden.</li> </ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Menschen ungeklärt, da Experimente fehlen. Vermutlich je nach Spezies über Stuhl/Kot, Urin, Sputum, Nasensekret, Konjunktivalflüssigkeit.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegebenenfalls Augendusche.</li> </ul>

<p><b><i>Neospora caninum, Hammondia heydorni</i></b></p> <p>Alveolata, Sarcocystidae</p>
<p>Intrazellulär lebende Parasiten mit zweiwirtigem Entwicklungszyklus. Zwischenwirte sind warmblütige Säugetiere (z. B. Wiederkäuer), Endwirte sind Hunde. Ob auch der Mensch Zwischenwirt sein kann, ist nicht geklärt. <i>N. caninum</i> ist ein potenzieller Aborterreger beim Rind.</p>

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<p><b>Risikogruppe 1, t2</b>      <i>Neospora caninum</i></p> <p><b>Risikogruppe 1</b>      <i>Hammondia heydorni</i>.</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Alle Arbeiten in sterilisierbarer flachwandiger Wanne oder auf Aluminiumfolie durchführen. Kontamination der Arbeitsfläche vermeiden.</li> <li>• Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mund-/Berührungsschutz, Schutzbrille und geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen oder unter einer mikrobiologischen Sicherheitswerkbank arbeiten.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tote Zwischenwirte hundesicher aufbewahren und auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen. Wenn das nicht möglich ist, einfrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten.</li> <li>• Oozystenhaltiges Material, z. B. Einstreu oder Futterreste der Endwirte, auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Oozystensuspensionen, Kotkästen und andere Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Stallungen von infizierten Endwirten mit Dampfstrahlgerät desinfizieren.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Versuche mit Endwirten in Stallungen durchführen, die mit dem Dampfstrahlgerät desinfiziert werden können.</li> <li>• Kot sammeln und auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>

<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchstiere mit vegetativen Stadien in fluchtsicheren Behältnissen befördern.</li> <li>• Infizierte Endwirte während der Patenz möglichst nicht transportieren. Ist ein Transport nicht zu vermeiden, bruchssichere Behältnisse verwenden, aus denen kein Kot herausfallen kann.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischenwirte infizieren sich oral durch Oozysten aus dem Kot von Endwirten (Hunden).</li> <li>• Vertikale Infektion von Muttertieren auf Nachkommen nachgewiesen.</li> <li>• Endwirte infizieren sich durch Fressen infizierter Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Zwischenwirte Hunde, für Hunde Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Opisthorchis felineus, O. viverrini, Clonorchis sinensis***

Platyhelmintha, Opisthorchiidae

Die sog. Kleinen Leberegel der Fleischfresser können neben Katzen, Hunden usw. auch den Menschen befallen (Sibirien, Ostasien). Zwischenwirte sind Wasserschnecken und Süßwasserfische. Der Mensch infiziert sich durch den Genuss von Metazerkarien enthaltendem rohem Fischfleisch. Therapie mit Praziquantel.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Vektoren/Zwischenwirten kann die mikrobiologische Sicherheitswerkbank entfallen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Metazerkarien oder mit befallenem Fischfleisch die Arbeitsflächen mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken, die desinfiziert, erhitzt (mindestens 60 °C) oder autoklaviert werden kann.</li> <li>• Abflämbare, erhitzbare oder desinfizierbare Arbeitsmittel verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Metazerkarien oder mit Fischfleisch, das mit Metazerkarien befallen ist, geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Mit Metazerkarien (Fischfleisch!) kontaminierte Laborkleidung gesondert der Desinfektion zuführen oder thermisch entkeimen (mindestens 60 °C Kerntemperatur).</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwесungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitstischbelag, z. B. Aluminiumfolie, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung, metazerkarienbefallene Fische und Fischreste, freie Metazerkarien, Transportbehälter von Fischen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren, oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln. Fischkadaver können auch tiefgefroren werden, um sie einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuzuleiten.</li> <li>• Siehe auch Punkt 2.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Infizierte 1. Zwischenwirte (aquatische Schnecken) und zerkarienhaltiges Wasser vor der Entsorgung inaktivieren, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur.</li> <li>• Kot infizierter Endwirte, z. B. Katze, Hund, nur nach Erhitzen (mindestens 60 °C Kerntemperatur) entsorgen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Fische oder metazerkarienhaltiges Fischfleisch in bruchsicheren Gefäßen mit sicherem Verschluss befördern, die desinfiziert werden können.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Aufnahme von Metazerkarien aus 2. Zwischenwirten.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Metazerkarien befallenes rohes oder nicht hinreichend gegartes Fischfleisch.</li> <li>• Mit Metazerkarien kontaminierte Arbeitsmittel, Laborkleidung, Transportbehälter usw.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Paragonimus westermani, Paragonimus spp.***

Platyhelmintha, Paragonimidae

Lungeneegel sind Parasiten des Menschen und verschiedener Haustiere (Fleischfresser, Schwein) vor allem in Ost- und Südostasien. Sie leben meist paarweise in Zysten in der Lunge. Ihre Eier gelangen über die Luftröhre und den Rachen in den Darmkanal und werden mit dem Stuhl/Kot ausgeschieden. Ihre Entwicklung erfolgt über zwei Zwischenwirte (Schnecken, Süßwasserkrabben oder Krebse). Der Mensch infiziert sich durch den Genuss von Metazerkarien enthaltendem rohem Krabben- oder Krebsfleisch. Therapie: Praziquantel.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Zwischenwirten kann die mikrobiologische Sicherheitswerkbank entfallen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Tätigkeiten mit Metazerkarien oder befallenem Krebsfleisch die Arbeitsflächen mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken, die desinfiziert, erhitzt (mindestens 60 °C) oder autoklaviert werden kann.</li> <li>Abflämmbare, erhitzbare oder desinfizierbare Arbeitsmittel verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Krebsfleisch, das mit Metazerkarien befallen ist, im Kühlschrank mit Hinweis auf Infektionspotenzial lagern.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Tätigkeiten mit Metazerkarien oder Krebsfleisch, das mit Metazerkarien befallen ist, geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Mit Metazerkarien (Krebsfleisch!) kontaminierte Laborkleidung gesondert der Desinfektion zuführen oder thermisch entkeimen (mindestens 60 °C Kerntemperatur).</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzhandschuhe, Arbeitstischbelag, z. B. Aluminiumfolie, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung, metazerkarienbefallene Krebse und Krebsreste, freie Metazerkarien, Transportbehälter von Krebsen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Haltung infizierter Krebse in entweichungssicheren Anlagen.</li> <li>Infizierte 1. Zwischenwirte (aquatische Schnecken) und zerkarienhaltiges Wasser vor der Entsorgung inaktivieren, z. B. durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur).</li> <li>Kot infizierter Endwirte, z. B. Katze, Hund, nur nach Erhitzen (mindestens 60 °C Kerntemperatur) entsorgen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infizierte tote Krebse oder metazerkarienhaltiges Krebsfleisch in bruch sicheren Behältnissen mit sicherem Verschluss befördern, die desinfiziert werden können.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Metazerkarien aus 2. Zwischenwirten.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Metazerkarien befallenes rohes oder nicht hinreichend gegartes oder getrocknetes Krebsfleisch.</li> <li>Mit Metazerkarien kontaminierte Transportbehälter, Arbeitsmittel, Laborkleidung usw.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

*Plasmodium berghei*, *P. chabaudi*, *P. gallinaceum*, *P. vinckei*, *P. yoelii*  
und andere für Primaten nicht pathogene Arten

Alveolata, Plasmodiidae
Hierbei handelt es sich um Erreger der Malaria bei Nagetieren, anderen Nichtprimaten und Vögeln. Die natürliche Übertragung erfolgt durch Stechmücken. Viele Wirtstiere (z. B. Spatzen) zeigen faktisch keine Krankheitssymptome. Nicht angepasste Pinguine in Zoos können dagegen sterben. Therapie: Gabe von Chloroquin oder Primaquin.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>n</sup>g</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank bei Tätigkeiten mit infizierten Vektoren schließt ein Entweichen nicht aus. Ersatzmaßnahmen, z. B. Narkotisieren der Vektoren.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.</li> <li>Entsorgung infizierter Mücken:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Abtöten der Imagines in Zuchtbehältern durch Trinkwasserentzug oder Kälteeinwirkung.</li> <li>Ansonsten Imagines immobilisieren, z. B. mit CO<sub>2</sub>. Anschließend Imagines sowie Eier und Larven einfrieren, auf mindestens 60 °C erhitzen oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen. Plastikbeutel verschließen und zur Verbrennung geben.</li> </ul> </li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stich einer infizierten Mücke.</li> <li>Artifizuell direkte Übertragung in die Blutbahn.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entfällt für den Menschen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Plasmodium malariae, P. ovale, P. vivax</i></b></p> <p>Alveolata, Plasmodiidae</p>
<p>Es handelt sich um Malaria-Erreger, die beim Menschen oder bei Primaten relativ unkomplizierte Malariaverläufe verursachen können. Alle werden durch weibliche Stechmücken der Gattung <i>Anopheles</i> übertragen, aber auch durch Stich- und Schnittverletzungen mit Gegenständen, die mit infiziertem Blut oder Plasmodienkulturen kontaminiert sind. Als Symptome treten artspezifisch Fieberschübe im Abstand von 48 bzw. 72 Stunden auf. Therapie: z. B. Malarone®, Lariam®.</p>

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank bei Tätigkeiten mit infizierten Vektoren schließt ein Entweichen nicht aus. Ersatzmaßnahmen, z. B. Narkotisieren der Vektoren.</li> <li>Käfige mit infizierten Vektoren doppelt sichern, z. B. durch Unterbringung in fluchtsicheren Schränken oder in Räumen mit Insektenschleuse.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit plasmodienhaltigem Blut Stich- und Schnittverletzungen vermeiden, z. B. Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden, Kanülen nach Gebrauch nicht zurück in die Plastikhülle stecken, sondern in speziellen Behältern sammeln und entsorgen, keine Pasteur-Pipetten aus Glas verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Nach § 7 Infektionsschutzgesetz ist der Nachweis von <i>Plasmodium</i> beim Menschen meldepflichtig.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit infizierten Vektoren Hände und Arme durch lange Gummihandschuhe o. Ä. vor Stichen schützen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur für 10 Minuten.</li> <li>Übliche Desinfektionsmittel.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infizierte Vektoren doppelt gesichert in bruch sicheren Gefäßen transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eindringen der Sporoziten in die Blutbahn, z. B. durch Stich infizierter Vektoren, Blutkonserven, Stichverletzungen mit kontaminierten Kanülen, offene Wunden.</li> </ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Vektoren.</li> <li>• Infiziertes Blut.</li> <li>• Plasmodienkulturen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verletzungen sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Tropenarzt konsultieren.</li> <li>• Bei oberflächlichen Schnittverletzungen mit kontaminiertem Material kann lokale Desinfektion versucht werden.</li> </ul>

***Plasmodium falciparum, P. knowlesi***

Alveolata, Plasmodiidae

*Plasmodium falciparum* ist der Erreger der lebensbedrohlichen Malariaform mit rascher Vermehrung der Parasiten im Blut und Blockade der Mikrozirkulation. Die Übertragung erfolgt durch Blut saugende *Anopheles*-Weibchen, aber auch durch Stich- und Schnittverletzungen mit Gegenständen, die mit infiziertem Blut oder Plasmodienkulturen kontaminiert sind. *P. knowlesi* befällt in Asien vorwiegend höhere Affenarten, aber es häufen sich in letzter Zeit Fälle bei Menschen. Symptome: hohes Fieber (Continua) mit massiver Zerstörung der Erythrozyten. Patienten fallen durch Blockade der Kapillaren im Gehirn schnell ins Koma. Therapie: z. B. Malarone®; bei Komafällen: Chininhydrolysat.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 3(**), Z<sup>19</sup>g</b> ( <i>P. knowlesi</i> )
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schutzstufe 2</b> bei Tätigkeiten mit Schizonten, Merozoiten und Gamonten in der Kultur oder im Wirbeltierwirt.</li> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank bei Tätigkeiten mit infizierten Vektoren schließt ein Entweichen nicht aus. Ersatzmaßnahmen, z. B. Narkotisieren der Vektoren.</li> <li>• Käfige mit infizierten Vektoren doppelt sichern, z. B. durch Unterbringung in fluchtsicheren Schränken oder in Räumen mit Insektenschleuse.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit plasmodienhaltigem Blut Stich- und Schnittverletzungen vermeiden, z. B. Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden, Kanülen nach Gebrauch nicht zurück in die Plastikhülle stecken, sondern in speziellen Behältern sammeln und entsorgen, keine Pasteur-Pipetten aus Glas verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Nach § 7 Infektionsschutzgesetz ist der Nachweis von <i>Plasmodium</i> beim Menschen meldepflichtig.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Vektoren Hände und Arme durch lange Gummihandschuhe o. Ä. vor Stichen schützen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 100, Anlage 1.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Vektoren doppelt gesichert in bruchsicheren Gefäßen transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindringen der Sporoziten in die Blutbahn, z. B. durch Stich infizierter Vektoren, Blutkonserven, Stichverletzungen mit kontaminierten Kanülen, offene Wunden.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Vektoren.</li> <li>• Infiziertes Blut.</li> <li>• Plasmodienkulturen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verletzungen sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Tropenarzt konsultieren.</li> <li>• Bei oberflächlichen Schnittverletzungen mit kontaminiertem Material kann lokale Desinfektion versucht werden.</li> </ul>

***Pneumocystis carinii***

*P. carinii* (Ratte) bzw. *P. jiroveci* (Mensch) sind Erreger, deren Stellung und krankheitserzeugende Potenz noch nicht abschließend geklärt sind. Heute werden die *Pneumocystis*-Arten auf Grund von DNA-Analysen im Allgemeinen als den Pilzen zugehörig angesehen. Die Wirtsspezifität ist noch nicht mit ausreichender Sicherheit geklärt. Symptome faktisch nur bei immunsupprimierten Personen (Lungenprobleme). Therapie: Sulfonamide.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Mundschutz tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Geräte, Kulturen usw. vor der Entsorgung autoklavieren.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tote Versuchstiere tiefgefrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuführen.</li> <li>• Bronchiallavagen und entsprechende Geräte in Formalinlösung mit 1 % Formaldehyd oder einem anderen hochwirksamen Desinfektionsmittel vor der Entsorgung desinfizieren.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Speziell empfängliche Wirte wie Nacktmäuse, aber auch Labor- und Wildratten, bei denen durch Immunsuppression das Aufflackern einer Pneumocystose induziert wurde, in Isolierräumen halten.</li> <li>• Beim Reinigen der Käfige Mundschutz tragen.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiere mit provozierter Pneumocystose nicht versenden.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe oben.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Sarcocystis hominis</i>, <i>S. suihominis</i></b></p> <p>Alveolata, Sarcocystidae</p>	
<p>Alle <i>Sarcocystis</i>-Arten sind zweiwirtig und wirtsspezifisch. Zwischenwirte sind Pflanzen- oder Allesfresser (Zysten in der Muskulatur), Endwirte Fleisch- oder Allesfresser (geschlechtliche Stadien in der Dünndarmwand). Für die Arten <i>S. hominis</i> (syn. <i>S. bovihominis</i>) aus dem Rind und <i>S. suihominis</i> aus dem Schwein ist der Mensch Endwirt. Insbesondere <i>S. suihominis</i> kann beim Menschen Durchfall hervorrufen (für 6 bis 24 Stunden). Therapie: bei schweren Diarrhöen: Elektrolytzufuhr.</p>	

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Oozysten oder Sporozysten von Arten, deren Entwicklung unbekannt ist, Mund-/Berührungsschutz tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material aus Zwischenwirten (Zysten) und damit kontaminierte Arbeitsmittel durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur oder Überführen in 70%igen Alkohol oder Formalinlösung mit ca. 1,5 % Formaldehyd abtöten.</li> <li>• Oozysten oder Sporozysten aus Endwirten oder damit kontaminierte Arbeitsmittel durch Erhitzen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur abtöten.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Untersuchungen mit Endwirten in nager- und insektenfreien Isolierstallungen durchführen.</li> <li>• Kot von Endwirten, der nicht für Versuchszwecke benötigt wird, täglich entfernen und schadlos beseitigen, z. B. durch Lagerung in einer für Fliegen möglichst unzugänglichen Dunglege oder Kompostieranlage.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Endwirte während der Patenz möglichst nicht befördern. Ist ein Transport nicht zu vermeiden, Behältnisse verwenden, aus denen der Kot nicht herausfallen kann.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischenwirte infizieren sich durch orale Aufnahme von Oozysten oder Sporozysten, z. B. mit kontaminierter Nahrung.</li> <li>• Endwirte infizieren sich durch Verzehr von roher, zystenhaltiger Muskulatur entsprechender Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Zwischenwirte: Oozysten oder Sporozysten aus dem Kot entsprechender Fleisch fressender Wirbeltiere und dem menschlichen Stuhl.</li> <li>• Für Endwirte: Zysten aus der Muskulatur entsprechender Zwischenwirte.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Strongyloides stercoralis*, *S. fuelleborni*, *Strongyloides* spp.**

Nematoda, Strongyloididae

Zwergfadenwürmer, bei denen nur die Weibchen parasitisch im Dünndarmepithel (z. B. *S. stercoralis* von Hund, Katze und Mensch) leben. In den Wirten erfolgt eine parthenogentische Entwicklung, bei der rhabditiforme Larven oder larvenhaltige Eier mit dem Kot des Wirtes ausgeschieden werden. In der Außenwelt direkte oder indirekte Entwicklung zur freilebenden, getrenntgeschlechtlichen Form, die Eier freisetzt, aus denen sich filariforme Infektionslarven entwickeln. Es sind jedoch auch Autoinfektionen möglich. Klinisch verläuft die Infektion meist symptomlos. Bei Hyperinfektion Diarrhöe oder Symptome durch Wanderlarven. Diagnose: Rhabditiforme Larven in Stuhl/Kot. Therapie: Benzimidazole (z. B. Mebendazol, Albendazol).

