



Universität Zürich
Institut für Parasitologie

Parasitologische, serologische und molekulare Untersuchungen zur Diagnose
von Infektionen mit Parasiten bei Menschen und Tieren

Diagnostikzentrum Parasitologie - DZP

Eine Dienstleistungsabteilung des **Instituts für Parasitologie** der Universität
Zürich für die Human- und die Veterinärmedizin

Vademecum
Version 1.8
April 2026



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Das Institut für Parasitologie | 3 |
| Diagnostikzentrum Parasitologie | 4 |
| Qualitätspolitik | 4 |
| Untersuchungsspektrum | 4 |
| Das DZP-Team | 4 |
| Kontaktinformationen | 5 |
| Lageplan | 5 |
| Untersuchungszeiten | 6 |
| Materialeinsendungen | 6 |
| Versandmaterial | 6 |
| Antragsformulare | 6 |
| Probenidentifikation | 7 |
| Resultatübermittlung | 7 |
| Vertraulichkeit | 7 |
| Preise | 7 |
| Einsichtsrecht | 8 |
| Aufbewahrung und Verlaufskontrollen | 8 |
| Feedback | 8 |
| Standarduntersuchungen und Untersuchungsmaterial/Humanparasitologie | 9 |
| Material und Menge | 9 |
| Tests, Methoden und Material | 9 |
| Messunsicherheit Mikroskopie | 12 |
| Messunsicherheit ELISA und IFAT | 13 |
| Intra-Assay-Variabilität ELISA | 13 |
| Inter-Assay-Variabilität ELISA | 13 |
| Grenzwertberechnungen ELISA | 14 |
| IFAT | 14 |
| Messunsicherheit PCR | 14 |
| Standarduntersuchungen und Untersuchungsmaterial/Veterinärparasitologie | 15 |
| Material und Menge | 15 |
| Mikroskopische Kotuntersuchungen | 16 |
| Serologische Einzeltests | 17 |
| Serologische Screeningtests | 18 |
| Molekularbiologische Untersuchungen (PCR), Mensch und Tier | 18 |



Das Institut für Parasitologie

Das **Institut für Parasitologie der Universität Zürich (IPZ)** ist ein interfakultäres Institut der Vetsuisse-Fakultät und der medizinischen Fakultät der Universität Zürich. Es vertritt das Fachgebiet Parasitologie in Lehre, Forschung und Dienstleistung an diesen Fakultäten (Regierungsratsbeschluss RRB Nr.1950 vom 22. Mai 1968). Das IPZ wird seit 2022 von Prof. Dr. Matthias Marti geleitet.

Tätigkeitsgebiete

Die Hauptaufgaben des IPZ:

Forschung (Grundlagen- und medizinische Forschung)

Ausbildung der Studierenden der Veterinär- und der Humanmedizin

Diagnostische Dienstleistungen im Fach Parasitologie

Das IPZ ist zudem offizielles Referenzlabor des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) für Tierseuchen (Echinococcose, Cryptosporidiose, Hypodermose) und Nationales Zentrum für Vektor-Entomologie (NZVE).

Forschung

Die Forschungsschwerpunkte am IPZ sind Malaria Transmission, Vektor Entomologie, Zoonosen, relevante Parasitosen von Nutztieren, die Entwicklung neuer immundiagnostischer und molekularer Nachweisverfahren von Parasiten, die Erarbeitung epidemiologischer Grundlagen für die verbesserte Bekämpfung von Parasitosen sowie die Evaluation neuer Bekämpfungsmassnahmen.

Lehre

Das IPZ bietet im Rahmen der Curricula der Veterinärmedizin, der Humanmedizin und des Studienganges Mikrobiologie der Universität und der ETH Zürich breit gefächerte Lehrveranstaltungen an und beteiligt sich aktiv an Weiterbildungsveranstaltungen dieser Institutionen. Seminare und Diagnostikbesprechungen am IPZ sind öffentlich, Gäste sind jederzeit herzlich willkommen.

Die angebotenen Unterrichtsveranstaltungen des IPZ sind im Vorlesungsverzeichnis der Universität Zürich aufgelistet. Die aktuellen Programme der Institutsseminare und Diagnostikbesprechungen sind zudem auf unserer Homepage publiziert.

Dienstleistungen

Das IPZ bietet diagnostische Dienstleistungen zum Nachweis von human- und tierpathogenen Parasiten an. Diese Aufgaben werden innerhalb des IPZ durch das **Diagnostikzentrum Parasitologie (DZP)** wahrgenommen.



Diagnostikum Parasitologie

Das Diagnostikum Parasitologie (DZP) ist eine Abteilung innerhalb des IPZ und führt diagnostische Untersuchungen zum Nachweis von human- und tierpathogenen Parasiten durch. Diese Dienstleistungen können durch Kliniken und Institute der Universität Zürich, durch Spitäler, Labore oder Ärzte in Anspruch genommen werden. Im Bereich der veterinärparasitologischen Diagnostik können Untersuchungen auch direkt von Tierhalterinnen und Tierhaltern in Auftrag gegeben werden.

Qualitätspolitik

Das DZP hat sich zum Ziel gesetzt, seine Dienstleistungen in optimaler Qualität zu erbringen. Das DZP ist seit dem 17.6.2002 als Labor für parasitologische Diagnostik in den Bereichen Veterinär- und Humanmedizin nach der Norm ISO/IEC 17025 akkreditiert (Akkreditierungsnummer: STS 0346) und ist vom BAG als diagnostisches Labor anerkannt.

Untersuchungsspektrum

Untersuchungsspektrum und Untersuchungsmethoden gehen aus den Antragsformularen des DZP hervor, welche auf der Homepage des Instituts (www.paras.uzh.ch) abrufbar sind.

Die einzelnen Tests sind in den Kapiteln "Untersuchungsspektrum und Untersuchungsmaterial" für die Humanparasitologie und die Veterinärparasitologie (s.u.) kurz dargestellt. In wichtigen Fällen versuchen wir aber gerne auch, Untersuchungen ausserhalb des Standardspektrums durchzuführen. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

Das DZP-Team

Das DZP-Team setzt sich aus qualifizierten Mitarbeitenden mit meist jahrelanger Erfahrung im Bereich der parasitologischen Diagnostik zusammen.



Kontaktinformationen

Wir sind für Sie da. Sie können uns per Telefon, E-Mail, Brief oder via Onlineformular auf unserer Homepage kontaktieren.

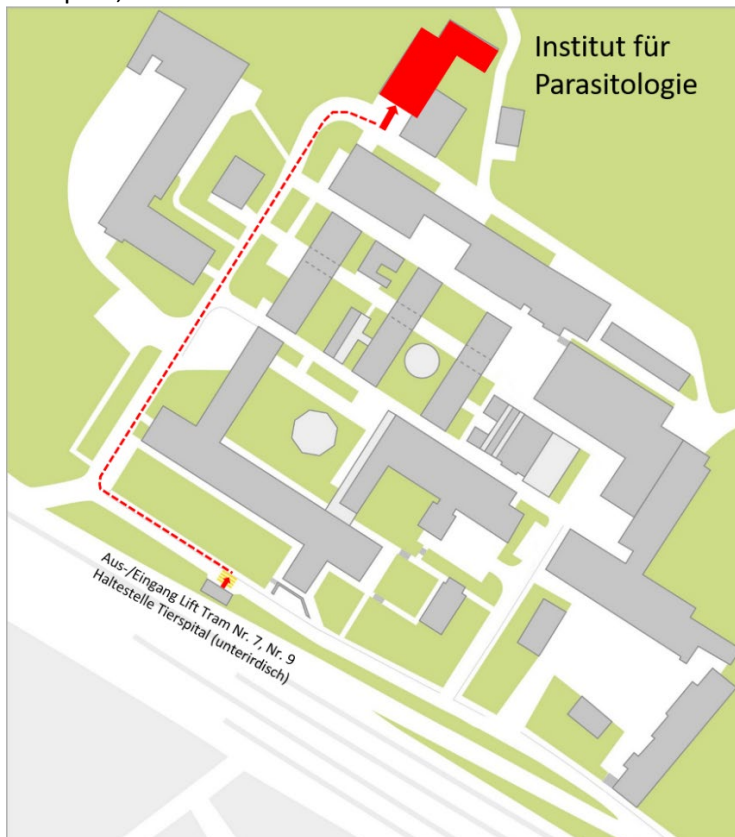
| | |
|-----------------------------|---|
| Adresse | Diagnostikzentrum Parasitologie Institut für Parasitologie Winterthurerstrasse 266a CH-8057 Zürich |
| Telefon Mikroskopie | 044/635 85 09 |
| Telefon Immundiagnostik/PCR | 044/635 85 06 |
| Telefon Buchhaltung | 044/635 85 01 |
| Email | info.dzp@vetparas.uzh.ch |
| Internet Adresse | http://www.paras.uzh.ch → Diagnostikzentrum DZP |

Erreichbarkeit

Von Montag bis Freitag sind wir von 8⁰⁰ bis 12⁰⁰ Uhr und von 13⁰⁰ bis 16³⁰ Uhr telefonisch erreichbar.

Lageplan

Tierspital, Universität Zürich





Untersuchungszeiten

Immundiagnostische Untersuchungen werden in der Regel dreimal pro Woche, molekularbiologische Tests nach Bedarf (mindestens aber einmal pro Woche), alle anderen Untersuchungen täglich durchgeführt.

Untersuchungen auf Malaria/Plasmodien beim Menschen (Mikroskopie und Schnelltest) und auf Babesien bei Hund, Pferd und Rind (Mikroskopie) werden immer unmittelbar nach Probeneingang durchgeführt.

In dringenden Fällen kontaktieren Sie uns bitte. Wir bemühen uns immer, die Untersuchungen so rasch als möglich durchzuführen.

Resultate sind in der Regel ab 14⁰⁰ Uhr (Mikroskopie) bzw. ab 15³⁰ Uhr (Immun- und Molekulardiagnostik) erhältlich.

Materialeinsendungen

Leider haben wir nicht die Möglichkeit, einen Kurierdienst zu unterhalten, der die Proben bei Ihnen abholt. In der Regel reicht aber die Einsendung der Proben mit A-Post.

Ausnahmen (Einsendung per Express oder Kurier):

- Mikroskopische Blutuntersuchungen auf **Plasmodien (Malaria)** bei Verdacht auf akute Infektion
- Mikroskopische Blutuntersuchungen auf **Babesien** (Hund, Pferd, Rind) bei Verdacht auf akute Infektion

Sie können Proben auch direkt bei uns abgeben oder abgeben lassen. Beim Eingang zum Institutssekretariat steht ein Probenkühlschrank dafür zur Verfügung. Ausserhalb der Geschäftszeiten können sie Proben in die Probenbox beim Hintereingang des Institutes einwerfen. Material bitte immer luftdicht und bruchsicher verpacken.