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<p><b>Risikogruppe 2, z<sup>n</sup>g</b>     <i>Strongyloides stercoralis</i>, <i>S. fuelleborni</i></p> <p><b>Risikogruppe 1, t2</b>     tierpathogene <i>Strongyloides</i>-Arten.</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>

<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Tätigkeiten mit Kulturen (rhabditiforme und filariforme Larven sowie freilebende Adulte) geeignete Schutzhandschuhe tragen.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit tierpathogenen Arten Hautkontakt vermeiden, geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen, da Larven aktiv in die Haut eindringen können (Larva migrans cutanea, „Hautmaulwurf“ oder „creeping eruption“).</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzhandschuhe, Arbeitstischbelag (z. B. Plastik- oder Aluminiumfolie), Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung erhitzen (mindestens 60 °C), autoklavieren oder mit 70%igem Alkohol desinfizieren.</li> <li>Nicht mehr benötigte Kulturen, auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren oder mit 70%igem Alkohol behandeln.</li> <li>Kot und Einstreu von Versuchstieren auf eine für Fliegen möglichst unzugängliche Deponie oder Kompostieranlage verbringen oder sterilisieren.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infektiöses Material (Kot oder Kulturen) in bruchsicHERen Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> <li>Infizierte Versuchstiere in fluchtsicHERen Behältnissen befördern.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch perkutanes Eindringen invasionsfähiger (filariformer) Larven.</li> <li>Nur im spezifischen Wirt, z. B. <i>S. ransomi</i> (Schwein), <i>S. papillosus</i> (Kaninchen), <i>S. stercoralis</i> (Hund, Katze, Mensch), kommt es im Darm zur Weiterentwicklung in parthenogenetische weibliche adulte Würmer.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Stuhl infizierter Personen oder mit Stuhl kontaminierte feuchte Erde stellen eine Infektionsquelle für den Menschen dar.</li> <li>Kulturen mit filariformen Larven.</li> <li>Ältere Kulturen oder verrotteter Kot, in denen sich neue infektiöse Larven entwickelt haben.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Taenia solium, T. asiatica, T. crassiceps, T. saginata, T. multiceps*  
*T. hydatigena, T. ovis* und andere Vertreter der Gattung *Taenia***

Platyhelmintha, Taeniidae

Im Dünndarm des Menschen parasitieren *Taenia solium* (Schweinefinnenbandwurm), *T. asiatica* (Zwischenwirt Schwein) und *T. saginata* (Rinderfinnenbandwurm). Die Infektion erfolgt durch die orale Aufnahme von Finnen (Zystizerken) mit rohem Schweine- bzw. Rindfleisch. Die anderen oben genannten Taenienarten findet man im

Dünndarm von Fleischessern (Hund, Fuchs, Katze); alle haben warmblütige Beutetiere als Zwischenwirte, in denen sie Finnen unterschiedlicher Form und Größe ausbilden (Zystizerken, Coenurus).

Für *T. solium* kann neben dem Schwein auch der Mensch selbst Zwischenwirt sein, wenn er oral Eier durch Schmutz- und Schmierinfektion aus dem Stuhl des Bandwurmträgers aufnimmt. Die Finnen siedeln sich beim Menschen bevorzugt im Gehirn an (Neurozystizerkose). Die Finnen von *T. asiatica* und *T. saginata* können sich im Menschen dagegen nicht entwickeln. Für *T. multiceps* ist zwar das Schaf Zwischenwirt, doch kann sich in seltenen Fällen auch im Gehirn des Menschen eine Finne (Coenurus) ausbilden, wenn Eier aus dem Kot von Hunden oder Füchsen (z. B. mit kontaminierter Nahrung) aufgenommen werden. Auch die Finnen von *T. crassiceps* des Fuchses können sich gelegentlich in Körperhöhlen oder im subkutanen Bindegewebe des Menschen entwickeln.

Die Symptome des Befalls des Darms sind unspezifisch (Wechsel von Diarrhöe und Obstipation). Der Befall mit *T. solium*-Finnen führt zu organspezifischen Schäden (z. B. Visusschäden). Therapie: Die darmständigen adulten Würmer werden wie die Finnen von *T. solium* im Gewebe durch Praziquantel abgetötet.

<p><b>1 Einstufung/Bemerkungen</b></p>	<p><b>Risikogruppe 3(**), Z</b>     <i>Taenia solium</i></p> <p><b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>     <i>Taenia asiatica</i>, <i>T. crassiceps</i>, <i>T. saginata</i>, <i>T. multiceps</i></p> <p><b>Risikogruppe 1, t2</b>     tierpathogene <i>Taenia</i>-Arten</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schutzstufe 2</b> bei Tätigkeiten mit Finnen (Zystizerken) von <i>T. solium</i>.</li> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Für <i>T. solium</i> siehe auch TRBA 100 Anlage 1.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Finnen von <i>T. asiatica</i>, <i>T. hydatigena</i>, <i>T. multiceps</i>, <i>T. ovis</i> und <i>T. saginata</i> ist eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank nicht erforderlich.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit eihaltigen Gliedern (Proglottiden) oder mit Eiern von <i>T. solium</i>, <i>T. multiceps</i> oder <i>T. crassiceps</i> ist die mikrobiologische Sicherheitswerkbank erforderlich.</li> <li>• Arbeitsfläche mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken, die desinfiziert, auf mindestens 60 °C erhitzt oder autoklaviert werden kann.</li> <li>• Eisuspensionen von <i>T. solium</i>, <i>T. multiceps</i> und <i>T. crassiceps</i> nicht eintrocknen lassen (Verwirbelungsgefahr).</li> <li>• Tätigkeiten mit Eiern von <i>T. solium</i>, <i>T. multiceps</i> oder <i>T. crassiceps</i>, die außerhalb der mikrobiologischen Sicherheitswerkbank durchgeführt werden müssen, sind ggf. mit Spritzschutz, Mundschutz und Augenschutz durchzuführen.</li> <li>• Eisuspensionen und eihaltige Bandwurmglieder von <i>T. solium</i>, <i>T. multiceps</i> und <i>T. crassiceps</i> in bruchsicheren, verschlossenen Behältnissen aufbewahren.</li> <li>• Vitale Finnen von <i>T. solium</i>, <i>T. asiatica</i> und <i>T. saginata</i> oder mit Finnen befallenes Gewebe in bruchsicheren, verschlossenen Behältnissen aufbewahren.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Für <i>T. solium</i> siehe auch TRBA 100 Anlage 1.</li> <li>• Siehe auch Punkte 2, 7 und 8.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Eisuspensionen oder eihaltigen Bandwurmgliedern von <i>T. solium</i>, <i>T. multiceps</i> und <i>T. crassiceps</i> geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>

<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Für <i>T. solium</i> siehe auch TRBA 100 Anlage 1.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für <i>T. solium</i> siehe auch TRBA 100 Anlage 1.</li> <li>• Alle verwendeten Geräte sowie Handschuhe, Schürzen, Gummischeuhe, Reste der Präparation, restliche Eisuspensionen, Mundschutz, Plastik- und Aluminiumfolie usw. hitzesterilisieren (Kerntemperatur mindestens 60 °C) oder autoklavieren.</li> <li>• Kontaminierte Arbeitsflächen aus Edelstahl durch Abflammen desinfizieren.</li> <li>• Tierkörper tiefgefrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Vor der Nassreinigung Heißdampfsterilisation der Käfige (Stallungen) einschließlich des Haltungszubehörs, z. B. Tränk- und Futtergefäße, Gerätschaften, Schuhwerk, Arbeitsschürzen.</li> <li>• Haltung infizierter Zwischenwirte, z. B. Ratte, Maus, in fluchtsicheren Behältnissen mit Kennzeichnung.</li> <li>• Andere Zwischenwirte, z. B. Rind, Schwein, Schaf, zur Bereitstellung von Finnen während der Infektion (mit Eiern) mindestens für 3 Tage in Isolierstallungen halten.</li> <li>• Kot infizierter Endwirte vor der Entsorgung auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Tiere in fluchtsicheren, gekennzeichneten Behältnissen befördern.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Aufnahme von Finnen (<i>T. solium</i>, <i>T. asiatica</i>, <i>T. saginata</i>) (Mensch).</li> <li>• Oral durch Aufnahme von Finnen durch Karnivoren (<i>T. hydatigena</i>, <i>T. ovis</i>, <i>T. multiceps</i> u. a. <i>Taenia</i>-Arten).</li> <li>• Oral durch Aufnahme von Eiern (<i>T. solium</i>, <i>T. multiceps</i>, <i>T. crassiceps</i>) (Mensch).</li> <li>• Oral durch Aufnahme von Eiern je nach Art durch Hauswiederkäuer, Schweine, Pferde und Nagetiere.</li> </ul>
<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finnenbefallenes Gewebe oder freie Finnen (für potenzielle Endwirte).</li> <li>• Eihaltige Bandwurmglieder und Bandwurmeier (für potenzielle Zwischenwirte).</li> <li>• Kontaminierte Arbeitsmittel.</li> </ul>
<p><b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Spritzern ins Auge sofort intensiv und lange mit Leitungswasser spülen.</li> <li>• Bei Hautkontakt mit potenziell erregerhaltigen Fäzes betroffene Partien sofort mit 70%igem Alkohol abreiben.</li> <li>• Nasenspülung bei verspritzten Fäzes.</li> <li>• Bei Verdacht auf eine Infektion sofort den Vorgesetzten informieren und einen erfahrenen Arzt konsultieren.</li> </ul>

*Toxoplasma gondii*

Alveolata, Sarcocystidae
<p>Intrazellulär lebende Parasiten mit zweiwirtigem Entwicklungszyklus. Beim Zwischenwirt Mensch: Phase 1: Tachyzoiten in Makrophagen, Phase 2: Bradyzoiten in Zellen der Muskulatur und des zentralen Nervensystems. Beim Endwirt Katze erfolgt die Entwicklung im Darm.</p> <p>Infektion von Immunkompetenten im Allgemeinen mit symptomlosem Verlauf. Bei Erstinfektionen von Schwangeren kann es zu Schädigungen der Frucht kommen. Zwischenwirte sind alle warmblütigen Säugetiere einschließlich des Menschen, Endwirte sind Katzen. Therapie: Mensch: Sulfonamide; Katze: Toltrazuril.</p>

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>19</sup></b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Alle Arbeiten in sterilisierbarer flachrandiger Wanne durchführen. Kontamination der Arbeitsfläche vermeiden.</li> <li>Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002</li> <li>Nach § 7 Infektionsschutzgesetz sind konnatale Infektionen mit <i>T. gondii</i> meldepflichtig.</li> <li>Erkrankungen durch <i>T. gondii</i> bei Tieren sind meldepflichtig (Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten).</li> <li>Werdende und stillende Mütter dürfen nicht mit Tätigkeiten mit <i>Toxoplasma</i> beschäftigt werden, außer in Fällen, in denen nachgewiesen wird, dass die Beschäftigte durch Immunisierung (hier: Schutz nach durchlaufener Infektion) ausreichend gegen <i>Toxoplasma</i> geschützt ist (siehe § 4 Abs. 1 und Anlage 2 der Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz).</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, und Mund-/Berührungsschutz tragen.</li> <li>Bei Tätigkeiten mit Endoziten (Tachyzoiten) zusätzlich Schutzbrille tragen.</li> <li>Bei der Pflege Oozysten ausscheidender Katzen Mundschutz und geeignete Schutzhandschuhe tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tote Zwischenwirte katzensicher aufbewahren und auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen. Wenn das nicht möglich ist, toten Zwischenwirt einfrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten.</li> <li>Oozystenhaltiges Material, z. B. Einstreu, Futterreste, auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>Oozystensuspensionen, Kotkästen und andere Arbeitsmittel autoklavieren.</li> <li>Stallungen von Endwirten mit Dampfstrahlgerät desinfizieren. Käfige, Roste, Futternäpfe usw. auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katzen in Haltungseinrichtungen halten, die desinfizierbar sind.</li> <li>• Die Räume müssen insekten- und nagersicher sein.</li> <li>• Kot von Katzen, die <i>Toxoplasma</i>-Oozysten ausscheiden und der für Versuchszwecke nicht gebraucht wird, täglich sammeln, für 30 Minuten auf mindestens 60 °C erhitzen und entsorgen.</li> <li>• Andere Tiere (ohne Oozystenbildung): Entweichen von Tieren verhindern.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Tiere in fluchtsicheren Behältern befördern.</li> <li>• Oozystensuspensionen und infizierte Zellkulturen vorschriftsgemäß transportieren (siehe auch Kap. 6).</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Zysten, z. B. in rohem Fleisch (bei Katzen Mäusegehirn).</li> <li>• Oral, auch inhalativ, durch sporulierte Oozysten.</li> <li>• Akzidentelle Injektion von Endozoiten (Tachyzoiten) oder Zystozoiten (Bradyzoiten), z. B. versehentliche Kanülenstiche.</li> <li>• Durch Schmier- und Spritzinfektionen auf Schleimhäute, besonders Bindehaut, durch Endozoiten (Tachyzoiten) oder Zystozoiten (Bradyzoiten).</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sporulierte Oozysten aus Katzenkot. Infektionen durch am Fell haftende Oozysten sind nicht auszuschließen.</li> <li>• Suspensionen sporulierter Oozysten.</li> <li>• Mit <i>Toxoplasma</i> infizierte Zellkulturen, toxoplasmahaltiger Mäuseaszites, Gehirne von experimentell infizierten Mäusen (über die Bindehaut, Hautläsionen).</li> <li>• Vor dem Genuss ungenügend erhitztes Fleisch.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> <li>• Bei Spritzer in den Mund ausspucken, mit Wasser spülen und ausspucken.</li> <li>• Bei Spritzer ins Auge das Auge mit physiologischer Kochsalzlösung ausspülen.</li> </ul>

***Trichinella spiralis* und andere *Trichinella*-Arten**

Nematoda, Trichinellidae

Parasitieren in Karnivoren und omnivoren Säugern mit weltweiter Verbreitung. Die Entwicklung verläuft über Fleisch fressende Wirte, die sich durch die orale Aufnahme von rohem Muskelfleisch mit infektiösen Larven infizieren. Im Wirt wird zuerst der Darm befallen. Es entstehen vivipare Adulte, deren abgesetzte Larven den Darm nicht verlassen, sondern noch im selben Wirt aktiv in die Skelettmuskulatur eindringen. Klinische Symptome treten erst bei hochgradigem Befall (abhängig von der aufgenommenen Infektionsdosis) auf. Sie werden durch die Larven verursacht und können bei starkem Befall letale Folgen haben. Diagnose: Post mortem oder Biopsie (Nachweis der Larven in der Skelettmuskulatur). Therapie: Benzimidazole und Kortikosteroide (Mensch).