Versandmaterial

Das folgende Versandmaterial stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Bitte benutzen Sie das Onlinebestellformular auf unserer Homepage oder nehmen Sie auf einem anderen Weg Kontakt mit uns auf.

Humanparasitologie

Antragsformulare
Stuhlröhrchen (für Nativstuhl)
Stuhlröhrchen mit SAF
Schutzhüllen
Versand-Couverts, adressiert

Veterinärparasitologie

Antragsformulare
Kotdosen gross (Nutztiere, Pferde)
Kotdosen klein (Haustiere)
Stuhlröhrchen mit SAF
Schutzhüllen
Versand-Couverts, adressiert

Antragsformulare

Unsere Antragsformulare stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Die Formulare werden periodisch überarbeitet. Bitte benutzen Sie immer die aktuellste Version. Diese steht immer auf unserer Homepage zum Download für Sie bereit.



Probenidentifikation

Damit ein Antrag bearbeitet werden kann müssen mindestens folgende Angaben bekannt sein:

- Adresse Antragstelle (Ihre Adresse) mit Telefonnummer, E-Mail-Adresse und ev. dem Namen des direkten Ansprechpartners
- Identifikation PatientIn (auf dem Antragsformular und auf dem Probenbehälter)
- Art des Untersuchungsmaterials
- Beantragte Untersuchungen

Zusätzliche Angaben und Hinweise können sehr hilfreich sein. Wichtig für die Interpretation und die Durchführung der Untersuchung ist vor allem auch das Entnahmedatum der Probe.

Bei fehlenden Angaben versuchen wir natürlich immer, diese durch Rückfragen zu ergänzen. Ein möglichst vollständig ausgefülltes Antragsformular erleichtert uns die speditive und sichere Durchführung der Untersuchungen.

Resultatübermittlung

Die Resultate stellen wir Ihnen so rasch wie möglich zu:

- via **E-Mail** (Humanparasitologie: HIN-gesichert), Normalfall
- via **A-Post** (wenn Zustellung per E-Mail nicht möglich)
- via **Telefon**: Resultate von Untersuchungen von Blut auf Plasmodien (Mensch) bzw. Babesien (Hund, Pferd, Rind, nur positive Ergebnisse), und anderen Notfalluntersuchungen (zusätzlich: Resultatmitteilung per E-Mail oder A-Post).

Vertraulichkeit

Vertraulichkeit messen wir höchste Bedeutung bei. Dies wird erreicht durch Massnahmen wie Zutrittskontrollen, Schweigepflichtsvereinbarungen mit allen MA, Sicherung der elektronischen Daten und gesicherte Archivierung bzw. Aufbewahrung von Dokumenten und Proben.

Alle Informationen, die das DZP im Zusammenhang mit einem Auftrag über einen Kunden, Patienten oder Auftraggeber erhält gelten als vertraulich und dürfen nur bilateral mit der entsprechenden Quelle verwendet werden.

Ausnahmen:

- Falldiskussionen und Beratungen mit in den Fall involvierten Ärztinnen und Ärzten (med. und med. vet.), sofern es für die Klärung des Sachverhalts oder für die Lösung des Problems relevant ist.
- Resultatmitteilungen im Rahmen der gesetzlichen Meldepflicht.
- Anonymisierte Daten zur Verwendung in Forschung, Lehre und Weiterbildung.
- In allen anderen Fällen nur mit dem schriftlichen Einverständnis des Kunden.

Preise

Unsere aktuellen Preislisten stehen als PDF auf unserer Homepage als Download bereit.



Einsichtsrecht

Sie haben ein direktes Einsichtsrecht in Ihre «eigenen» Daten. Das Einsichtsrecht umfasst:

- Einsicht in die Originaldaten im Zusammenhang mit eigenen Anträgen
- Einsicht in alle kundenspezifischen Daten
- Einsicht in Daten der Qualitätskontrolle

Das Einsichtsrecht wird vor Ort am DZP nach telefonischer Absprache gewährt.

Aufbewahrung und Verlaufskontrollen

Anträge, Befund- und Belegkopien für die Rechnungsstellung bewahren wir 5 Jahre lang auf.

Probenmaterialien werden nach Abschluss der Untersuchungen wie folgt aufbewahrt:

- | | |
|--|-------------------|
| • Serum-/Plasmaproben | 2 Jahre bei –20°C |
| • Kot-/Stuhlproben | 7 Tage bei 4°C |
| • Gefärbte (Blut-)Ausstriche/dicke Tropfen | 2 Jahre |
| • Histologische Schnitte | 2 Jahre |
| • Isolierte DNA | 2 Jahre bei –20°C |

Nachbestellungen sind innerhalb dieser Fristen möglich. Wo es sinnvoll ist, testen wir bei serologischen Untersuchungen das Vorserum im aktuellen Ansatz jeweils erneut zusammen mit dem neuen Serum (Verlaufskontrolle). Diese Dienstleistung wird nicht verrechnet.