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z</b>
---------------------------------	--------------------------

<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Arbeitsflächen mit Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken oder in einer autoklavierbaren Schale arbeiten.</li> <li>• Kot von experimentell infizierten Versuchstieren in der ersten Woche auffangen, da dieser infektiöse Larven enthalten kann.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Nach § 7 Infektionsschutzgesetz ist der Nachweis von <i>T. spiralis</i> beim Menschen meldepflichtig.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Kot und Skelettmuskulatur infizierter Tiere geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitstischbelag (z. B. Plastik- oder Aluminiumfolie), Arbeitsmittel und kontaminierte Laborkleidung erhitzen (mindestens 60 °C), autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln (CAVE: Aerosolbildung, Arbeiten nur mit entsprechender Schutzausrüstung).</li> <li>• Kot von experimentell infizierten Wirten oder Stuhl infizierter Personen (1. Woche) tiefgefrieren (-18 °C) oder erhitzen (mindestens 60 °C).</li> <li>• Infiziertes Muskelfleisch für mindestens eine Woche in 70%igen Alkohol verbringen oder tiefgefrieren.</li> <li>• Bei kälteresistenten Arten (<i>T. nativa</i>) infektiöses Material in 70%igen Alkohol verbringen oder auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Verendete oder getötete Versuchstiere tiefgefrieren und danach einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuführen.</li> <li>• Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch, Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung sowie Allgemeine Verwaltungsvorschrift Lebensmittelhygiene in der jeweils neuesten Fassung beachten.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Siehe Punkt 6.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektiöses Material (Muskelfleisch) in bruchsicheren Gefäßen transportieren.</li> <li>• Infizierte Versuchstiere (Nagetiere) in fluchtsicheren Behältnissen transportieren.</li> <li>• Frisch infizierte Versuchstiere nur in Behältnissen transportieren, bei denen alle Exkremente vollständig aufgefangen werden.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral durch Aufnahme von roher Skelettmuskulatur, die eingekapselte Larven enthält. Empfänglich sind alle Säugetierarten, bei <i>T. pseudospiralis</i> auch Vögel, und der Mensch.</li> </ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohes sowie nicht vollständig durchgegartes Muskelfleisch infizierter Wirte, insbesondere vom Schwein, aber z. B. auch vom Pferd.</li> <li>• Trichinellenlarven in Suspension aus mit Trypsin verdautem Muskelfleisch.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Trichomonas spp., Tritrichomonas spp.</i></b></p> <p>Parabasala, Trichomonadidae</p> <p>Humanpathogen ist lediglich <i>Trichomonas vaginalis</i> (Trichomonadenkolpitis). Von veterinärmedizinischer Bedeutung sind <i>Tritrichomonas foetus</i> (Abort beim Rind) sowie <i>Trichomonas gallinae</i> (Erreger des „Gelben Knopfes“ bei Tauben). Therapie beim Menschen: Imidazole, z. B. Metronidazol.</p>
---

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<p><b>Risikogruppe 2</b> <i>Trichomonas vaginalis</i></p> <p><b>Risikogruppe 1, t2</b> haus- und nutztierpathogene <i>Trichomonas</i>- und <i>Tritrichomonas</i>-Arten</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit <i>Tritrichomonas foetus</i> Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen beachten.</li> <li>• Bei In-vivo-Haltung von <i>T. foetus</i> in Rindern ist die Rinder- Deckinfektionen-Verordnung zu beachten.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Trichomonaden sind außerhalb des Wirtes oder des Kulturmediums nicht überlebensfähig; gegen Austrocknung, Detergenzien und jegliches Reinigungsmittel sind sie äußerst empfindlich.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beliebige Reinigungs- und Desinfektionsmittel auch in starker Verdünnung.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• In-vivo-Haltung von <i>T. foetus</i> in Rindern: Siehe Punkt 3.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Tiere in ausbruchssicheren Transportbehältnissen befördern.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rinder gemäß den Bestimmungen der Viehverkehrsverordnung befördern.</li> <li>• Kulturen in bruchsicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Trichomonas vaginalis</i> und <i>Tritrichomonas foetus</i> venerisch, aber auch durch Verschleppung, z. B. ins Auge.</li> <li>• <i>Trichomonas gallinae</i> über Kropfmilch bei der Fütterung der Jungtauben oder über Futter- und Trinkwassernäpfe bei Nestflüchtern.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetative Stadien, auch die der humanpathogenen Art, sind wegen des besonderen Übertragungsmodus für Beschäftigte nicht relevant (außer bei Verschleppung ins Auge).</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Trichostrongylus axei</i>, <i>T. colubriformis</i>, <i>T. orientalis</i></b></p> <p>Nematoda, Trichostrongylidae</p>	
<p>Die Trichostrongyliden (Magen-Darmwürmer) sind weltweit verbreitete Parasiten, insbesondere der Wiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege), die in seltenen Fällen aber auch den Menschen befallen können. Die Infektion der Wirte erfolgt auf oralem Weg mit infektiösen Larven. Die Entwicklung ist monoxen, d. h. aus den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern schlüpfen Larven, die nach zweimaliger Häutung infektiös sind. Klinisch verursacht die histiotrope Phase und spätere Besiedlung des Magen-Darm-Traktes unterschiedlichste gastrointestinale und allgemeinbefindliche Symptome. Diagnose: Eier im Stuhl/Kot. Therapie: Benzimidazole und andere Anthelminthika.</p>	

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<b>Risikogruppe 2, Z<sup>n</sup>9</b>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit Larvenkulturen sowie während der Infektion von Versuchstieren geeignete Schutzhandschuhe tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kot von infizierten Versuchstieren auf eine für Fliegen möglichst unzugängliche Dungele oder Kompostieranlage verbringen.</li> <li>• Larvenkulturen auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, autoklavieren oder austrocknen lassen.</li> </ul>

<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infektiöses Material (Kot oder Kulturen) in bruchsicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch oralen Kontakt mit invasionstüchtigen Larven aus Kulturen oder kontaminiertem Gras oder Einstreu.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kulturen von Kot infizierter Wirte.</li> <li>Mit infektiösen Larven kontaminiertes Gras oder Erde.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Trichuris trichiura* (Mensch), *T. suis* (Schwein), *T. vulpis***

Nematoda, Trichuridae

Vertreter der Peitschenwürmer, die im Zäkum (Blinddarm) und Kolon (Dickdarm) leben. Die Entwicklung läuft direkt. Die Wirte infizieren sich mit Eiern, die die infektiösen Larven enthalten. Die Arten des Menschen und des Schweines sind eng verwandt, sodass beide Arten sowohl den Menschen als auch das Schwein befallen. Allerdings sterben die Larven von *T. suis* im menschlichen Darm nach 2 bis 3 Monaten. Klinische Symptome treten erst bei hochgradigem Befall auf, Schleimhautläsionen sind Eintrittspforten für bakterielle Sekundärerreger. Diagnose: Zitronenförmige Eier mit Polpfröpfen an beiden Polen im Stuhl/ Kot. Therapie: Benzimidazole und andere Anthelminthika.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<p><b>Risikogruppe 2, Z<sup>n</sup>g</b>     <i>Trichuris trichiura</i>, <i>T. vulpis</i></p> <p><b>Risikogruppe 1, t2</b>     <i>Trichuris suis</i></p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>Arbeitsflächen mit Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken oder in einer autoklavierbaren Schale arbeiten.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Tätigkeiten mit Stuhl/Kotproben und Stuhl/Kotkulturen geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>

<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitstischbeläge, z. B. Aluminiumfolie, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung erhitzen (mindestens 60 °C), autoklavieren oder mit Heißdampf oder Heißluft (mindestens 60 °C) behandeln.</li> <li>• Stuhl/Kot infizierter Wirte tiefgefrieren (-18 °C), erhitzen (mindestens 60 °C) oder einer für Fliegen möglichst unzugänglichen Dunglege oder Kompostieranlage zuführen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektiöses Material in bruchsicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übertragung erfolgt oral durch Aufnahme von Eiern mit infektiösen Larven.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit infektiösen Eiern kontaminierte Arbeitsmittel und Arbeitsflächen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Trypanosoma brucei* (einschließlich *T. brucei rhodesiense* und *T. brucei gambiense*), *T. congolense*, *T. vivax* und ihre Unterarten**

Euglenozoa, Trypanosomatidae

Echte Vektoren der meisten Arten sind stechende Fliegen, z. B. *Glossina*-Arten (Tsetsefliegen). Tabaniden können Trypanosomen mechanisch übertragen. Nur *T. brucei equiperdum* wird venerisch übertragen. Humanpathogen sind lediglich zwei Unterarten von *T. brucei*, nämlich *T. b. gambiense* und *T. b. rhodesiense*. Alle anderen in Haus-, Nutz- oder Wildtier parasitierenden *Trypanosoma*-Arten können sich im Allgemeinen im Menschen nicht entwickeln. Einzelne Berichte über Infektionen des Menschen mit *T. congolense* und *T. brucei brucei* bedürfen der Bestätigung. Diagnose: Blutaussstrich, Anreicherung. Therapie: Pentamidin, Melarsoprol, Eflornithin, Suramin je nach Befallsstadium.

<b>1 Einstufung/Bemerkungen</b>	<p><b>Risikogruppe 3(**), Z</b>     <i>T. brucei rhodesiense</i> und <i>T. brucei gambiense</i></p> <p><b>Risikogruppe 2</b>     <i>T. brucei brucei</i></p> <p><b>Risikogruppe 1, t2</b>     tierpathogene <i>Trypanosoma</i>-Arten</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>T. b. rhodesiense</i> und <i>T. b. gambiense</i>: <b>Schutzstufe 2</b> bei Tätigkeiten mit epimastigoten Formen in der Kultur und trypomastigoten Formen im Wirbeltierwirt.</li> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Vektoren ist deren Entweichen zu verhindern. Die Arbeiten müssen in einem arthropodensicheren Labor durchgeführt werden.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren in fluchtsicheren Käfigen halten. Käfige möglichst in abgesaugten Brutschränken unterbringen. Stehen Käfige in Bruträumen, müssen diese über eine arthropodensichere Schleuse verfügen.</li> <li>• Bei Arbeiten mit <i>T. b. gambiense</i> und <i>T. b. rhodesiense</i> Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung verwenden.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Einfuhr von <i>T. b. brucei</i>, <i>T. congolense</i>, <i>T. equiperdum</i>, <i>T. evansi</i>, <i>T. vivax</i> einschließlich aller Unterarten: Siehe Anlage 1 der Tierseuchenerreger-Einfuhrverordnung.</li> <li>• Tätigkeiten mit <i>T. equiperdum</i>: Beachte Tierseuchenerreger-Verordnung, Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen und Binnenmarkt-Tierseuchenschutzverordnung.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit <i>T. b. gambiense</i> und <i>T. b. rhodesiense</i> und der Präparation der Vektoren, die mit humanpathogenen Arten infiziert sind, geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (puderfrei) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trypanosomen bilden keine Dauerstadien. Sie gehen außerhalb des Wirtes oder Kulturmediums schnell zugrunde, sodass von kontaminierten Arbeitsflächen, Schutzkleidung u. a. keine Gefahr ausgeht. Besondere Maßnahmen sind nicht erforderlich.</li> <li>• Mit Trypanosomen infizierte überzählige Vektoren abtöten und auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>• Desinfektion der Arbeitsflächen mit milden Desinfektionsmitteln reicht aus, da die Trypanosomen wenig widerstandsfähig sind und außerhalb des Wirtes und weniger Kulturmedien nicht lebensfähig sind.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Nicht infizierte Vektoren und infizierte Wirbeltiere, z. B. Mäuse, nicht im selben Raum unterbringen.</li> <li>• Bei Versuchen mit Großtieren Fenster mit Fliegengaze gegen Stechfliegen sichern.</li> <li>• Infizierte Vektoren in fluchtsicheren Käfigen halten. Siehe Punkte 2 und 3.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Tiere in fluchtsicheren, desinfizierbaren Behältnissen befördern.</li> <li>• Kulturen in bruch sicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Injektion infizierten Blutes (Stich- und Schnittverletzungen).</li> <li>• Durch Stich infizierter Vektoren.</li> </ul>

<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blut infizierter Tiere oder Menschen.</li> <li>• Blutkonserven von infizierten Spendern.</li> <li>• Stiche infizierter Vektoren.</li> </ul>
<p><b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verdacht auf eine eingetretene Verletzung, z. B. mit einer mit <i>T. b. gambiense</i> oder <i>T. b. rhodesiense</i> infizierten Kanüle, sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Tropenarzt konsultieren.</li> <li>• Nach Stichen von Tsetsefliegen, die mit <i>T. b. gambiense</i> und/oder <i>T. b. rhodesiense</i> infiziert sind, ist eine gezielte ärztliche Untersuchung erforderlich.</li> </ul>

<p><b><i>Trypanosoma cruzi</i></b></p> <p>Euglenozoa, Trypanosomatidae</p>
<p>Der in Süd- und Mittelamerika vorkommende und durch zahlreiche Raubwanzenarten übertragene Parasit (Flagellat) verursacht beim Menschen die Chagaskrankheit. Haustiere, insbesondere Hunde, können neben zahlreichen Wildtieren Reservoirwirte sein. Symptome: Zerstörung von z. B. Herz- und Nervenzellen mit tödlichem Ausgang. Therapie: Nifurtimox und Benznidazol in der akuten Phase.</p>

<p><b>1 Einstufung/Bemerkungen</b></p>	<p><b>Risikogruppe 3, Z<sup>n</sup>9</b></p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Unterdruck, Abluftführung über Hochleistungsschwebstoff- Filter und Entwesung des Abwassers sind nicht erforderlich.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Wanzen sind Labor und Schleuse insektensicher abzudichten (z. B. durch feine Gaze vor Be- und Entlüftung, Baufugen, Versorgungsschächten für Elektroleitungen und Abflussrohren).</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit und ohne Vektor kann die mikrobiologische Sicherheitswerkbank entfallen, wenn ein durchsichtiger Spritzschuttschirm vorhanden ist.</li> <li>• Trypanosomen ohne Wanzen mit Spritzen mit Luer-Lock-Sicherung passagieren.</li> <li>• Wanzen in Zucht- oder Haltungsbehältern aus bruch sicherem Material mit dichtem Gazeverschluss unterbringen.</li> <li>• Wanzenbehälter zusätzlich sichern, z. B. in fluchtsicheren, kontrollierbaren Thermostaten oder entsprechenden Insektenkäfigen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Wanzen werden Arbeitstische mit heißem Rand empfohlen.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Beachte Tierseuchenerreger-Einfuhrverordnung Anlage 1.</li> <li>• Den Bestand infizierter Wanzen beim Füttern, Umsetzen, Säubern, Absammeln von Eiern durch Zählen kontrollieren.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei Paar Schutzhandschuhe übereinander und Gesichtsschutz tragen, um den Hautkontakt mit infektiösem Wanzenkot zu vermeiden.</li> </ul>

<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li></ul>
<b>6 Desinfektion/Entwässerungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mit <i>T. cruzi</i>/kontaminierte Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen, Versuchstierkörper einfrieren und einer Tierkörperbeseitigungsanstalt zuleiten oder in geeigneter Weise dekontaminieren (z. B. durch Lagern in Formalin, Erhitzen, Kochen).</li><li>• Zuchtgefäße, mit Kot kontaminiertes Fließpapier und andere Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li><li>• Mit Trypanosomen infizierte überzählige Vektoren abtöten und auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder in 70%igen Alkohol überführen.</li><li>• Überprüfung der Desinfektionswirkung kann entfallen, da Trypanosomen außerhalb des Wirtes, z. B. auf Arbeitstischen und Schutzkleidung, rasch zugrunde gehen.</li></ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siehe TRBA 120.</li><li>• Wanzen in flucht- und bruch sicheren Gefäßen in Brutschränken in insektensicheren Räumen halten.</li><li>• Infizierte Wanzen mit geeigneten Schutzhandschuhen handhaben, siehe Punkt 4.</li><li>• Das Umsetzen infizierter Raubwanzen darf nur in einem speziellen Umsetzgefäß erfolgen, das nach Gebrauch genau darauf zu kontrollieren ist, dass es keine Tiere mehr enthält.</li><li>• Versuchstiere in flucht- und insektensicheren Käfigen halten.</li><li>• Infizierte Mäuse/Ratten sind mit Hilfe einer Zange oder eines besonderen Handschuhs (dicke Ausführung der Nitril-Handschuhe) aus dem Käfig zu entnehmen, um eine Infektion über Bisse zu vermeiden.</li></ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wanzen in flucht- und bruch sicheren Behältnissen befördern, die desinfizierbar sind.</li><li>• Kulturen in bruch sicheren Gefäßen vorschriftsgemäß transportieren.</li></ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Über Haut und Schleimhäute (z. B. Einreiben von infiziertem Wanzenkot in Wanzenstichwunde oder von trypanosomenhaltigem Gewebe von Versuchstieren in Wunden).</li><li>• Durch Stich mit einer Kanüle.</li><li>• Diaplazentar.</li></ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kot von Raubwanzen, die mit <i>T. cruzi</i> infiziert sind. Larven, Nymphen und Imago bleiben lebenslang infiziert.</li><li>• Kontamination kleiner Hautverletzungen mit Gewebe experimentell oder natürlich infizierter Tiere.</li><li>• In-vitro-Kulturen (über Stich- und Schnittverletzungen).</li><li>• In-vitro-Kulturen reaktiver <i>T. cruzi</i> nach Tiefkühlkonservierung (über Stich- und Schnittverletzungen).</li><li>• Blutkonserven von infizierten Spendern.</li><li>• Für Wanzen experimentell infizierte Labortiere, z. B. Maus, Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen, Katze, Hund.</li><li>• Für Wanzen natürlich infizierte Tiere, z. B. Katze, Hund, Schwein, zahlreiche Affenarten (Nicht-Primaten) u. a. aus Endemiegebieten.</li></ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Spritzern in das Auge bzw. auf Schleimhäute kräftig und dauerhaft mit Leitungswasser spülen.</li><li>• Bei Hautkontakt mit potenziell erregerrhaltigem Kot betroffene Partien sofort mit 70%igem Alkohol abreiben.</li><li>• Bei Verdacht auf eine Infektion sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Tropenarzt konsultieren.</li></ul>

## 11.2 Tätigkeiten mit Ektoparasiten

Im Folgenden sind Schutzmaßnahmen beschrieben, die bei Tätigkeiten mit den in Kapitel 10.2 und 10.3 aufgeführten humanpathogenen Ektoparasiten durchzuführen sind. Sie ergänzen die Maßnahmen, die in der TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“<sup>20</sup> und im Merkblatt B 002 „Laboratorien“<sup>21</sup> enthalten sind.

Bei gentechnischen Arbeiten mit Parasiten sind die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen der Gentechnik-Sicherheitsverordnung maßgebend.

### 11.2.1 Stationäre Ektoparasiten, die in die intakte Haut bzw. in Körperhöhlen eindringen

#### Milben

<i>Demodex spp.</i> Arachnea, Demodicidae
Die Haarbalgmilben ( <i>Demodex</i> -Arten) sind vor allem beim Hund als Erreger der Roten Räude von Bedeutung. Beim Menschen leben zwei <i>Demodex</i> -Arten ( <i>D. folliculorum</i> , <i>D. brevis</i> ) in den Haarfollikeln bzw. in Talgdrüsen vorwiegend im Kopfbereich. Übertragung durch Kontakt. Bekämpfung: Ivermectin oral oder pour-on.