Feedback

Ihre Meinung, Ihre Anregungen und Ihre Kritik sind uns wichtig. Wir versuchen, unser Angebot an Ihre Bedürfnisse anzupassen und unsere Leistungen permanent zu verbessern. Sie können uns per Telefon, per E-Mail oder über das Internet kontaktieren. Auf den Diagnostikseiten unserer Homepage finden Sie dazu ein elektronisches Feedbackformular.

Standarduntersuchungen und Untersuchungsmaterial/Humanparasitologie

Material und Menge

| | |
|--------------------------|---|
| Stuhl in SAF | Röhrchen mit 1 g Stuhl in 10 ml SAF, gut mischen |
| Stuhl, unfixiert für Mik | Röhrchen mit 20 g Stuhl, unfixiert (nativ) (Standardstuhlröhrchen mindestens zu zwei Dritteln füllen) |
| Stuhl unfixiert für PCR | Röhrchen mit 1 g Stuhl, unfixiert (nativ) |
| Serum (oder Plasma) | 2 ml oder 1 Röhrchen Vollblut (oder EDTA-Blut) |
| Vollblut | 10 ml (1 Röhrchen) |
| EDTA-Blut | 10 ml (1 Röhrchen) |
| d.Tropfen/Ausstrich | gefärbt oder ungefärbt |
| Biopsie/Punktat | in physiol. NaCl oder nativ |
| Organmaterial | in physiol. NaCl oder nativ |
| Mittagsurin | 100 ml |
| Liquor | 1-2 ml ohne Zusätze |
| Histologische Schnitte | gefärbt oder ungefärbt |
| Endoparasiten | in physiol. NaCl oder Ethanol (70%) |
| Ektoparasiten | in Ethanol (70%) oder nativ |
| Analabklatsch | Klares Klebeband von etwa 4 cm Länge und 1 cm Breite morgens vor dem Waschen und dem ersten Stuhlabsatz auf Perianalhaut drücken, abreißen, auf Objektträger kleben |

Tests, Methoden und Material

| Panels/Screeningtests (Serologie) | Nachweisspektrum und Material |
|---|--|
| Protozoen | Entamoeba histolytica, Leishmania, Malaria: Serum (oder Plasma), bzw. Vollblut (oder EDTA-Blut). |
| Helminthen ohne Tropenaufenthalt | Cysticercose, Echinococcus, Fasciola, Strongyloides, Toxocara, Trichinella: Serum (oder Plasma), bzw. Vollblut (oder EDTA-Blut). |
| Helminthen mit Tropenaufenthalt | wie oben, zusätzlich Filarien, Schistosomen: Serum (oder Plasma), bzw. Vollblut (oder EDTA-Blut). |
| Panels/Screeningtests (Mikroskopie) | Nachweisspektrum und Material |
| Protozoen im Stuhl | Entamoeba, Giardia, Cyclospora, Dientamoeba, Blastocystis, diverse apathogene Parasiten. Nachweis von gewissen Helminthen auch möglich (Nachweiseffizienz aus Nativ-Stuhl ist höher): Stuhl in SAF; Empfehlung: Je 1 Probe an 3 verschiedenen Tagen in separaten SAF-Röhrchen sammeln und gemeinsam einsenden. Cryptosporidien und Microsporidien müssen mit anderen Methoden nachgewiesen werden. Bitte unter Einzeluntersuchungen extra ankreuzen. |
| Heminthen im Stuhl | Intestinale Helminthen ausser: Strongyloides, Enterobius und Schistosoma haematobium (andere Methoden, bitte unter Einzeluntersuchungen extra ankreuzen und zusätzliches Material einsenden): Stuhl unfixiert (Nativ-Stuhl). |
| Panels/Screeningtests (PCR) | Nachweisspektrum und Material |
| Protozoen | Entamoeba histolytica, Giardia, Cryptosporidium, Cyclospora, Blastocystis, Dientamoeba: Stuhl, unfixiert. |