20 Siehe Anhang 2, Abschnitt 2.

21 Siehe Anhang 2, Abschnitt 3.

<p><b>1 Einstufung</b></p>	<p>Tätigkeiten mit <i>Demodex spp.</i> sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p> <p>Werden <i>Demodex</i>-Arten als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind.</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Entweichen der mikroskopisch kleinen Milben verhindern u. a. durch Arbeitstische mit erwärmbarem Rand.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Arbeitsplatz nicht in der Nähe der Versuchstierhaltung einrichten.</li> <li>• Von Versuchstieren entnommenes Material, das nicht sofort bearbeitet werden kann, im Kühlschrank in dicht verschlossenen Behältnissen aufbewahren.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaminierte Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Reste von Präparationen, die Milben oder deren Entwicklungsstadien enthalten können, in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>• Arbeitsflächen nach Beendigung der Arbeiten gründlich mit 70%igem Alkohol abwaschen.</li> <li>• Versuchstierstallungen, Versuchstieranlagen und Transportfahrzeuge mit Heißdampf desinfizieren (CAVE: Aerosolbildung, Arbeiten nur mit entsprechender Schutzausrüstung).</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit <i>Demodex spp.</i> befallene Wirte so befördern, dass eine Verschleppung der Milben ausgeschlossen wird.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch direkten Kontakt mit infizierten Tieren.</li> <li>• Durch Überwandern verschleppter Milben auf Tiere und/oder den Menschen. Milben halten sich nicht auf Dauer auf fremden Wirten.</li> </ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Menschen und Tiere.</li> <li>• Mit Milbenstadien kontaminierte, abgeschilferte Hautpartien oder Tierhaare.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Sarcoptes scabiei</i> und andere <i>Sarcoptes</i>-Arten</b></p> <p>Arachnea, Sarcoptidae</p> <p>Die Krätze- und Räude milben leben permanent auf ihren Wirten (Ei, Larve, 2 Nymphenstadien, Adulte) und werden durch Kontakt übertragen. <i>Sarcoptes scabiei</i> ruft beim Menschen die Krätze (Skabies) hervor. Behandlung mit makrozyklischen Laktone (z. B. Ivermectin), beim Menschen auch mit Schwefelsalben oder ein Akarizid enthaltenden Salben.</p>
--

<b>1 Einstufung</b>	Tätigkeiten mit <i>Sarcoptes</i> spp. sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Entkommen der mikroskopisch kleinen Milben verhindern u. a. durch Arbeitstische mit beheizbarem Rand.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Arbeitsplatz nicht in der Nähe einer Versuchstierhaltung einrichten.</li> <li>• Von Versuchstieren entnommenes Material, das nicht sofort bearbeitet werden kann, im Kühlschrank in dicht verschlossenen Behältnissen aufbewahren.</li> <li>• Bei Skabies beim Menschen § 7 Abs. 2 und § 34 Infektionsschutzgesetz beachten.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaminierte Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen.</li> <li>• Reste von Präparationen, die Milben oder deren Entwicklungsstadien enthalten können, in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>• Arbeitsflächen nach Beendigung der Arbeiten gründlich mit 70%igem Alkohol abwaschen.</li> <li>• Versuchstierstallungen, Versuchstieranlagen und Transportfahrzeuge mit Heißdampf desinfizieren (CAVE: Aerosolbildung, Arbeiten nur mit entsprechender Schutzausrüstung).</li> </ul>

<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Infizierte Tiere in separaten Räumen halten.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Transport infizierter Tiere Kontakt mit nicht infizierten Tieren vermeiden.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch direkten Kontakt mit infizierten Tieren.</li> <li>• Durch Überwandern verschleppter Milben auf Tiere und/oder den Menschen.</li> <li>• Milben halten sich nicht auf Dauer auf fremden Wirten. Beim Menschen können <i>Sarcoptes</i>-Arten der Tiere vorübergehend zur sogenannten Pseudo- oder Trugkrätze führen oder auch echte Krätze auslösen.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infizierte Menschen und Tiere.</li> <li>• Mit Milbenstadien kontaminierte, abgeschilferte Hautpartien oder Tierhaare.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

## Fliegen

<p><b><i>Calliphora erythrocephala</i>, <i>Lucilia sericata</i>, <i>Cordylobia anthropophaga</i>, <i>Cochliomyia hominivorax</i> und andere Arten der Familie der Calliphoridae</b></p> <p>Insectea (Hexapoda), Calliphoridae</p>	
<p>Einige Schmeißfliegenarten (<i>Calliphora</i>, <i>Lucilia</i>), die Tumbufliege (<i>Cordylobia</i>) und die Schraubenwurmflye (<i>Cochliomyia</i>) verursachen bei Mensch und Tier Hautmyiasis. Die Schraubenwurmflye legt ihre Eier in Wunden oder Hautfalten, die Schmeißfliegen in Wunden oder Kadaver und die Tumbufliege auf die Haut oder an zum Trocknen aufgehängte Wäsche ab. Aus den Eiern schlüpfen Larven, die mit ihren Proteasen und Kollagenasen tierisches Eiweiß verflüssigen und als Futter und Brutmedium nutzen. In Wunden abgelegte Eier verhindern die Wundheilung (Myiasis-Dermatitiden), aktiv in die Haut eindringende Larven (z. B. <i>Cordylobia</i>) verursachen Geschwüre (furunkulöse Myiasis). Die Larven durchlaufen die gesamte Entwicklung auf dem Wirt. Nach Erreichen der Verpuppungsreife fallen sie auf den Boden, und nach einer Puppenruhe von einigen Wochen schlüpfen die Imagines. Behandlung beim Menschen durch sorgfältiges Entfernen der Larven, beim Tier mit zugelassenen Insektiziden oder Insektenwachstumsregulatoren. <i>Cochliomyia</i> wird für Bekämpfungsmaßnahmen (Sterile-Männchen-Technik) in großen Mengen im Labor gezüchtet. Schutz: bei Tieren: Insektizide auf das Fell auftragen; beim Menschen: Anwendung von Repellents.</p>	

<b>1 Einstufung</b>	<p>Tätigkeiten mit Myiasis-Erregern sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Behältnisse zur Zucht- und Haltung in dafür vorgesehenen Zuchträumen oder geschlossenen Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Haltung von Larven und Puppen: Entweichen geschlüpfter Imagines verhindern (Gazeabdeckung der Gefäße).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagines: Behältnisse mit Gazeabdeckung und Zuchträume mit einer Schleuse gegen Ausflug der Insekten versehen (z. B. Doppeltür oder überlappender Vorhang).</li> <li>• Entwichene Insekten vernichten (z. B. Staubsauger, Klebfallen, Fliegenklatsche).</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit der Zucht oder Haltung beschäftigte Personen gründlich einweisen, ggf. detaillierte Arbeitsanweisung verfassen.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtöten der Imagines in Zuchtbehältern durch Wasserentzug.</li> <li>• Ansonsten Imagines immobilisieren, z. B. mit CO<sub>2</sub>. Anschließend Imagines sowie Eier und Larven einfrieren, auf mindestens 60 °C erhitzen oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen. Plastikbeutel verschließen und zur Verbrennung geben.</li> <li>• Mit Eiern, Larven und Puppen behaftete Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen (z. B. Spülmaschine) oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfällt.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruch sichere Gefäße, die das Entweichen von Insekten verhindern (alle Stadien).</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Eiablage von freifliegenden Individuen auf geeigneten Medien (Kadaver, Wunden usw.) entwickelt sich eine neue Generation.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvollständig gereinigte Zuchtgefäße.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Dermatobia hominis***

Insectea (Hexapoda), Cuterebridae

Das Weibchen von *D. hominis* (Amerikanische Dasselfliege) fängt ein Blut saugendes Insekt, z. B. eine Stechmücke (Transportwirt) und befestigt seine Eier an dessen Unterseite. Wenn dieses Insekt dann Blut saugt, lösen sich die Eier ab und die aus ihnen schlüpfenden Larven bohren sich in die Haut des Wirtes ein. Die Larven entwickeln sich in 5 bis 7 Wochen in Hautbeulen (furunkulöse Myiasis) zur Verpuppungsreife. Die Verpuppung und der Schlupf der Imagines erfolgt auf dem Boden. Therapie beim Menschen chirurgisch, beim Tier mit zugelassenen Insektiziden.

<p><b>1 Einstufung</b></p>	<p>Tätigkeiten mit <i>Dermatobia hominis</i> sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Behältnisse zur Zucht- und Haltung in dafür vorgesehenen Zuchträumen oder geschlossenen Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Haltung von Larven und Puppen: Entweichen geschlüpfter Imagines verhindern (Gazeabdeckung der Gefäße).</li> <li>• Imagines: Behältnisse mit Gazeabdeckung und Zuchträume mit einer Schleuse gegen Ausflug der Insekten versehen (z. B. Doppeltür oder überlappenden Vorhang).</li> <li>• Entwichene Insekten vernichten (z. B. Staubsauger, Klebfallen, Fliegenklatsche).</li> <li>• Keine anderen fliegenden Insekten im selben Raum halten (Eiübertragungsmodus).</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Mit der Zucht oder Haltung beschäftigte Personen gründlich einweisen.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtöten der Imagines in Zuchtbehältern durch Wasserentzug.</li> <li>• Ansonsten Imagines immobilisieren, z. B. mit CO<sub>2</sub>. Anschließend Imagines sowie Eier und Larven einfrieren, auf mindestens 60 °C erhitzen oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen. Plastikbeutel verschließen und zur Verbrennung geben.</li> <li>• Mit Eiern, Larven und Puppen behaftete Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen (z. B. Spülmaschine) oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfällt.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruch sichere Gefäße, die das Entweichen von Insekten verhindern (alle Stadien).</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Eiablage von freifliegenden Individuen auf andere freifliegende Insekten und Übertragung der Eier auf die Haut geeigneter Wirte. Die sofort aus den Eiern schlüpfenden Larven bohren sich einzeln in die Haut ein.</li> </ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unvollständig gereinigte Zuchtgefäße.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Oestrus spp., Hypoderma spp., Gasterophilus spp.</i></b></p> <p>Insectea (Hexapoda), Oestridae</p>
<p>Vertreter der Magen-, Haut- und Nasendasseln, die beim Tier und selten beim Menschen eine Erkrankung durch ihr Larvenstadium hervorrufen. Die Entwicklung erfolgt als vollständige Metamorphose. Die Imago setzt im Flug Eier an den Haaren oder der Nasenschleimhaut der Wirte ab. Die Larve als die eigentliche parasitische Form durchwandert je nach Art verschiedene Körpergewebe (z. B. Haut, Unterhaut, Muskulatur, Nervengewebe oder Magen) des Wirtes. Die Entwicklung erfolgt über drei Larvenstadien, wobei insbesondere die Larven einiger <i>Hypoderma</i>-Arten (Hautdasseln) eine komplexe Körperwanderung mit Winterruhe durchmachen. Die Verpuppung erfolgt außerhalb des Wirtes im Boden. Klinische Symptome: Schwere und Typ je nach Dasselart, Anzahl der Larven, Wirt und betroffenen Körpergeweben. Diagnose: Eier artspezifisch an bestimmten Körperregionen des Wirtes oder Larven in der Haut, Nasen- oder Magenschleimhaut (Endoskopie). Behandlung: Phosphorsäureester, makrozyklische Laktone, Entfernung der Eier vom Haarkleid.</p>

<b>1 Einstufung</b>	<p>Tätigkeiten mit <i>Oestrus spp., Hypoderma spp., Gasterophilus spp.</i> sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Behältnisse zur Zucht- und Haltung in dafür vorgesehenen Zuchträumen oder geschlossenen Brutschränken aufbewahren.</li> <li>Haltung von Larven und Puppen: Entweichen geschlüpfter Imagines verhindern (Gazeabdeckung der Gefäße).</li> <li>Imagines: Behältnisse mit Gazeabdeckung und Zuchträume mit einer Schleuse gegen Ausflug der Insekten versehen (z. B. Doppeltür oder überlappenden Vorhang).</li> <li>Entwichene Insekten vernichten (z. B. Staubsauger, Klebfallen, Fliegenklatsche).</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Mit der Zucht oder Haltung beschäftigte Personen gründlich einweisen.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abtöten der Imagines in Zuchtbehältern durch Wasserentzug.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ansonsten Imagines immobilisieren, z. B. mit CO<sub>2</sub>. Anschließend Imagines sowie Eier und Larven einfrieren, auf mindestens 60 °C erhitzen oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen. Plastikbeutel verschließen und zur Verbrennung geben.</li> <li>Mit Eiern, Larven und Puppen behaftete Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen (z. B. Spülmaschine) oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Infizierte Versuchstiere in fliegensicheren Ställen (mit Schleuse) halten.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruchsichere Gefäße, die das Entweichen von Insekten verhindern (alle Stadien).</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Eiablage von freifliegenden Individuen auf andere freifliegende Insekten und Übertragung der Eier auf die Haut geeigneter Wirte. Die sofort aus den Eiern schlüpfenden Larven bohren sich einzeln in die Haut ein.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imagines aus der freien Natur, die Eier an Wirtstieren ablegen.</li> <li>Infizierte Wirtstiere, die über Kot (Puppen von <i>Gasterophilus</i> spp.) oder Hautbeulen (<i>Hypoderma</i> spp.) Entwicklungsstadien in die Umwelt verbringen.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

<p><b><i>Sarcophaga carnaria</i> und andere Arten der Familie der Sarcophagidae</b></p> <p>Insectea (Hexapoda), Sarcophagidae</p>	
<p>Vertreter der Fleischfliegen, die z. B. Augenmyiasis beim Menschen und Hautmyiasis beim Tier verursachen können. Die Entwicklung erfolgt als vollständige Metamorphose, wobei sich die Larven als parasitische Form auf dem Wirt entwickeln. Die meisten Arten sind lebend gebärend, d. h. es werden Larven auf dem Wirtstier oder auf Kadavern abgesetzt. Klinische Symptome: Je nach Art und geographischer Region Myiasen der Haut, des Harn- und Geschlechtsapparates oder der Augen. Diagnose: Typische Myiasis-Dermatitiden, Konjunktivitis mit Larven im Wundgewebe. Behandlung/Prophylaxe: Phosphorsäureester, Pyrethroide und Insektenwachstumsregulatoren.</p>	

<b>1 Einstufung</b>	<p>Tätigkeiten mit <i>Sarcophaga carnaria</i> und anderen Arten der Familie der Sarcophagidae sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Behältnisse zur Zucht und Haltung in dafür vorgesehenen Zuchträumen oder geschlossenen Brutschränken aufbewahren.</li> <li>Haltung von Larven und Puppen: Entweichen geschlüpfter Imagines verhindern (Gazeabdeckung der Gefäße).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagines: Behältnisse mit Gazeabdeckung und Zuchträume mit einer Schleuse gegen Ausflug der Insekten versehen (z. B. Doppeltür oder überlappender Vorhang).</li> <li>• Entwichene Insekten vernichten (z. B. Staubsauger, Klebfallen, Fliegenklatsche).</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Mit der Zucht oder Haltung beschäftigte Personen gründlich einweisen.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtöten der Imagines in Zuchtbehältern durch Wasserentzug.</li> <li>• Ansonsten Imagines immobilisieren, z. B. mit CO<sub>2</sub>. Anschließend Imagines sowie Eier und Larven einfrieren, auf mindestens 60 °C erhitzen oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen. Plastikbeutel verschließen und zur Verbrennung geben.</li> <li>• Mit Eiern, Larven und Puppen behaftete Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen (z. B. Spülmaschine) oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfällt.</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruch sichere Gefäße, die das Entweichen von Insekten verhindern (alle Stadien).</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Eiablage von freifliegenden Individuen auf geeigneten Medien (Kadaver, Wunden usw.) entwickelt sich eine neue Generation.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvollständig gereinigte Zuchtgefäße.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

## Flöhe

<p><b><i>Tunga penetrans</i>, <i>Echidnophaga gallinacea</i> und andere stationär lebende Flöhe</b></p> <p>Insectea (Hexapoda), Tungidae</p>
<p>Bei <i>Tunga penetrans</i> (Wirte: Mensch, Schwein u. a.) und <i>Echidnophaga gallinacea</i> (Wirte: Hühnervögel) sind die Weibchen zu einer stationär parasitischen Lebensweise übergegangen. Sie dringen in die Haut ein, in der sie in kleinen Beulen etwa 2 Wochen lang ihre Eier ablegen und dann absterben. Die Eier fallen durch Öffnungen in den Beulen auf den Boden, wo sie sich über zwei Larven und Puppen zu Imagines entwickeln. Bekämpfung:</p>

Frisch eingedrungene Weibchen durch ölhaltige Fußbäder oder Auftropfen von Öl töten, ältere Stadien mit Hilfe von Nadeln entfernen. Vorbeugung: Repellents.

<p><b>1 Einstufung</b></p>	<p>Tätigkeiten mit <i>Tunga penetrans</i>, <i>Echidnophaga gallinacea</i> und anderen stationär lebenden Flöhen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Freibewegliche imaginale Stadien (junge Weibchen und Männchen) vor Arbeitsbeginn durch Kältestarre oder CO<sub>2</sub> immobilisieren.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Verschleppen von Eiern durch Arbeitsmittel und Kleidung verhindern.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit freibeweglichen imaginalen Stadien geeignete ausreichend lange Schutzhandschuhe (Überdecken der Ärmelmanschetten), z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen, um ein Einbohren junger Weibchen in die Haut zu verhindern.</li> <li>• Hosen, Strümpfe und festes Schuhwerk tragen. Vorsicht: <i>T. penetrans</i> setzt sich gerne unter Zehennägeln fest.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überzählige Flöhe und deren Entwicklungsstadien in 70%igem Alkohol oder durch Erhitzen auf mindestens 60 °C abtöten.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Imagines und deren Entwicklungsstadien sämtliche Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder in 70%igen Alkohol überführen.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Tiere, z. B. Hunde, Schweine, auf denen eingebohrte oder fest angeheftete Weibchen leben, in getrennten Räumen mit Zugangsregelungen halten.</li> <li>• Käfige möglichst in Wannen stellen, die mit Detergenzien versetztes Wasser enthalten.</li> <li>• Haltungsräume gegen das Eindringen potenzieller Wirte, wie Ratten, sichern.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adulte Flöhe, Eier, Larven und Puppen in flucht- und bruchsicheren Behältnissen mit Kennzeichnung befördern.</li> <li>• Mit eingebohrten Weibchen besetzte Versuchstiere nach Beginn der Eiproduktion der Flöhe nicht mehr befördern.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junge Flohweibchen können leicht mit/an der Kleidung verschleppt werden.</li> </ul>

<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unvollständig gesäuberte Zuchtanlagen, in denen sich Flohlarven und Puppen weiterentwickeln.</li> <li>• Verschleppte Eier, Larven oder Puppen in Substraten, in denen sie sich entwickeln können.</li> <li>• Junge Imagines finden in den verschiedensten Tieren – und dem Menschen – geeignete Wirte, sodass sich unkontrollierte Populationen entwickeln können.</li> </ul>
<p><b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

## 11.2.2 Toxin- und allergeninjizierende Ektoparasiten

### Zecken

<p><b><i>Amblyomma maculatum</i> und andere <i>Amblyomma</i>-Arten</b></p> <p>Arachnea, Ixodidae</p>	
<p>Die <i>Amblyomma</i>-Arten (Buntzecken) gehören zu den Schildzecken und sind obligat dreiwirtig. Die Entwicklung verläuft über ein Larven- (3 Beinpaare) und ein Nymphenstadium zur adulten Zecke (4 Beinpaare). Für die Häutung zum nächsten Stadium ist eine Blutmahlzeit erforderlich. Zecken der Gattung <i>Amblyomma</i> kommen in den Tropen und Subtropen vor. Klinische Symptome treten an der Stichstelle auf, wobei Stiche von <i>Amblyomma</i> besonders schmerzhaft sind. Von größerer Bedeutung sind jedoch die durch Toxine verursachten Paresen und Paralysen sowie die sogenannten Vektorenerkrankungen. Diese von der Zecke bei der Blutmahlzeit übertragenen Erreger sind insbesondere die Bakterien <i>Dermatophilus congolensis</i> als Erreger der Streptotrichose beim Menschen sowie Ehrlichia bovis bei Wiederkäuern. Diagnose: Makroskopisch sichtbar; ein Befall mit Larven ist jedoch oft schwierig zu entdecken. Behandlung: Akarizide wie Pyrethroide, Pyrazole und makrozyklische Laktone oder Vorbeugung durch Repellents.</p>	

<p><b>1 Einstufung</b></p>	<p>Tätigkeiten mit <i>Amblyomma</i> spp. sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p> <p>Werden <i>Amblyomma</i>-Arten als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Zecken in flucht- und bruch sicheren und mit Gaze dicht verschlossenen Gefäßen in Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Bei der Handhabung von lebenden Zecken im Laboratorium deren Entweichen verhindern, z. B. durch Arbeitstische mit beheizbarem Rand.</li> <li>• Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen oder an das Tier geklebte Zeckenbeutel.</li> </ul>

<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Beim Arbeiten mit Wildstämmen sind Untersuchungen auf die für die betreffende Zeckenart spezifischen bakteriellen, viralen und protozoären Vektorerkrankungen notwendig.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Handschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzhandschuhe, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung hitzesterilisieren (mindestens 60 °C Kerntemperatur), autoklavieren, tiefgefrieren oder für mehrere Tage in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>Überzählige Zecken durch Tiefgefrieren (-18 °C) oder Erhitzen (mindestens 60 °C) abtöten.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen (Regalsysteme, Bilanzkäfige).</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Zecken infestiert Tiere nicht befördern.</li> <li>Zeckenstadien in bruch sicheren Behältnissen, die das Entweichen verhindern, transportieren.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle drei Entwicklungsstadien (Larve, Nymphe, Adulte) können den Menschen wie auch alle anderen Tiere (Säugetiere, Vögel, Reptilien) befallen.</li> </ul>
<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmaterialien, an denen sich lebende, nüchterne Zecken befinden.</li> </ul>
<p><b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angesaugte Zeckenstadien umgehend vorsichtig – ohne Druck – mit spitzer Pinzette entfernen. Vorgesetzten informieren.</li> </ul>

***Argas walkerae* und andere *Argas*-Arten**

Arachnea, Argasidae

Die Zecken der Gattung *Argas* gehören zu den Lederzecken. Die Entwicklung verläuft über ein Larven- (3 Beinpaare) und vier Nymphenstadien zur adulten Zecke (4 Beinpaare). Für die Häutung zum nächsten Stadium ist eine Blutmahlzeit erforderlich. Die Larven verbleiben für mehrere Tage am Wirtstier, die Nymphen und Adulten suchen ihren Wirt nur nachts zu einer kurzen Blutmahlzeit auf. Die Entwicklung ist temperaturabhängig und dauert mindestens 3 Monate. Adulte Zecken können mehrere Jahre ohne Nahrung überleben. *A. reflexus* ist die in Europa verbreitete Taubenzecke, *A. persicus* parasitiert an Hühnervögeln. Der Mensch kann ebenfalls befallen werden. Klinische Symptome treten an der Stichstelle auf. Von größerer Bedeutung sind jedoch der Blutverlust, die durch Toxine verursachten Paresen und Paralysen sowie die Vektorenerkrankungen. Die von der Zecke bei der Blutmahlzeit übertragenen Erreger gehören insbesondere zu den Spirochäten, wie *Borrelia anserina* und *Aegyptianella pullorum*. Der Mensch kann beim Fehlen des Vogelwirtes massiv befallen

werden. Diagnose: Klebefallen an Rissen in Wänden zum Zeckennachweis. Raumbehandlung: Kontaktakarizide, wie Pyrethroide, Carbamate oder Phosphorsäureverbindungen.

<p><b>1 Einstufung</b></p>	<p>Tätigkeiten mit <i>Argas</i> spp. sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p> <p>Werden <i>Argas</i>-Arten als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind.</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Zecken in flucht- und bruch sicheren und mit Gaze dicht verschlossenen Gefäßen in Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Bei der Handhabung von lebenden Zecken im Labor deren Entweichen verhindern, z. B. durch Arbeitstische mit beheizbarem Rand.</li> <li>• Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen oder an das Tier geklebte Zeckenbeutel.</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Wildstämmen sind Untersuchungen auf die für die betreffende Zeckenart spezifischen bakteriellen, viralen und protozoären Vektorerkrankungen notwendig.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Handschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert), oder Vinyl tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung hitzesterilisieren (mindestens 60 °C Kerntemperatur), autoklavieren, tiefgefrieren oder für mehrere Tage in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>• Überzählige Zecken durch Tiefgefrieren (-18 °C) oder Erhitzen (mindestens 60 °C) abtöten.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen (Regalsysteme, Bilanzkäfige), sonst ist die Gefahr einer permanenten Besiedlung des gesamten Gebäudes mit Argasiden möglich.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Zecken infestiert Tiere nicht befördern.</li> <li>• Zeckenstadien in bruch sicheren Behältnissen, die das Entweichen verhindern, transportieren.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbreitung entwichener Zecken in Gebäuden.</li> </ul>

<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwichene Zecken.</li> <li>• Arbeitsmaterialien, an denen sich lebende Zecken befinden.</li> <li>• Aus verlassenem Taubenschlägen oder Hühnerställen abwandernde Zecken.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Maßnahmen.</li> </ul>

***Dermacentor variabilis* und andere *Dermacentor*-Arten**

Arachnea, Ixodidae

Zecken der Gattung *Dermacentor* gehören zu den Schildzecken und sind obligat dreiwirtig. Die Entwicklung verläuft über ein Larven- (3 Beinpaare) und ein Nymphenstadium zur adulten Zecke (4 Beinpaare). Für die Häutung zum nächsten Stadium ist eine Blutmahlzeit erforderlich. Die gesamte Entwicklung ist temperatur- und niederschlagsabhängig. Klinische Symptome treten an der Stichstelle auf. Von größerer Bedeutung sind jedoch die durch Toxine verursachten Paresen und Paralysen sowie die sogenannten Vektorenerkrankungen. Diese von der Zecke bei der Blutmahlzeit übertragenen Erreger sind insbesondere der Einzeller *Babesia caballi* durch *D. reticulatus* sowie die Bakterien *Coxiella burnetii* (Q-Fieber) durch *D. marginatus* und *Rickettsia rickettsi* (Rocky Mountain spotted fever) durch *D. andersoni* und *D. variabilis* beim Menschen. Das Q-Fieber wird auch aerogen durch coxiellenhaltigen Zeckenkot auf den Menschen übertragen. Diagnose: Makroskopisch sichtbar; Befall mit Larven ist jedoch oft schwierig zu entdecken. Behandlung: Akarizide wie Pyrethroide, Pyrazole und Gabe von makrozyklischen Laktonen oder Vorbeugung durch Repellents.

<b>1 Einstufung</b>	<p>Tätigkeiten mit <i>Dermacentor</i> spp. sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p> <p>Werden <i>Dermacentor</i>-Arten als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind.</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Zecken in flucht- und bruch sicheren und mit Gaze dicht verschlossenen Gefäßen in Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Bei der Handhabung von lebenden Zecken im Labor deren Entweichen verhindern, z. B. durch Arbeitstische mit beheizbarem Rand.</li> <li>• Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen oder an das Tier geklebte Zeckenbeutel.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Beim Arbeiten mit Wildstämmen sind Untersuchungen auf die für die betreffende Zeckenart spezifischen bakteriellen, viralen und protozoären Vektorenerkrankungen notwendig.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Handschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert), oder Vinyl tragen.</li> </ul>

<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzhandschuhe, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung hitzesterilisieren (mindestens 60 °C Kerntemperatur), autoklavieren, tiefgefrieren oder für mehrere Tage in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>Überzählige Zecken durch Tiefgefrieren (-18 °C) oder Erhitzen (mindestens 60 °C) abtöten.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen (Regalsysteme, Bilanzkäfige).</li> <li>Bei der Infestation von Versuchstieren mit Wildstämmen Tiere in zeckensicheren Käfigen, ggf. Räumen, halten</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Zecken infestiert Tiere nicht befördern.</li> <li>Zeckenstadien in bruchsicheren Behältnissen, die das Entweichen verhindern, transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle drei Entwicklungsstadien (Larve, Nymphe, Adulte) können den Menschen wie auch alle anderen Säugetiere befallen.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmaterialien, an denen sich lebende, nüchterne Zecken befinden.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angesaugte Zeckenstadien umgehend vorsichtig – ohne Druck – mit spitzer Pinzette entfernen. Vorgesetzten informieren.</li> </ul>

### *Ixodes holocyclus* und andere *Ixodes*-Arten

Arachnea, Ixodidae

*Ixodes* spp. gehört zu den Schildzecken und ist obligat dreiwirtig. Die Entwicklung verläuft über ein Larven- (3 Beinpaare) und ein Nymphenstadium zur adulten Zecke (4 Beinpaare). Für jede Häutung ist eine Blutmahlzeit erforderlich. Die gesamte Entwicklung dauert in Mitteleuropa 2 bis 3 Jahre. Klinische Symptome treten an der Stichstelle auf. Von größerer Bedeutung sind jedoch die durch Toxine verursachten Paresen und Paralysen sowie die sogenannten Vektorenerkrankungen. Diese von der Zecke bei der Blutmahlzeit übertragenen Erreger sind insbesondere das Virus der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) sowie das Schraubenbakterium *Borrelia burgdorferi* (Lyme-Krankheit) u. a. *Borrelia*-Arten. Diagnose: Makroskopisch sichtbar; ein Befall mit Larven ist jedoch oft schwierig zu entdecken. Behandlung: Akarizide wie Pyrethroide, Pyrazole und makrozyklische Laktone oder Vorbeugung durch Repellents.

<b>1 Einstufung</b>	<p>Tätigkeiten mit <i>Ixodes</i> spp. sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p>
---------------------	---

	Werden <i>Ixodes</i> -Arten als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Zecken in flucht- und bruch sicheren und mit Gaze dicht verschlossenen Gefäßen in Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Bei der Handhabung von lebenden Zecken im Labor deren Entweichen verhindern, z. B. durch Arbeitstische mit beheizbarem Rand.</li> <li>• Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen oder an das Tier geklebte Zeckenbeutel.</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Beim Arbeiten mit Wildstämmen sind Untersuchungen auf die für die betreffende Zeckenart spezifischen bakteriellen, viralen und protozoären Vektorerkrankungen notwendig.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Handschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert), oder Vinyl tragen.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung hitzesterilisieren (mindestens 60 °C Kerntemperatur), autoklavieren, tiefgefrieren oder für mehrere Tage in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>• Überzählige Zecken durch Tiefgefrieren (-18 °C) oder Erhitzen (mindestens 60 °C) abtöten.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen (Regalsysteme, Bilanzkäfige).</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Zecken infestierete Tiere nicht befördern.</li> <li>• Zeckenstadien in bruch sicheren Behältnissen, die das Entweichen verhindern, transportieren.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle drei Entwicklungsstadien (Larve, Nymphe, Adulte) können den Menschen wie auch alle anderen Tiere (Säugetiere, Vögel, Reptilien) befallen.</li> </ul>

<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle drei Zeckenstadien aus dem Freiland.</li> <li>• Mit nüchternen, nicht angesaugten Zecken besetzte, der Natur entstammende Tiere.</li> <li>• Arbeitsmaterialien, an denen sich lebende, nüchterne Zecken befinden.</li> </ul>
<p><b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angesaugte Zeckenstadien umgehend vorsichtig – ohne Druck – mit spitzer Pinzette entfernen. Vorgesetzten informieren.</li> <li>• Beim Auftreten von ringförmigen oder flächenförmigen Rötungen um den Zeckenstich, die sich dazu noch ausbreiten, ist ein Arzt aufzusuchen. Die Rötung kann jedoch trotz Borrelien-Übertragung ausbleiben.</li> <li>• Serologische Verlaufskontrolle bei Beschäftigten, die einen Zeckenstich hatten.</li> <li>• Toxinbildung bei bestimmten Ixodiden (insbesondere <i>I. holocyclus</i>). Nach Zeckenstich Arzt aufsuchen.</li> </ul>

<p><b><i>Rhipicephalus sanguineus</i> und andere <i>Rhipicephalus</i>-Arten</b></p> <p>Arachnea, Ixodidae</p>	
<p>Die Braune Hundezecke (<i>R. sanguineus</i>) gehört zu den Schildzecken und ist obligat dreiwirtig. Andere <i>Rhipicephalus</i>-Arten, wie <i>R. evertsi</i> und <i>R. bursa</i> sind zweiwirtig. Die Entwicklung verläuft über ein Larven- (3 Beinpaare) und ein Nymphenstadium zur adulten Zecke (4 Beinpaare). Für die Häutung zum nächsten Stadium ist eine Blutmahlzeit erforderlich. Die gesamte Entwicklung ist temperaturabhängig, wobei ca. 20 °C eine kritische untere Grenze darstellen. Daher ist in Mitteleuropa ein Befall mit <i>R. sanguineus</i> nur ein Problem in beheizten Gebäuden. Klinische Symptome treten an der Stichstelle auf. Von größerer Bedeutung sind jedoch die durch Toxine verursachten Paresen und Paralysen sowie die sogenannten Vektorenerkrankungen. Diese von der Zecke bei der Blutmahlzeit übertragenen Erreger sind insbesondere der Einzeller <i>Babesia canis</i> und das Bakterium <i>Ehrlichia canis</i> beim Hund und das Bakterium <i>Rickettsia conorii</i> beim Menschen durch <i>R. sanguineus</i> sowie <i>Theileria parva</i> bei Wiederkäuern durch <i>R. appendiculatus</i>. Diagnose: Makroskopisch sichtbar; ein Befall mit Larven ist jedoch oft schwierig zu entdecken. Behandlung: Akarizide wie Pyrethroide, Pyrazole und makrozyklische Laktone oder Vorbeugung durch Repellents.</p>	

<p><b>1 Einstufung</b></p>	<p>Tätigkeiten mit <i>Rhipicephalus</i> spp. sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p> <p>Werden <i>Rhipicephalus</i>-Arten als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind.</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Zecken in flucht- und bruch sicheren und mit Gaze dicht verschlossenen Gefäßen in Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Bei der Handhabung von lebenden Zecken im Laboratorium deren Entweichen verhindern, z. B. durch Arbeitstische mit beheizbarem Rand.</li> <li>• Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen oder an das Tier geklebte Zeckenbeutel</li> </ul>

<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>Beim Arbeiten mit Wildstämmen sind Untersuchungen auf die für die betreffende Zeckenart spezifischen bakteriellen, viralen und protozoären Vektorerkrankungen notwendig.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schutzhandschuhe, Arbeitsmittel, kontaminierte Laborkleidung hitzesterilisieren (mindestens 60 °C Kerntemperatur), autoklavieren, tiefgefrieren oder für mehrere Tage in 70%igen Alkohol überführen.</li> <li>Überzählige Zecken durch Tiefgefrieren (-18 °C) oder Erhitzen (mindestens 60 °C) abtöten.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siehe TRBA 120.</li> <li>Bei der Infestation von Versuchstieren Entweichen von Zecken verhindern, z. B. durch Käfighaltung in Wasserwannen (Regalsysteme, Bilanzkäfige).</li> <li>Bei der Infestation von Versuchstieren mit Wildstämmen Tiere in zeckensicheren Käfigen, ggf. Räumen, halten.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Zecken infestierete Tiere nicht befördern.</li> <li>Zeckenstadien in bruch sicheren Behältnissen, die das Entweichen verhindern, transportieren.</li> </ul>
<p><b>9 Übertragungsmodus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle drei Entwicklungsstadien (Larve, Nymphe, Adulte) können den Menschen wie auch alle anderen Säugetiere befallen.</li> </ul>
<p><b>10 Infektionsquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsmaterialien, an denen sich lebende, nüchterne Zecken befinden.</li> </ul>
<p><b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angesaugte Zeckenstadien umgehend vorsichtig – ohne Druck – mit spitzer Pinzette entfernen. Vorgesetzten informieren.</li> </ul>

## Kriebelmücken

<p><b><i>Simulium reptans</i> und andere Arten der Gattung <i>Simulium</i></b> (syn. <i>Boophthora</i>, <i>Odagmia</i>, <i>Wilhelmia</i>)</p> <p>Insectea (Hexapoda), Simuliidae</p>
<p>Vertreter der Kriebelmücken, bei denen nur die weiblichen Imagines zur Blutmahlzeit warmblütige Wirte aufsuchen (temporäre Parasiten). Die Entwicklung erfolgt in einem fließenden Gewässer und verläuft über Eier, 1 bis 7 Larvenstadien und ein Puppenstadium zur Imago. Klinische Symptome: Der Befall mit Kriebelmücken kann auf Grund der Simulientoxine, insbesondere bei hochgradigem Befall, zu schweren Haut-, Schleimhaut- und Respirationssyndromen (z. B. bei Rindern) führen. Bei Massenflug im Frühjahr können ganze Herden sterben. Simulien sind außerdem Überträger von Parasiten des Menschen (z. B. <i>Onchocerca volvulus</i>) und der</p>

Tiere (z. B. *Leucocytozoon* spp., *Onchocerca* spp.). Diagnose: Stichstellen mit kleinen zentralen Hämorrhagien auf der Haut, blutverkrustete Hautregionen. Behandlung/Prophylaxe: Durch Injektion von Simulientoxin erkrankte Wirte benötigen intensive medizinische Behandlung. Zur Prophylaxe eignen sich Pyrethroide und Repellents.