| Einzeltests | Methoden und Material |
|--|--|
| Acanthamoeba | Methode der Wahl: DNA-Nachweis/PCR: Cornea, Linsen, Linsenbehälter, unfixiert (oder in NaCl). |
| Ascaris | Methode der Wahl: Mikroskopie (Einachweis/Flotation): Stuhl, unfixiert. Ergänzung: Antikörperrnachweis: Serum. |
| Entamoeba (intestinale Infektion) | Methode der Wahl: Mikroskopie (Zysten- und/oder Trophozoitennachweis mit der SAF-Konzentration): 3 Stuhlproben in SAF von verschiedenen Tagen, je 1 g in 10 ml SAF; Unterscheidung von <i>E. histolytica</i> (potentiell pathogen) und <i>E. dispar</i> (apathogen) nicht möglich. Alternative: DNA-Nachweis/PCR: Stuhl unfixiert, Spezies-spezifisch. |
| Entamoeba histolytica (extraintestinale Infektion, bzw. Amöbenleberabszess) | Methoden der Wahl: Antikörperrnachweis im Serum oder DNA-Nachweis im Leberpunktat (unfixiert). |
| Cryptosporidium | Methode der Wahl: Mikroskopie (Nachweis von Oozysten, Ziehl-Neelsen-Färbung): 1 (-3) Stuhlproben unfixiert (oder in SAF). Alternativen: DNA-Nachweis/PCR: Stuhl unfixiert (nicht in AL). Ergänzung: Antigennachweis: Stuhlprobe unfixiert (oder in SAF). |
| Cyclospora | Methode der Wahl: Mikroskopie (Nachweis von Oozysten, Ziehl-Neelsen-Färbung oder SAF-Konzentration): Stuhl in SAF (oder unfixiert). |
| Cysticercose (<i>T. solium</i>) | Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum (oder Liquor). |
| Echinococcus | Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum. Die Kombination von verschiedenen Methoden erlaubt in vielen Fällen eine serologische Art differenzierung. |
| Echinococcus (Artidentifikation) | Methode der Wahl: DNA-Nachweis/PCR: Biopsien, Gewebe, Punktate, unfixiert. |
| Ektoparasiten (Identifikation) | Methode der Wahl: Mikroskopie: Parasit nativ oder fixiert in Ethanol (70%). |
| Endoparasiten (Identifikation) | Methode der Wahl: Mikroskopie: Parasit in phys. NaCl oder Ethanol (70%), kein Formalin, kein SAF. |
| Fasciola | Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum. Alternative: Mikroskopie (Einachweis, Sedimentation): Stuhl, unfixiert. |
| Filarien | Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum. Hinweis: Mikroskopie/Nachweis von Mikrofilarien in EDTA-Blut oder Hautbiopsie (s.u.). |
| Giardia | Methoden der Wahl: Mikroskopie (Zysten- und/oder Trophozoitennachweis mit der SAF-Konzentration): 3 Stuhlproben in SAF (von 3 verschiedenen Tagen). Alternative: DNA-Nachweis/PCR: Stuhl unfixiert (nicht in AL). Ergänzung: Antigennachweis: Stuhl unfixiert (oder in SAF). |
| Hakenwürmer | Methode der Wahl: Mikroskopie (Einachweis/Flotation): Stuhl, unfixiert. |
| Intestinale Protozoen (komplett) | Methoden der Wahl: Mikroskopie (SAF-Konzentration) und Ziehl-Neelsen-Färbung: 3 Stuhlproben in SAF von 3 verschiedenen Tagen. Alternative: Protozoen-Panel (PCR), Nachweis von DNA von <i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Giardia</i> , <i>Cryptosporidium</i> , <i>Cyclospora</i> , <i>Blastocystis</i> , <i>Dientamoeba</i> : Stuhl unfixiert. |
| Intestinale Helminthen , komplett | Methoden der Wahl: Mikroskopie (Einachweis/Sedimentation und Flotation, Larvennachweis/Auswanderungsverfahren, Klebebandmethode): Stuhl, unfixiert und Klebeband. |
| Leishmania, viscerale Leishmaniose (bei Immunkompetenten Personen) | Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum. Alternative: DNA-Nachweis (PCR): Biopsien/Punktate von Knochenmark, Lymphknoten, Milz, unfixiert in NaCl. Ergänzung: Mikroskopie (Giemsa-Färbung): Biopsien/Punktate von Knochenmark, Lymphknoten, Milz, unfixiert in NaCl. |