<p><b>1 Einstufung</b></p>	<p>Tätigkeiten mit Kriebelmücken sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p> <p>Werden Kriebelmücken als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind.</p>
<p><b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Behältnisse zur Zucht und Haltung in dafür vorgesehenen Zuchträumen oder geschlossenen Brutschränken aufbewahren.</li> <li>• Haltung von Larven und Puppen: Entweichen geschlüpfter Imagines verhindern (Gazeabdeckung der Gefäße).</li> <li>• Imagines: Behältnisse mit Gazeabdeckung und Zuchträume mit einer Schleuse gegen Ausflug der Insekten versehen (z. B. Doppeltür oder überlappender Vorhang).</li> <li>• Entwichene Insekten vernichten (z. B. Staubsauger, Klebfallen, Fliegenklatsche).</li> </ul>
<p><b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Mit der Zucht oder Haltung beschäftigte Personen gründlich einweisen, ggf. detaillierte Zuchtanweisung verfassen.</li> </ul>
<p><b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, tragen.</li> <li>• Repellents ohne insektizide Wirkung.</li> </ul>
<p><b>5 Hygiene</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<p><b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtöten der Imagines in Zuchtbehältern durch Trinkwasserentzug.</li> <li>• Ansonsten Imagines immobilisieren, z. B. mit CO<sub>2</sub>. Anschließend Imagines sowie Eier und Larven einfrieren, auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen. Plastikbeutel verschließen und zur Verbrennung geben.</li> <li>• Mit Eiern, Larven und Puppen behaftete Arbeitsmittel auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen (z. B. Spülmaschine) oder mit einem Spritzer Methylformiat in Plastikbeutel verbringen.</li> </ul>
<p><b>7 Versuchstierhaltung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> </ul>
<p><b>8 Transport</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruch sichere Gefäße, die das Entweichen von Insekten verhindern (alle Stadien).</li> </ul>

<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagines von Kriebelmücken dringen nicht in Gebäude ein.</li> <li>• Entwichene Imagines können sich im Laboratorium nicht fortpflanzen. Ohne die Möglichkeit zum Blutsaugen sterben sie rasch ab.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorsicht bei unkontrolliertem Einbringen von Wasser aus Fließgewässern. Dieses kann erste Larvenstadien enthalten (Wasser filtrieren).</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Stich: Juckreiz- und schmerzlindernde Cremes.</li> </ul>

## Läuse

<p><b><i>Pediculus humanus capitis, P. humanus corporis, Phthirus pubis</i></b></p> <p>Insectea (Hexapoda), Pediculidae</p>
<p>Die Läusearten des Menschen (Kopf-, Kleider- und Filzlaus) ernähren sich ausschließlich von Blut. Sie entwickeln sich über Ei und 3 imagoähnliche Larvenstadien zur Imago und werden durch Kontakt übertragen. Die Kleiderlaus ist Überträger von Rickettsien und Borrelien. Behandlung mit zur Anwendung am Menschen zugelassenen Insektiziden (z. B. Pyrethrum, Lindan).</p>

<b>1 Einstufung</b>	<p>Tätigkeiten mit <i>Pediculus humanus capitis, P. humanus corporis</i> und <i>Phthirus pubis</i> sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wie Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 zu betrachten.</p> <p>Werden Läuse als Vektoren für Erreger verwendet, so sind die Maßnahmen der Schutzstufe erforderlich, der die Erreger zugeordnet sind.</p>
<b>2 Technische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Die mikrobiologische Sicherheitswerkbank kann entfallen.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Läusen, z. B. Sektion, Gewinnung von Hämolymphe, Mageninhalt oder -gewebe, Kot oder bei experimenteller Infektion mit Erregern (rektal, intrazölomal), Arbeitsfläche mit dicker Plastik- oder Aluminiumfolie abdecken, die desinfiziert, erhitzt (mindestens 60 °C) oder autoklaviert werden kann.</li> <li>• Abflämmbare, erhitzbare (mindestens 60 °C) oder desinfizierbare Arbeitsmittel verwenden.</li> <li>• Fluchtsichere, desinfizierbare Fütterungskäfige, z. B. aus Metall, verwenden.</li> <li>• Bei Tätigkeiten mit Läusen im Laboratorium ein Entweichen verhindern (z. B. Arbeitstische mit erwärmbarem Rand).</li> </ul>
<b>3 Organisatorische Schutzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> <li>• Anzahl der Läuse durch Zählen kontrollieren.</li> <li>• Da bestimmte Erreger in tiefgefrorenen Läusen überleben, die Läuse stets mit deutlichem Hinweis auf das Gefährdungspotenzial aufbewahren.</li> <li>• Überzählige Individuen in 70%igem Alkohol abtöten oder autoklavieren.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe auch Punkt 2.</li> <li>• Bei Läusebefall des Menschen § 7 Abs. 2 und § 34 Infektionsschutzgesetz beachten.</li> </ul>
<b>4 Persönliche Schutzausrüstung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Tätigkeiten mit infizierten Läusen geeignete Schutzhandschuhe, z. B. aus Latex (ungepudert) oder Vinyl, und Mundschutz tragen.</li> <li>• Bei Rickettsien-Infektionen und bei Tätigkeiten mit Wildstämmen, deren Pathogenfreiheit noch nicht feststeht: Mundschutz tragen bei Arbeiten mit Fütterungs-, Zucht- oder Haltungskäfigen und sonstigen Arbeitsmitteln wie Gazesaugflächen, Stoffstreifen für Eiablage, Papiereinlagen u. a.</li> </ul>
<b>5 Hygiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Laboratorien siehe TRBA 100 und Merkblatt B 002.</li> </ul>
<b>6 Desinfektion/Entwesungsmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überzählige Läusestadien, Papiereinlagen aus Zuchtkäfigen usw. für mehrere Tage in 70%igen Alkohol einlegen, auf mindestens 60 °C Kerntemperatur erhitzen oder autoklavieren.</li> <li>• Siehe auch Punkt 3.</li> </ul>
<b>7 Versuchstierhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe TRBA 120.</li> <li>• Läusehaltung in bruch- und fluchtsicheren, nicht zu niedrigen Behältnissen, z. B. Zylinder mit Gazeabdichtung, Ölstreifen am Innenrand der Öffnung. Zylinder in eine Wanne stellen, die mit Wasser gefüllt ist, das mit Detergenz versetzt ist (ca. 2 x Fläche des Zylinders) (Wasserfalle).</li> </ul>
<b>8 Transport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Läuse, Larven und Nissen nur in bruch- und fluchtsicheren Behältnissen versenden.</li> </ul>
<b>9 Übertragungsmodus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Überwandern beweglicher Stadien.</li> <li>• Erreger, wie Rickettsien, aus infizierten Läusen werden mit dem Kot ausgeschieden und z. T. kutan und/oder über Schleimhäute, auch aerogen, übertragen.</li> </ul>
<b>10 Infektionsquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In Zuchteinrichtungen übersehene Nissen (Eier), aus denen unkontrolliert Larven schlüpfen.</li> <li>• Übersehene bewegliche Stadien.</li> <li>• Bei infizierten Läusen ist besondere Vorsicht geboten, da bestimmte Erreger durch die Stiche der Läuse, Stichverletzungen, z. B. mit Kanülen, die mit infektiöser Hämolymphe, mit Mageninhalt u. a. oder durch Kot kontaminiert sind, aber auch durch Kotverstäubung (Rickettsien) übertragen werden.</li> </ul>
<b>11 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verdacht auf eine durch Läuse übertragene Infektion sofort Vorgesetzten informieren und erfahrenen Arzt konsultieren.</li> </ul>

## Anhang 1 Fachbegriffe

In den Merkblättern der Reihe „Sichere Biotechnologie“ werden Fachbegriffe verwendet; Erläuterungen enthält das Merkblatt B 001<sup>22</sup>.

Zusätzlich sind im Folgenden Fachbegriffe erläutert, die

- ausschließlich im Zusammenhang mit Parasiten verwendet werden oder
- im Zusammenhang mit Parasiten eine spezielle Bedeutung haben (in B 001 ist dazu in der Regel nur eine allgemein gültige Erläuterung zu finden).

<b>Allergen</b>	(Körperfremder) Stoff, der eine Überempfindlichkeit („Andersempfindlichkeit“) auslöst (siehe auch Allergie).
<b>Allergie</b>	„Andersempfindlichkeit“/Überempfindlichkeit: Überreaktion des Immunsystems bei Kontakt mit einem als körperfremd erkannten Stoff. Die Reaktion kann sofort oder verspätet (verzögert) einsetzen (siehe auch Allergen).
<b>amastigote Form</b>	Intrazellulär im Wirbeltierwirt oder im Verdauungstrakt des Wirbellosenwirtes vorkommendes kugeliges Stadium der Arten der Trypanosomatidae mit rückgebildeter Geißel, daher wird dieses Stadium auch mikromastigot genannt.
<b>Antiparasitika</b>	Gegen Parasiten wirksame Medikamente.
<b>apathogen</b>	Nicht krankmachend (siehe pathogen).
<b>apparente Infektion</b>	Infektion mit Krankheitserscheinungen (siehe Latenz).
<b>Art</b>	Taxonomische Gruppe unterhalb der Gattung (Genus) als Grundeinheit der Systematik der Organismen (siehe Taxon).
<b>Arthropoden</b>	Gliederfüßler (größter Stamm des Tierreiches, umfasst Spinnentiere, Insekten, Krebse).
<b>autoklavieren</b>	Hitzesterilisieren im unter Druck stehenden („gespannten®) Wasserdampf (meist bei 121 °C oder 134 °C).
<b>Bradyzoiten</b>	In Zysten sich langsam durch Endodyogenie vermehrende Merozoiten (Zystozoiten), z. B. bei <i>Toxoplasma</i> .
<b>Cercarie</b>	Siehe Zerkarie
<b>Chemoprophylaxe</b>	Gezielte vorbeugende Anwendung von antibakteriellen, antiviralen, antimykotischen oder antiparasitären Medikamenten (antimikrobiellen Chemotherapeutika: Antibiotika, Virustatika, Antimykotika, Anthelminthika) vor dem Auftreten von Krankheitserscheinungen zur Verhinderung einer Infektionskrankheit oder ihrer Ausbreitung (siehe auch Prophylaxe).

---

22 Siehe Anhang 2, Abschnitt 3.

<b>Chemotherapie</b>	Behandlung von Infektionskrankheiten (antimikrobielle Chemotherapie) mit synthetischen (Chemotherapeutika im engeren Sinne) oder natürlichen (Antibiotika) Medikamenten.
<b>Dekontamination</b>	Beseitigung von Verunreinigungen (primär auf radioaktive, inzwischen aber auch auf mikrobielle Verunreinigungen bezogen).
<b>desinfizieren</b>	Durch chemische oder physikalische Verfahren pathogene Mikroorganismen auf unbelebtem oder lebendem Material abtöten oder inaktivieren.
<b>diagnostisches Material</b>	Untersuchungsmaterial. Sofern es zur Diagnose einer Infektionskrankheit dient, kann es Erreger der Risikogruppen 2 bis 4 enthalten.
<b>Dipteren</b>	Zweiflügler (Mücken, Fliegen).
<b>Ektoparasiten</b>	Tierische Lebewesen, die sich auf dem Körper anderer Lebewesen (Wirte) vorübergehend (temporär) oder dauernd (stationär) aufhalten und sich auf deren Kosten (z. B. von Hautbestandteilen, Blut, Gewebeflüssigkeit) ernähren.
<b>Endemie</b>	Ständiges, gehäuftes Auftreten einer Erkrankung in einer räumlich begrenzten Region oder Population.
<b>Endodyogenie</b>	Form der Merogonie (Schizogonie), bei der in einer Mutterzelle über einem sich teilenden Kern zwei neue Zellen angelegt werden, die als äußere Lage ihrer Pellikula die äußere Membran der Mutterzelle verwenden.
<b>Endoparasiten</b>	Tierische Lebewesen, die sich im Inneren anderer Lebewesen (Wirte) vorübergehend (temporär) oder dauernd (stationär) aufhalten und sich auf Kosten ihrer Wirte ernähren.
<b>Endopolygenie</b>	Form der Merogonie, bei der durch Sprossung an der Oberfläche des Kerns mehr als zwei Tochterindividuen entstehen.
<b>Endozoiten</b>	Bei der Endodyogenie oder Endopolygenie entstehende Merozoiten.
<b>Endwirt</b>	Lebewesen (Wirt), in dem Parasiten mit Wirtswechsel das geschlechtsreife Stadium erlangen und in dem es zur geschlechtlichen Produktion von Eiern oder Larven kommt.
<b>Epidemiologie</b>	Wissenschaft und Lehre von der Verbreitung von Krankheiten in der Bevölkerung; ursprünglich nur auf übertragbare Krankheiten angewandt.
<b>epimastigote Form</b>	Im Wirbellosenwirt, bei einigen Arten aber auch im Wirbeltierwirt, parasitierendes begeißeltes Stadium der Trypanosomatidae, bei dem der Kinetoplast unmittelbar vor dem Zellkern liegt.
<b>Erreger</b>	Organismen (Bakterien, Pilze, ein- und mehrzellige Parasiten), Viren und Prionen, die in anderen Organismen Gesundheitsschäden verursachen können (für andere Organismen pathogen sind).

<b>Expositionsprophylaxe</b>	Maßnahmen zur Vermeidung der Exposition: Dazu gehören bei Infektionskrankheiten die Ausschaltung von Infektionsquellen, die Unterbrechung von Übertragungswegen sowie die Einschränkung von Übertragungsmöglichkeiten.
<b>Familie</b>	Taxonomische Gruppe oberhalb der Gattung. Phylogenetisch verwandte Gattungen werden zu Familien zusammengefasst.
<b>Fehlwirt</b>	Wirtsart, die zufällig von einer Parasitenart befallen wird, in der aber eine Weiterentwicklung des Parasiten oder von der aus eine Fortsetzung seines Entwicklungszyklus nicht möglich ist („biologische Sackgasse“). Beim Fehlwirt kann der Parasitenbefall dennoch zu erheblichen Krankheitserscheinungen führen.
<b>Gamogonie</b>	Geschlechtliche Fortpflanzung bei den Apicomplexa.
<b>Gattung</b>	Taxonomische Gruppe oberhalb der Art.
<b>Hauptwirt</b>	Lebewesen (Wirt), an das eine Parasitenart optimal angepasst ist, in dem sie sich deshalb optimal entwickelt und am häufigsten vorkommt.
<b>Helminthen</b>	Sammelbezeichnung für alle in Mensch oder Tier endoparasitisch lebenden Würmer (metazoischen Invertebraten), die keine systematische Einheit bilden (insbesondere Trematoden, Zestoden, Nematoden).
<b>identifizieren</b>	Bestimmung eines Parasiten oder eines Infektionsgeschehens und/oder Zuordnung eines Parasiten zu einer taxonomischen Gruppe.
<b>Imago (Pl. Imagines)</b>	Geschlechtsreifes Stadium von Arthropoden.
<b>Immunität</b>	Unempfindlichkeit oder Unempfänglichkeit gegenüber einer bestimmten Krankheit, insbesondere einer Infektionskrankheit oder der Wirkung mikrobieller Toxine.
<b>immunkompetent</b>	Fähig, auf einen Antigenreiz zu antworten, eine Immunantwort hervorzubringen
<b>Immunmodulatoren</b>	Substanzen oder Substanzgemische, die das Immunsystem in unterschiedlicher Weise beeinflussen. Die Aktivität des Immunsystems kann dabei sowohl verstärkt (Immunstimulation) als auch gedämpft (Immunsuppression) werden.
<b>Immunsuppression</b>	Unterdrückung oder Abschwächung der Immunantwort.
<b>Inaktivierung</b>	Ausschalten der biologischen Aktivität der Organismen und deren Zellinhaltsstoffen durch chemische oder physikalische Methoden.
<b>Infektion</b>	Aktives oder passives Eindringen von Mikroorganismen oder Viren in einen Makroorganismus (Wirt), wo sie haften bleiben, sich vermehren und eine Abwehr- und/oder Schädigungsreaktion hervorrufen.
<b>Infektiosität</b>	Grad der Fähigkeit einer Krankheitserregerart, sich von Wirt zu Wirt übertragen zu lassen, am neuen Wirt zu haften, sich auf oder in ihm zu vermehren und ggf. in seine Gewebe einzudringen.