| | |
|---|--|
| Leishmania, viscerale Leishmaniose (bei Immundefizienten Personen) | <p>Methode der Wahl: DNA-Nachweis (PCR): EDTA-Blut oder Biopsien/Punktate von Knochenmark, Lymphknoten, Milz, unfixiert in NaCl.</p> <p>Ergänzung: Mikroskopie (Giemsa-Färbung): Biopsien/Punktate von Knochenmark, Lymphknoten, Milz, unfixiert in NaCl; Antikörperrnachweis (ELISA, IFAT): Serum.</p> |
| Leishmania, cutane oder mucocutane Leishmaniose | <p>Methode der Wahl: DNA-Nachweis (PCR): EDTA-Blut oder Biopsien/Punktate vom Rand der Läsion, unfixiert in NaCl.</p> <p>Ergänzung: Mikroskopie (Giemsa-Färbung): Biopsien/Punktate von Knochenmark, Lymphknoten, Milz, unfixiert in NaCl; Antikörperrnachweis (ELISA, IFAT): Serum.</p> |
| Malaria (akut) Plasmodien | <p>Methode der Wahl: Mikroskopie (dicker Tropfen, Blutausrstrichen nach Giemsa-Färbung): EDTA-Blut, Ausstriche/dicke Tropfen) /Mikroskopie.</p> <p>Alternative: DNA-Nachweis im EDTA-Blut.</p> <p>Ergänzend: Antigennachweis in EDTA-Blut.</p> |
| Malaria (chronisch, verschleppt, Kontrolle von Blutspenden) | <p>Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum.</p> |
| Microsporidien | <p>Methode der Wahl: DNA-Nachweis/PCR: Stuhl unfixiert.</p> |
| Mikrofilarien | <p>Methode der Wahl: Mikroskopie (Mikrofilariennachweis durch Anreicherung und Färbung): EDTA-Blut.</p> <p>Hinweis: Die Mikrofilariendichte im Blut kann stark variieren. Diese Variation ist speziesabhängig:</p> <p><i>Loa loa</i>: Maximale Dichte am Tag, ideale Blutentnahmezeit 11-13 Uhr.</p> <p><i>Wuchereria bancrofti</i>, <i>Brugia malayi</i> und <i>Brugia timori</i>: Maximale Dichte in der Nacht, ideale Blutentnahmezeit 22-24 Uhr (einige Varianten zeigen keine ausgeprägte Periodizität).</p> |
| Enterobius (Oxyuren-Eier) | <p>Methode der Wahl: Mikroskopie (Einachweis durch Klebebandmethode): Klares Klebeband von etwa 4 cm Länge und 1 cm Breite morgens vor dem Waschen und dem ersten Stuhlabsatz auf Perianalhaut drücken, abreißen, auf Objektträger kleben.</p> |
| Pneumocystis | <p>Methode der Wahl: DNA Nachweis: Sputum, induziertes Sputum, BAL, alle unfixiert (nicht in AL).</p> |
| Schistosoma (ausser S. haematobium) | <p>Methode der Wahl: Mikroskopie (Sedimentation): Stuhl, unfixiert oder 100 ml Mittagsurin (ev. nach vorheriger körperlicher Betätigung, z. B. „Treppenhüpfen“) bei Verdacht auf Blasenbilharziose (<i>S. haematobium</i>).</p> <p>Ergänzung: Antikörperrnachweis: Serum; Antigennachweis im Urin</p> |
| Schistosoma haematobium | <p>Methode der Wahl: 100 ml Mittagsurin (ev. nach vorheriger körperlicher Betätigung, z. B. „Treppenhüpfen“).</p> |
| Strongyloides | <p>Methode der Wahl: Mikroskopie (Larvennachweis): Stuhl, unfixiert.</p> <p>Alternative: DNA-Nachweis im Stuhl, unfixiert (nicht in AL).</p> <p>Ergänzend: Antikörperrnachweis: Serum.</p> |
| Taenia | <p>Methode der Wahl: Mikroskopie (Nachweis von Bandwurmgliedern direkt, Einachweis durch Flotation): Stuhl, unfixiert.</p> |
| Toxocara | <p>Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum.</p> |
| Toxoplasma , Abklärung Status | <p>Methode der Wahl: Antikörperrnachweis (IgG-ELISA, IgM-ELISA): Serum.</p> |
| Toxoplasma , Bestätigung frische Infektion | <p>Methode der Wahl: Aviditätsbestimmung (IgG-Aviditäts-ELISA): Serum. und/oder Verlauskontrolle (IgG- und IgM-ELISA): Serum.</p> |
| Trichinella | <p>Methode der Wahl: Antikörperrnachweis: Serum.</p> |
| Trypanosoma | <p>Methode der Wahl: Mikroskopie/Nachweis in dicken Tropfen und Blutausrstrichen nach Färbung.</p> <p>Alternative: DNA-Nachweis im EDTA-Blut (nicht in AL).</p> <p>Ergänzung: Antikörperrnachweis: Serum.</p> |

Messunsicherheit Mikroskopie

Parasiten bzw. Parasitenstadien im Stuhl/im Kot können mikroskopisch mittels verschiedener Methoden nachgewiesen werden. Dabei ist zu bedenken, dass die Ausscheidung der Stadien intermittierend und unregelmässig ist.

Die Nachweissicherheit hängt deshalb ab von der Parasitenlast, der verwendeten Methode, der Menge des eingesetzten Untersuchungsmaterials und von der Anzahl der Untersuchungen.

Die folgende Tabelle gibt beispielhaft Anhaltspunkte zur Sensitivität des qualitativen Nachweises von ausgewählten Parasiten im Stuhl des Menschen (gemäss Marti and Koella 1993).

| Parasit | 1 Probe | 3 Proben | Methode |
|---|---------|----------|---------|
| Protozoen | | | |
| <i>Entamoeba histolytica</i> -Typ (Zysten & Trophozoiten) | 61.2 % | 94.2 % | SAFC |
| <i>Giardia intestinalis</i> (Zysten & Trophozoiten) | 75.0 % | 98.4 % | SAFC |
| <i>Cryptosporidium sp.</i> (Oozysten) | 66.0 % | nd | ZN |
| Helminthen | | | |
| <i>Trichuris trichiura</i> (Eier) | 88.8 % | 99.9 % | SAFC |
| <i>Ascaris lumbricoides</i> (Eier) | 91.6 % | 99.9 % | SAFC |
| Hakenwurmeier | 77.4 % | 98.8 % | SAFC |

Wir geben die Resultate der meisten mikroskopischen Untersuchungen nur semiquantitativ bekannt nach folgenden Kriterien:

| Beurteilung | Parasiten/Parasitenstadien |
|-------------|---|
| - | keine im Präparat |
| + | bis 1 pro Gesichtsfeld (= Parasit nachgewiesen) |
| ++ | bis 10 pro Gesichtsfeld (= moderate bis mittlere Parasitenzahl) |
| +++ | > 10 pro Gesichtsfeld (= hohe Parasitenzahl) |

Bei einzelnen Methoden werden die Parasiten allerdings quantitativ erfasst. Das wichtigste Beispiel ist die Bestimmung der Ei-Zahl pro Gramm Kot mit der McMaster Methode. Hier wird das Resultat als Zahl (Eier pro Gramm Kot, EpG) bekannt gegeben. Aber auch hier ist zu berücksichtigen, dass es sich hier um die Bestimmung eines numerischen Parameters in biologischem Material handelt.

| Sample | 1/04 | 2/04 | 3/04 | 1/05 | 2/05 | 3/05 | 1/06 | 2/06 | 3/06 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Mittelwert | 2780 | 1850 | 1650 | 105 | 835 | 355 | 680 | 2600 | 910 |
| Standardabweichung | 547 | 532 | 560 | 69 | 118 | 90 | 249 | 615 | 318 |

Um die Schwankungen der Resultate abschätzen zu können, wurden die Werte aus Ringversuchen von 10 europäischen Laboren herangezogen. Die Zahlen zeigen, dass die Schwankungen erheblich sein können. Sie vermitteln aber einen Eindruck von der Grössenordnung der Parasitenlast und helfen bei der Beurteilung, ob eine Behandlung angezeigt ist.