<b>Infestation</b>	Besiedlung eines Wirts mit einem Parasiten, der sich im Makroorganismus meist nicht vermehrt (z. B. Helminthen); aber auch Befall eines Wirts mit stationären Ektoparasiten, die sich vermehren (z. B. Läuse).
<b>Inkubationszeit</b>	Zeitspanne zwischen der Ansteckung (Eindringen des Infektionserregers in den Körper des Makroorganismus) und dem Auftreten erster Krankheitserscheinungen.
<b>Invasion</b>	Eindringen parasitärer Krankheitserreger in einen Makroorganismus (Wirt).
<b>in vitro</b>	In einer kontrollierten künstlichen Umgebung (z. B. in Kulturgefäßen) außerhalb eines lebenden Organismus stattfindend.
<b>in vivo</b>	Im/am lebenden Organismus.
<b>Inzidenz</b>	Anzahl der Neuerkrankungen an einer bestimmten Krankheit während einer bestimmten Zeit (in der Regel in einem Jahr) in einer Bevölkerungsgruppe definierter Größe (z. B. pro 100.000 Einwohner).
<b>Karnivoren</b>	Fleischfresser.
<b>Kinetoplast</b>	Bezeichnung für den cristaefreien Bereich des singulären Mitochondriums der Trypanosomatidae, der sich in der Nachbarschaft des Basalkörpers der Geißel befindet und einen besonders großen Anteil an anfärbbarer DNA enthält.
<b>Kerntemperatur</b>	Temperatur im Inneren (Zentrum) eines Gegenstandes oder Tierkörpers, z. B. beim Autoklavieren.
<b>Klassifizierung</b>	Einordnen von Organismen zu taxonomischen Gruppen auf der Grundlage von morphologischen, biologischen und molekularbiologischen Ähnlichkeiten.
<b>Kontamination</b>	Verunreinigung mit unerwünschten Stoffen oder Mikroorganismen.
<b>Larva migrans</b>	Wanderlarven: Larven von Parasiten, die im Körper von Wirten wandern. Bezeichnet auch die durch die Wanderlarven verursachte Erkrankung.
<b>Latenz</b>	Phase, während der die Entwicklungsstadien des Parasiten in Blut, Stuhl/Kot, Urin oder Haut (noch) nicht nachweisbar sind (siehe auch Präpatenz).
<b>Letalität</b>	Sterblichkeit: Zahl der an einer bestimmten Krankheit Verstorbenen bezogen auf die Zahl der an dieser Krankheit Erkrankten.
<b>Merogonie</b>	Phase einer ungeschlechtlichen Vielfachteilung bei Sporozoen in Form einer Schizogonie, Endopolygenie oder Endodyogenie.
<b>Metazerkarie</b>	Enzystierte Zerkarie in Zwischenwirten (z. B. Ameise beim Kleinen Leberegel) oder an Pflanzen (Großer Leberegel, Darmegel).
<b>metazyklisches Stadium</b>	Infektionsfähiges Stadium der Trypanosomen im Vektor.
<b>mikromastigote Form</b>	Siehe amastigote Form.

<b>Mirazidium</b>	Larve im Ei von Trematoden; befällt Zwischenwirte.
<b>Morbidität</b>	Erkrankungsrate, -ziffer: Krankheitshäufigkeit bezogen auf eine bestimmte Bevölkerungsgruppe – Zahl der in der Zeiteinheit an einer definierten Krankheit Erkrankten innerhalb einer Population, in der Regel bezogen auf 100.000 Individuen pro Jahr.
<b>Mortalität</b>	Anzahl der in der Zeiteinheit an einer definierten Krankheit Verstorbenen innerhalb einer Population, in der Regel bezogen auf 100.000 Individuen pro Jahr.
<b>Mundschutz</b>	Abdeckung von Mund und Nase mit einem Tuch oder einer einfachen Maske, in erster Linie zum Schutz des Patienten (anderer Menschen, des Operationsfeldes) vor Speicheltröpfchen – der Schutz des Trägers spielt dabei keine oder eine untergeordnete Rolle.
<b>Nebenwirt</b>	Für eine Parasitenart weniger geeigneter Wirt, in dem sie zwar in der Regel seltener vorkommt als im Hauptwirt, in dem sie sich aber vermehren kann.
<b>Nomenklatur</b>	System der wissenschaftlichen Benennung von Lebewesen (Pflanzen, Tieren, Prokaryonten, Viren) nach jeweils eigenen internationalen Regeln.
<b>Oozyste</b>	Endogen gebildetes Stadium im Lebenszyklus bei den Apicomplexa; Endprodukt der Gamogonie; ist zum Schutz im Freien meist mit dicker Wand versehen.
<b>opportunistisch pathogen</b>	Für den gesunden Makroorganismus in der Regel harmlos; bei Krankheiten oder Behandlungsmaßnahmen, die das Immunsystem schwächen oder schädigen (z. B. schwere Vorerkrankungen wie bösartige Tumoren oder Blutkrankheiten, abwehrschwächende Infektionskrankheiten wie AIDS oder Immunsuppression bei Organtransplantationen), aber krankheitsverursachend. Die dann entstehenden Infektionskrankheiten sind häufig schwer zu behandeln und können tödlich enden.
<b>Pandemie</b>	Häufung von übertragbaren Krankheiten in zeitlicher, aber nicht räumlicher Begrenzung (länder- und kontinentübergreifende Ausbreitung).
<b>Parasiten</b>	Lebewesen, die sich auf (Ektoparasit) oder in (Endoparasit) einem anderen Lebewesen (Wirt) vorübergehend (temporär) oder dauernd (stationär) aufhalten und sich auf dessen Kosten ernähren.
<b>Parasitologie</b>	Lehre von bei Tieren und Pflanzen auftretenden Parasiten sowie von deren Wechselbeziehung zwischen Parasit, Wirt und Umwelt. International werden unter diesem Begriff in der Regel nur solche Parasiten betrachtet, die bei Tieren oder Menschen auftreten. Natürlich haben auch Pflanzen Parasiten, die meist als Schädlinge (engl. pests) bezeichnet werden.
<b>Parasitose</b>	Erkrankung durch Parasiten.
<b>paratenischer Wirt</b>	Wirt von Stadien eines Parasiten, die sich aber bei anhaltender Infektiosität für andere Wirte hier nicht weiterentwickeln; auch als Sammel-, Transport- oder Stapelwirt bezeichnet.
<b>parenterale Übertragung</b>	Übertragung unter Umgehung des Magen-Darm-Kanals (z. B. durch intramuskuläre oder intravenöse Injektion, Bluttransfusion, Organtransplantation, Schnitt- und Stichverletzungen, Stich oder Biss von lebenden Vektoren).

<b>Patenz</b>	Zeitspanne, während der Parasiten oder ihre Entwicklungsstadien wie Eier oder Larven in Blut, Stuhl/Kot, Urin oder der Haut des befallenen Wirts nachweisbar sind (siehe auch Präpatenz).
<b>pathogen</b>	Eine Krankheit auslösend, verursachend, induzierend.
<b>Phylum</b>	Siehe Stamm.
<b>Population</b>	Gesamtheit der in einem bestimmten Gebiet vorkommenden Individuen einer Art, die aufgrund ihrer Entstehungsprozesse miteinander verbunden sind und eine Fortpflanzungsgemeinschaft bilden.
<b>Postpatenz</b>	Zeit nach der Patenz, in der ein Parasitenbefall des Wirtes weiterbesteht, jedoch keine Stadien mehr ausgeschieden werden.
<b>Präpatenz</b>	Zeitdauer von der Aufnahme „infektiöser“ Parasitenstadien bis zum Auftreten des Parasiten oder seiner übertragbaren Stadien in Blut, Stuhl, Urin oder Haut des befallenen Wirtes bzw. bis zur Diagnosemöglichkeit des Parasitenbefalls.
<b>Prophylaxe</b>	Maßnahmen zur Vorbeugung von Krankheiten. (vergleiche Chemoprophylaxe)
<b>promastigote Form</b>	Im Arthropodenwirt vorkommendes, am vorderen Pol begeißeltes Stadium der Trypanosomatidae, bei dem der Kinetoplast im Vorderende des Parasiten an der Geißelbasis liegt.
<b>Protozoen</b>	Einzeller.
<b>Repellents</b>	Abschreckstoffe, Vergrämungsmittel: Wirkstoffe, die von Organismen meist über ihren Geruchssinn wahrgenommen werden und sie abschrecken, ohne sie abzutöten oder Mittel, die den Eigenduft der Wirte verdecken. Repellentien werden insbesondere gegen stechende oder beißende Arthropoden (Mücken, Zecken) eingesetzt.
<b>Resistenz</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fähigkeit einer Parasitenpopulation, solche Dosierungen eines Antiparasitikums zu tolerieren, die für die Mehrzahl der Individuen einer normal empfindlichen Population letal wären.</li><li>2. Angeborene Unempfindlichkeit (Widerstandsfähigkeit) gegen bestimmte Infektionserreger oder Gifte.</li></ol>
<b>sensitiv</b>	empänglich, empfindlich
<b>Sammelwirt</b>	Siehe paratenischer Wirt.
<b>Schizogonie</b>	Anderer Name für Merogonie, bei der einer multiplen Kernteilung eine Teilung des Plasmas folgt.
<b>Sporozoit</b>	Erstes Invasionsstadium der Apicomplexa; ist innerhalb von Oozysten in sog. Sporozysten eingeschlossen.

<b>Sporozyste</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Entwicklungsstadium während der Sporogonie der Apicomplexa (liegt in Oozysten).</li><li>2. Erstes Stadium der ungeschlechtlichen Generation von Trematoden (Keimschlauch); geht aus dem Mirazidium (Infektionslarve) hervor.</li></ol>
<b>spp.</b>	Wird verwendet als Addendum bei Gattungen, wenn mehrere Arten gleichzeitig angesprochen werden sollen (z. B. <i>Aedes</i> spp.).
<b>ssp.</b>	Verwendung, wenn Unterarten bezeichnet werden sollen.
<b>Stamm</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Taxonomische Gruppe (Phylum) (siehe Taxon) zwischen Reich und Klasse</li><li>2. Isolat: Bezeichnung für Erreger, die aus einem bestimmten „Umfeld“, z. B. einem Wirt, gewonnen (isoliert) und entweder kultiviert (in vitro) oder in Wirten (in vivo) weitergezüchtet werden und denen bestimmte Eigenschaften zugesprochen werden.</li></ol>
<b>Stapelwirt</b>	Siehe paratenischer Wirt.
<b>Tachyzoit</b>	Sich rasch durch Endodyogenie vermehrende Merozoiten (Endozoiten), z. B. bei <i>Toxoplasma</i> .
<b>Taxon</b>	Eine als systematische Einheit erkannte Gruppe von Lebewesen in einem biologischen Klassifizierungssystem, z. B. Art, Gattung, Familie usw.
<b>Toxin, toxisch</b>	Gift, giftig
<b>Trophozoit</b>	Sehr allgemeine Bezeichnung für ein Nahrung aufnehmendes, sich auf eine Vermehrung vorbereitendes ungeschlechtliches Stadium eines Protozoons (Einzellers).
<b>trypomastigote Form</b>	Im Wirbeltierwirt parasitierendes begeißeltes Stadium der Trypanosomatidae, bei dem der Kinetoplast im Hinterende des Parasiten liegt. Die Geißel entspringt an einem Basalapparat in der Nähe des Kinetoplasten, bildet durch Anheftungen an der Zelloberfläche eine sog. undulierende Membran und endet frei am Vorderende.
<b>Übertragung</b>	Transport eines Infektionserregers von einer Infektionsquelle (z. B. infiziertes Material, erregerrhaltige Kultur, infiziertes Tier, infizierter Mensch) auf andere Menschen oder auf Tiere.
<b>Unterart</b>	Subspezies (ssp.). Taxonomische Gruppe unterhalb der Art (siehe Taxon).
<b>vegetative Vermehrung</b>	Vermehrung ohne Geschlechtsvorgänge.
<b>vegetative Stadien</b>	Sehr allgemeine Bezeichnung für die sich ungeschlechtlich vermehrenden Stadien (im Gegensatz zu Dauerstadien in Zysten) einiger Protozoen (z. B. bei Giardien und Amöben).
<b>Vektor</b>	Organismus (z. B. blutsaugender Arthropode wie die <i>Anopheles</i> -Mücke als Malaria-Überträger oder der Holzbock – <i>Ixodes ricinus</i> – als Überträger der Erreger der Zecken-Borreliose), der Krankheitserreger von Wirt zu Wirt überträgt.

<b>Virulenz</b>	Ausprägungsgrad (Ausmaß) der krankheitserzeugenden Eigenschaften (Pathogenität) eines gegebenen Krankheitserregerstammes
<b>Wirt</b>	Lebewesen, das anderen Organismen als Ansiedlungsort, als Nahrungsquelle und zur Entwicklung dient (siehe auch Endwirt, paratänischer Wirt, Zwischenwirt).
<b>Wirtsspezifität</b>	Spezialisierung eines Parasiten auf eine bestimmte Wirtsart.
<b>Zerkanie</b>	Infektionslarve der Trematoden, die den Endwirt (z. B. Mensch bei Schistosomen) befällt (hier durch Hautpenetration).
<b>Zoonosen</b>	Infektionskrankheit, die durch einen Erreger hervorgerufen wird, der sowohl den Menschen als auch Tiere befallen kann und der von Tier zu Mensch oder von Mensch zu Tier übertragen wird; manchmal werden hier auch die Begriffe Anthroozoonose oder Zooanthroponose verwendet, um die Infektionsrichtung anzudeuten.
<b>Zwischenwirt</b>	Lebewesen, in dem Parasiten bestimmte ungeschlechtliche Entwicklungsstadien durchlaufen müssen, um für einen anderen Wirt infektiös zu werden. In vielen Fällen findet eine Vermehrung statt. Eine Reihe von Parasiten benötigt zur vollständigen larvalen Entwicklung zwei verschiedene Zwischenwirte (siehe Endwirt).
<b>Zystozoen</b>	In Gewebezysten liegende Merozoiten. Sie werden bei <i>Toxoplasma</i> als Bradyzoiten bezeichnet. Bei <i>Sarcocystis</i> -Arten sind es Vorstufen der Gamonten, die sich dann in den Darmzellen des Endwirts (Fleisch- oder Allesfresser) entwickeln, sofern diese roh verzehrt werden.

## Anhang 2 Literaturverzeichnis

**Verbindliche Rechtsnormen** sind Gesetze, Verordnungen und der Normtext von Unfallverhütungsvorschriften. Abweichungen sind nur mit einer Genehmigung der zuständigen Behörde bzw. des zuständigen Unfallversicherungsträgers (z. B. Berufsgenossenschaft) erlaubt. Voraussetzung für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung ist, dass die Ersatzmaßnahme ein mindestens ebenso hohes Sicherheitsniveau gewährleistet.

**Keine verbindlichen Rechtsnormen** sind Technische Regeln zu Verordnungen, Durchführungsanweisungen von Unfallverhütungsvorschriften (DGUV Vorschriften), DGUV Regeln, DGUV Informationen, Merkblätter, DIN-/VDE-Normen. Sie gelten als wichtige Bewertungsmaßstäbe und Regeln der Technik, von denen abgewichen werden kann, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

### Fundstellen im Internet

Die Merkblattreihen der BG RCI sowie ein umfangreicher Teil des staatlichen Vorschriften- und Regelwerkes und dem der gesetzlichen Unfallversicherungsträger (rund 1 750 Titel) sind im Kompendium Arbeitsschutz der BG RCI verfügbar. Die Nutzung des Kompendiums im Internet ist kostenpflichtig. Ein kostenfreier, zeitlich begrenzter Probezugang wird angeboten.

Weitere Informationen unter [www.kompendium-as.de](http://www.kompendium-as.de).

Zahlreiche aktuelle Informationen bietet die Homepage der BG RCI unter [www.bgrci.de/praevention](http://www.bgrci.de/praevention) und [fachwissen.bgrci.de](http://fachwissen.bgrci.de).

Detailinformationen zu Schriften und Medien der BG RCI sowie Bestellung unter [medienshop.bgrci.de](http://medienshop.bgrci.de).

Ausgewählte Merkblätter, Anhänge und Vordrucke aus Merkblättern und DGUV Regeln sowie ergänzende Arbeitshilfen werden im Downloadcenter Prävention unter [downloadcenter.bgrci.de](http://downloadcenter.bgrci.de) zur Verfügung gestellt.

Unfallverhütungsvorschriften, DGUV Regeln, DGUV Grundsätze und viele DGUV Informationen sind auf der Homepage der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter [publikationen.dguv.de](http://publikationen.dguv.de) zu finden.

**Seit dem 1. Mai 2014 gilt für das Vorschriften- und Regelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) eine neue Systematik und Nummerierung.**

## 1. Veröffentlichungen der Europäischen Union im Amtsblatt der Europäischen Union

Bezugsquellen: Bundesanzeiger Verlag GmbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln  
Freier Download unter <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>

Richtlinie 2000/54/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit

Richtlinie 2009/41/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Mai 2009 über die Anwendung genetisch veränderter Mikroorganismen in geschlossenen Systemen (Neufassung) (Text von Bedeutung für den EWR)

Entscheidung der Kommission vom 27. September 2000 über Leitlinien für die Risikobewertung gemäß Anhang III der Richtlinie 90/219/EWG des Rates über die Anwendung genetisch veränderter Mikroorganismen in geschlossenen Systemen

Richtlinie 89/662/EWG des Rates vom 11. Dezember 1989 zur Regelung der veterinärrechtlichen Kontrollen im innergemeinschaftlichen Handel im Hinblick auf den gemeinsamen Binnenmarkt

Richtlinie 90/425/EWG des Rates vom 26. Juni 1990 zur Regelung der veterinärrechtlichen und tierzüchterischen Kontrollen im innergemeinschaftlichen Handel mit lebenden Tieren und Erzeugnissen im Hinblick auf den Binnenmarkt

Richtlinie 2009/156/EG des Rates vom 30. November 2009 zur Festlegung der tierseuchenrechtlichen Vorschriften für das Verbringen von Equiden und für ihre Einfuhr aus Drittländern

Richtlinie 97/78/EG des Rates vom 18. Dezember 1997 zur Festlegung von Grundregeln für die Veterinärkontrollen von aus Drittländern in die Gemeinschaft eingeführten Erzeugnissen

Richtlinie 91/496/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 zur Festlegung von Grundregeln für die Veterinärkontrollen von aus Drittländern in die Gemeinschaft eingeführten Tieren und zur Änderung der Richtlinien 89/662/EWG, 90/425/EWG und 90/675/EWG

Richtlinie 92/65/EWG des Rates vom 13. Juli 1992 über die tierseuchenrechtlichen Bedingungen für den Handel mit Tieren, Samen, Eizellen und Embryonen in der Gemeinschaft sowie für ihre Einfuhr in die Gemeinschaft, soweit sie diesbezüglich nicht den spezifischen Gemeinschaftsregelungen nach Anhang A Abschnitt I der Richtlinie 90/425/EWG unterliegen

Richtlinie 2003/99/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates

Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (Verordnung über tierische Nebenprodukte)

## 2. Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Bezugsquelle: Buchhandel

Freier Download unter [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de) (Gesetze und Verordnungen) bzw. [www.baua.de](http://www.baua.de) (Technische Regeln)

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)

Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (ASiG)

Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz – MuSchG)

Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV)

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)

Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV)

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) sowie Beschlüsse des ABAS

TRBA 001: Allgemeines und Aufbau des Technischen Regelwerks zur Biostoffverordnung – Anwendung von Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)

TRBA 100: Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien

TRBA 120: Versuchstierhaltung

TRBA 230: Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und vergleichbaren Tätigkeiten

TRBA 400: Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

TRBA/  
TRGS 406: Sensibilisierende Stoffe für die Atemwege

TRBA 450: Einstufungskriterien für Biologische Arbeitsstoffe

TRBA 460: Einstufung von Pilzen in Risikogruppen

TRBA 462: Einstufung von Viren in Risikogruppen

TRBA 464: Einstufung von Parasiten in Risikogruppen

TRBA 466: Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen

TRBA 468: Liste der Zelllinien und Tätigkeiten mit Zellkulturen

TRBA 500: Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

Gesetz zur Regelung der Gentechnik (Gentechnikgesetz – GenTG)

Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen (Gentechnik-Sicherheitsverordnung – GenTSV)

Bekanntmachung der Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten vom 5. Juli 2013 (Download: <http://www.bvl.bund.de> → Gentechnik → Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit → Organismenliste)

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG)

Gesetz zur Vorbeugung vor und Bekämpfung von Tierseuchen (Tiergesundheitsgesetz – TierGesG)

Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten (TkrMeldpfIV)

Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen (TierSeuchAnzV)

Verordnung über das Arbeiten mit Tierseuchenerregern (Tierseuchenerreger-Verordnung – TierSeuchErV)

Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG)

Verordnung über das innergemeinschaftliche Verbringen und die Einfuhr von Tierseuchenerregern (Tierseuchenerreger-Einfuhrverordnung – TierSeuchErEinfV)

Verordnung über Sera, Impfstoffe und Antigene nach dem Tiergesundheitsgesetz (Tierimpfstoff-Verordnung – TierImpfStV)

Verordnung über das innergemeinschaftliche Verbringen sowie die Einfuhr und Durchfuhr von Tieren und Waren (Binnenmarkt-Tierseuchenschutzverordnung – BmTierSSchV)

Verordnung zum Schutz gegen die Verschleppung von Tierseuchen im Viehverkehr (Viehverkehrsverordnung – ViehVerkV)

Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB)

Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung – Tier-LMHV)

Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Überwachung der Einhaltung von Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs und zum Verfahren zur Prüfung von Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis (AVV Lebensmittelhygiene – AVV LmH)

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere:

TRGS 513: Tätigkeiten an Sterilisatoren mit Ethylenoxid und Formaldehyd

TRGS 522: Raumdesinfektion mit Formaldehyd

TRGS 525: Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung

TRGS 526: Laboratorien

Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgutbeförderungsgesetz – GGBefG)

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB)

Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen (Gefahrgutverordnung See – GGVSee)

Verordnung über die Bestellung von Gefahrgutbeauftragten in Unternehmen (Gefahrgutbeauftragtenverordnung – GbV)

### **3. Unfallverhütungsvorschriften (DGUV Vorschriften), DGUV Regeln, DGUV Grundsätze, Merkblätter und sonstige Schriften der Unfallversicherungsträger**

Bezugsquellen: Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg, [www.jedermann.de](http://www.jedermann.de);  
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg,  
[medienshop.bgrci.de](http://medienshop.bgrci.de)

---

Mitgliedsbetriebe der BG RCI können die folgenden Schriften (bis zur nächsten Bezugsquellenangabe) bei der BG RCI in einer der Betriebsgröße angemessenen Anzahl kostenlos beziehen.

DGUV Vorschrift 1: Grundsätze der Prävention (bisher: BGV A1)

**Merkblätter Sichere Biotechnologie**

B 001: Fachbegriffe (früher BGI 628)

B 002: Laboratorien – Ausstattung und organisatorische Maßnahmen (DGUV-I 213-086)

B 003: Betrieb – Ausstattung und organisatorische Maßnahmen (DGUV-I 213-087)

B 004: Viren – Einstufung biologischer Arbeitsstoffe (DGUV-I 213-088)

B 006: Prokaryonten (Bacteria und Archaea) – Einstufung biologischer Arbeitsstoffe (DGUV-I 213-090)

B 006-1: Prokaryonten (Bacteria und Archaea) – Einstufung biologischer Arbeitsstoffe Ergänzungsliste (DGUV-I 213-091)

B 006e: Prokaryotes (Bacteria and Archaea) – Classification of Biological Agents (früher BGI 633e)

B 007: Pilze – Einstufung biologischer Arbeitsstoffe (DGUV-I 213-092)

B 007e: Fungi – Classification of Biological Agents (früher BGI 634e)

B 009: Zellkulturen (DGUV-I 213-093)

B 011: Sicheres Arbeiten an mikrobiologischen Sicherheitswerkbänken (früher BGI 863)

**Allgemeine Merkblätter**

A 016: Gefährdungsbeurteilung – Sieben Schritte zum Ziel (früher BGI 570)

A 017: Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog (früher BGI 571)

Bezugsquellen: Carl Heymanns Verlag, Luxemburger Straße. 449, 50939 Köln; Max Dorn Presse GmbH, Georg-Kerschensteiner-Straße 6, 63179 Obertshausen, [www-maxdornpresse.de](http://www-maxdornpresse.de) Freier Download unter [publikationen.dguv.de](http://publikationen.dguv.de)

DGUV Vorschrift 6: Arbeitsmedizinische Vorsorge (bisher: BGV A4)

DGUV Regel 107-002: Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst (bisher: BGR 206)

Bezugsquellen: Buchhandel und Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG, Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart, [www.gentner.de](http://www.gentner.de)

DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, 5. Auflage 2010 (ISBN 978-3-87247-733-0), insbesondere:

G 23: Obstruktive Atemwegserkrankungen

G 24: Hauterkrankungen (mit Ausnahme von Hautkrebs)

G 42: Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung

## 4. Normen

Bezugsquelle: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, [www.beuth.de](http://www.beuth.de)

DIN-Taschenbuch 222: Medizinische Mikrobiologie und Immunologie – Diagnostische Verfahren

DIN-Taschenbuch 308: Biotechnik – Normen, weitere Unterlagen

DIN EN 12128:	Biotechnik – Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse – Sicherheitsstufen mikrobiologischer Laboratorien, Gefahrenbereich, Räumlichkeiten und technische Sicherheitsanforderungen
DIN EN 12738:	Biotechnik – Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse – Leitfaden für die Einschließung von Tieren, die im Rahmen von Experimenten mit Mikroorganismen beimpft werden
SN CR 12739:	Biotechnik – Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse – Bericht zur Auswahl der je nach Gefährungsgrad erforderlichen Ausstattung biotechnischer Laboratorien
DIN EN 12740:	Biotechnik – Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse – Leitfaden für die Behandlung, Inaktivierung und Prüfung von Abfällen
DIN EN 12741:	Biotechnik – Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse – Leitfaden für biotechnologische Laborpraxis
DIN 58956:	Medizinische Mikrobiologie

**Beispiele für Normen für die Sterilisation:**

DIN-Taschenbuch 169:	Sterilisatoren – Geräteanforderungen
DIN-Taschenbuch 263:	Sterilisation von Medizinprodukten – Sterilisationsverfahren
DIN EN 285:	Sterilisation – Dampf-Sterilisatoren – Groß-Sterilisatoren
DIN 58948:	Sterilisation – Niedertemperatur-Sterilisatoren
DIN EN 13060:	Dampf-Klein-Sterilisatoren

## 5. Andere Schriften und Medien

Bezugsquelle: Buchhandel, Verlag oder ggf. bei der herausgebenden Institution, Gesellschaft oder Organisation

### **Spezielle Literatur zu Parasiten**

Deplazes, P., Eckert, J., von Samson-Himmelstjerna, G., Zahner, H.  
Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin  
3. Aufl., Enke-Verlag, Stuttgart (2012)  
ISBN 978-3-8304-1135-2

Mehlhorn, H. (Ed.)  
Encyclopedia of Parasitology  
3rd ed. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (2008)  
ISBN 978-3-540-48997-9

Mehlhorn, H. (Ed.)  
Progress in Parasitology  
Parasitology Research Monographs, Vol. 2  
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2011)  
ISBN 978-3-642-21395-3

Mehlhorn, H. (Ed.)  
Arthropods as Vectors of Emerging Diseases  
Parasitology Research Monographs, Vol. 3  
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2012)  
ISBN 978-3-642-28841-8

Mehlhorn, H., Tan, K., Yoshikawa, H. (Eds.)  
Blastocystis: Pathogen or Passenger?  
Parasitology Research Monographs, Vol. 4  
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2012)  
ISBN 978-3-642-32737-7

Mehlhorn, H.  
Die Parasiten des Menschen – Erkrankungen erkennen, bekämpfen und vorbeugen  
7. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2012)  
ISBN 978-3-8274-2270-5

Mehlhorn, H.  
Die Parasiten der Tiere – Erkrankungen erkennen, bekämpfen und vorbeugen  
7. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2012)  
ISBN 978-3-8274-2268-2

Schnieder, T.  
Veterinärmedizinische Parasitologie  
6. Aufl., Enke-Verlag, Stuttgart (2006)  
ISBN 978-3-8304-4135-9

### **Allgemeine Literatur**

Kayser, F. H., Böttger, E. C., Zinkernagel, R. M., Haller, O., Eckert, J., Deplazes, P.  
Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie  
12. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart (2010)  
ISBN 978-3-1344-4812-2

Kramer, A., Assadian, O. (Hrsg.)  
Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung  
6. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (2008)  
ISBN 978-3-1314-1121-1

Marre, R., Mertens, T., Trautmann, M., Zimmerli, W. (Hrsg.)  
Klinische Infektiologie  
2. Aufl., Urban & Fischer, München, Jena (2008)  
ISBN 978-3-437-21741-8

Suerbaum, S., Hahn, H., Burchard, G.-D., Kaufmann, S. H. E., Schulz, T. F., (Hrsg.)  
Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie  
7. Aufl., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2012)  
ISBN 978-3-642-24166-6

### **Schriften von Institutionen, Gesellschaften und Organisationen**

**Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, [www.bmel.de](http://www.bmel.de)**  
Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen (323-35130/0001, Stand: Februar 2007)  
Download: [www.bmel.de](http://www.bmel.de) (artgerechte Tierhaltung → Tiergesundheit → Tierseuchen)

**Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, Gießen, [www.dvg.net](http://www.dvg.net)**  
Richtlinien für die Prüfung von Desinfektionsverfahren und chemischen Desinfektionsmitteln, 4. überarbeitete Auflage (2007-2012), DVG, ISBN 978-3-939902-44-7  
**Freier Download unter [www.dvg.net](http://www.dvg.net) → Desinfektion**

13. Liste der nach den Richtlinien der DVG geprüften und als wirksam befundenen Desinfektionsmittel für die Tierhaltung (Handelspräparate) (Stand: Mai 2014)

7. Liste der nach den Richtlinien der DVG (3. Auflage, 2000) geprüften und als wirksam befundenen Desinfektionsmittel für den Lebensmittelbereich (Handelspräparate) (Stand: Mai 2014)

8. Liste der nach den Richtlinien der DVG (4. Auflage) geprüften und als wirksam befundenen Desinfektionsmittel für den Lebensmittelbereich (Handelspräparate) (Stand: Mai 2014)

**International Air Transport Association (IATA), [www.iata.org](http://www.iata.org)**  
Dangerous goods regulations; 55th edition (2014)

---

IATA Gefahrgutvorschriften; 55. Ausgabe (2014)

**Robert Koch-Institut – Bundesinstitut für Infektionskrankheiten und nichtübertragbare Krankheiten, Berlin, [www.rki.de](http://www.rki.de)**

Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren, Stand: August 2013

Bundesgesundheitsblatt, 56 (12), 1706-1728 (2013); Download: [www.rki.de](http://www.rki.de) (Infektionsschutz → Infektions- und Krankenhaushygiene → Desinfektion)

**U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)**

U.S. Department of Health and Human Services

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories

5th ed., U.S. Government Printing Office, Washington, D. C. (Revised December 2009)

**United Nations, [www.unece.org](http://www.unece.org)**

UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods – Model Regulations 18th revised edition; United Nations, New York and Geneva (2013)

**Verbund für Angewandte Hygiene e. V. (VAH), [www.vah-online.de](http://www.vah-online.de)**

Desinfektionsmittel-Liste des VAH

Liste der von der Desinfektionsmittel-Kommission im Verbund für Angewandte Hygiene (VAH) e. V. in Zusammenarbeit mit den Fachgesellschaften bzw. Berufsverbänden DGHM, DGKH, GHUP und BVÖGD auf der Basis der Standardmethoden der DGHM zur Prüfung chemischer Desinfektionsverfahren geprüften und als wirksam befundenen Verfahren für die prophylaktische Desinfektion und die hygienische Händewaschung

Stand: 01. April 2013; mph-Verlag, Wiesbaden

**World Health Organization (WHO), [www.who.int](http://www.who.int)**

Laboratory Biosafety Manual; 3rd ed.; World Health Organization, Genf (2004)

Download: [www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/en/Biosafety7.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/en/Biosafety7.pdf)

Guidance on Regulations for the Transport of Infectious Substances 2013–2014

World Health Organization, Geneva (2012); Download: [www.who.int](http://www.who.int)

**Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit (ZKBS)**

Allgemeine Stellungnahmen

Im Internet: [www.bvl.bund.de](http://www.bvl.bund.de) unter Gentechnik → Zentrale Kommission für die Biologische Sicherheit → Allgemeine Stellungnahmen

Bezugsquellen: Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg, [medienshop.bgrci.de](http://medienshop.bgrci.de) und Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg, [www.jedermann.de](http://www.jedermann.de)

Kompendium Arbeitsschutz als Online-Datenbank oder DVD-ROM (beides kostenpflichtig): Vorschriften und Regelwerk, Symbolbibliothek, Programm zur Durchführung und Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung (GefDok und GefDok light). Information und kostenloser, zeitlich begrenzter Testzugang unter [www.kompendium-as.de](http://www.kompendium-as.de)

Bildnachweis

**Die Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:**

Professor Heinz Mehlhorn, Parasitologie, Universität Düsseldorf

Titelbild:

Rasterelektronische (REM) Aufnahme eines Blutstadiums von *Trypanosoma brucei gambiense*

**Ausgabe 9/2014**

Dieses Merkblatt können Sie über den Medienshop unter [medienshop.bgrci.de](http://medienshop.bgrci.de) beziehen.

**Haben Sie zu diesem Merkblatt Fragen, Anregungen, Kritik?**

Dann nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

- Schriftlich:  
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie,

Prävention, Wissens- und Informationsmanagement  
Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg

- Kontaktformular im Internet:  
[www.bgrci.de/kontakt-schriften](http://www.bgrci.de/kontakt-schriften)
- E-Mail: [praevention@bgrci.de](mailto:praevention@bgrci.de)