Die Spezifität des mikroskopischen Nachweises hängt wesentlich ab vom Training und der Erfahrung des Untersuchers. Da niemand perfekt ist, können Fehler in jedem Labor auftreten. Auch beim mikroskopischen Nachweis ist eine Spezifität von 100% ein Wunschtraum.

Messunsicherheit ELISA und IFAT

Intra-Assay-Variabilität ELISA

| Test (ELISA) | Resultat [AE] |
|-------------------------------------|---------------|
| Taenia solium-Cysticercose | 43 +/- 1.5 |
| Echinococcus multilocularis (Em18) | 39 +/- 1.2 |
| Echinococcus multilocularis (EmG11) | 62 +/- 1.6 |
| Echinococcus (EgHF) | 65 +/- 1.7 |
| Echinococcus (EgP) | 57 +/- 0.9 |
| Entamoeba histolytica | 58 +/- 1.4 |
| Fasciola | 58 +/- 1.4 |
| Filarien | 18 +/- 0.8 |
| Leishmania | 60 +/- 1.5 |
| Schistosoma | 52 +/- 1.7 |
| Strongyloides | 63 +/- 2.8 |
| Toxocara | 3 +/- 1.1 |
| Trichinella | 23 +/- 0.6 |

Zur Ermittlung der Intra-Assay-Variabilität wurden die Seren im gleichen Ansatz viermal getestet.

Inter-Assay-Variabilität ELISA

| Test (ELISA) | Inter-Assay Variation [AE] |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Entamoeba histolytica | 10.9 ± 4.2 |
| Echinococcus (EgP) | 32.2 ± 4.0 |
| Echinococcus (EgHF) | 22.3 ± 3.1 |
| Echinococcus multilocularis (EmG11) | 3.3 ± 1.0 |
| Echinococcus multilocularis (Em18) | 2.4 ± 3.8 |
| Fasciola | 4.9 ± 2.8 |
| Filarien | 19.8 ± 2.6 |
| Leishmania | 41.3 ± 3.2 |
| Schistosoma | 2.0 ± 2.9 |
| Strongyloides | 8.4 ± 2.1 |
| Toxocara | 11.0 ± 2.5 |
| Taenia solium-Cysticercose | 30.2 ± 3.9 |

Ausgewertet wurden 20 Messpunkte, die zur Bestimmung der Sollwerte der internen Kontrollseren verwendet wurden. Berechnet wurden Mittelwert und Standardabweichung.

Die Testbedingungen entsprechen den realen Bedingungen des täglichen Routinebetriebs unter denen auch Seren von PatientInnen getestet werden.

Für die Praxis:

Generell lässt sich aus den Daten ableiten, dass Schwankungen von +/- 5 AE zwischen zwei Tests als nicht aussagekräftig zu beurteilen sind.

Um eine bessere Beurteilung bezüglich Zu- oder Abnahme der Antikörperspiegel wird für Verlaufsuntersuchungen das Serum der letzten Untersuchung im aktuellen Ansatz parallel mit dem neuen Serum getestet.

Grenzwertberechnungen ELISA

Die Grenzwerte aller in house-Tests werden aus dem Mittelwert plus 3 Standardabweichungen der Reaktionen von 50 anonymisierten Blutspendeseren berechnet.

Resultate werden in AE (= arbiträre Antikörpereinheiten) angegeben nach der Formel:

$OD(\text{Pat}) - OD(\text{Grenzwert}) / OD(\text{Std POS}) - OD(\text{Grenzwert}) * 100$.

Als Anhaltspunkt für die Beurteilung gelten folgende Werte:

| | |
|------------------|--------------|
| Negativ | 0 AE |
| Fraglich | 1 AE – 20 AE |
| Tief Positiv | >20 – 40 AE |
| Deutlich Positiv | >40 – 70 AE |
| Hoch positiv | >70 AE |

Bei Verwendung von kommerziell erhältlichen Testkits richten sich Berechnung und Interpretation nach den Vorgaben der Hersteller.

IFAT

Seren werden in seriellen Verdünnungsstufen (1:1, Startverdünnung in der Regel 1:20) getestet. Die höchste Verdünnungsstufe, bei welcher eine Reaktion beobachtbar ist, entspricht dem Endtiter.

Dieser wird als Resultat mitgeteilt. Vergleichende Beurteilungen und wiederholte Bestimmungen zeigen, dass Unterschieden von plus/minus einer Verdünnungsstufe nicht relevant sind.

Messunsicherheit PCR

Die für die mikroskopischen Untersuchungen geschilderten biologischen Variabilitäten, insbesondere die unregelmässige/intermittierende Ausscheidung von Parasiten bzw. Parasitenstadien, gelten teilweise auch beim Nachweis von Parasiten DNA im Stuhl oder im Kot. Je nach

Untersuchungsmaterial kann auch die Verteilung der Parasiten im Material unregelmässig sein.

Die Tabelle zeigt beispielhaft die Schwankungen des C_t-Wertes von 5 unabhängigen DNA-Isolationen aus 3 verschiedenen Probenmaterialien:

| | C _t 1 (subsample 1) | C _t 2 (subsample 2) | C _t 3 (subsample 3) | C _t 4 (subsample 4) | C _t 5 (subsample 5) | Material |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Leishmania | 28.6 | 30.2 | 28.3 | 35.2 | 30.7 | Lymphknoten |
| Giardia | 34.2 | 29.5 | 34.1 | 38.2 | 27.6 | Kot |
| Babesia | 31.2 | 32.0 | 31.5 | 31.9 | 30.9 | Blut |

Aus diesen Gründen teilen wir alle PCR-Resultate, auch bei quantitativen Methoden, nur als ‚positiv‘ oder ‚negativ‘ mit.

Die Nachweissicherheit ist deutlich besser als bei der Mikroskopie. Der retrospektive Vergleich von mikroskopisch gesicherten Infektionen zeigt, dass die PCR (Allplex™ GI-Panel-PCR von Seegene) diese Fälle ebenfalls erkennt. Einzige Ausnahme: Ein Blastocystis-Fall war in der PCR negativ. Der prospektive Vergleich von 122 Patienten mit Durchfall und Verdacht auf intestinale Infektionen mit Protozoen, zeigt die deutlich bessere Sensitivität des Nachweises mittels PCR. Gleichzeitig wird klar, dass mittels PCR nur selektive Nachweise möglich sind (man findet nur das, was man sucht). Parasiten, ausserhalb des verwendeten Nachweisspektrums, in diesem Fall Cystoisospora, konnte nur mikroskopisch nachgewiesen werden.

| | Retrospektiv | Prospektiv (n=122) | |
|-----------------------|--------------|--------------------|------|
| | | Mikroskopie* | PCR# |
| Cryptosporidien | 17/17 | 7 | 12 |
| <i>E. histolytica</i> | 11/11 | 0 | 2 |
| Giardia | 9/9 | 4 | 9 |
| Dientamoeba | 5/5 | 7 | 10 |
| Blastocystis | 28/29 | 25 | 41 |
| Cyclospora | nd | 0 | 0 |
| Cystoisospora | 0/1 | 1 | n/a |

Standarduntersuchungen und Untersuchungsmaterial/Veterinärparasitologie

Material und Menge

| | |
|-----------------|---|
| Kot SAF | Röhrchen mit 1 g Kot in 10 ml SAF, gut mischen |
| Kot nativ | Röhrchen mit unfixiertem Kot |
| | Mengen: Rind, Pferd: 50 g |
| | Schaf, Ziege, Schwein: 20 g |
| | Hund, Katze, Kaninchen, Igel: 10 g |
| | Vögel, Reptilien, andere Kleintiere: 5 g |
| Serum | 2 ml (Alternativen: 5 ml Vollblut oder 2 ml Plasma) |
| EDTA-Blut | 5 - 10 ml |
| Blutausstriche | gefärbt oder ungefärbt |
| Biopsie/Punktat | in physiol. NaCl |
| Organmaterial | nativ in physiol. NaCl |
| Hautgeschabsel | nativ |
| Endoparasiten | in physiol. NaCl |
| Ektoparasiten | in Ethanol 70% oder nativ |

Mikroskopische Kotuntersuchungen

Die folgenden Tests sind am DZP etabliert:

- **Helminthen** (Kot nativ)
 - Intestinale Nematoden, Cestoden, Dicrocoelium: Kombiniertes Sedimentations-/Flotationsverfahren.
 - Intestinale Trematoden (ausser Dicrocoelium): Sedimentation.
 - Wurmlarven (Lungenwürmer): Baermann-Trichter, Agar-Kultur.
 - Quantitative Eizählung (EgG): McMaster-Verfahren.
 - Larvendifferenzierung: Koprokultur.
 - Resistenztest (Eizahlreduktionstest, Kotproben vor und nach Behandlung): McMaster-Verfahren.

- **Protozoen** (Kot, nativ)
 - Toxoplasma (nur Katze): Kombiniertes Sedimentations-Flotationsverfahren.
 - Cryptosporidien (bei Jungtieren und Reptilien): Modifizierte Ziehl-Neelsen-Färbung.
 - Coccidien (Eimeria, Isospora; Sarcocystis): kombiniertes Sedimentations-Flotationsverfahren.
- **Protozoen** (Kot, SAF-fixiert)
 - Intestinale Protozoen (Giardia, ...): SAF-Konzentrationsverfahren.

Die folgenden mikroskopischen Standarduntersuchungen führen wir durch, wenn nicht gezielt nach einem bestimmten Parasiten gesucht werden soll, und Sie mit dem Antragsformular nichts anderes verlangen. Die Untersuchungen sind so gewählt, dass damit die wichtigsten Parasiten zuverlässig erfasst werden. Wenn spezielle Indikationen bekannt sind, werden die zusätzlichen Untersuchungen ebenfalls automatisch durchgeführt.

Koproskopische Standarduntersuchungen

| Spezies | Standarduntersuchung |
|--------------------------------------|---|
| Pferd | Flotation bei Husten: Baermann-Trichter zusätzlich mit Esel auf Weide: Baermann-Trichter zusätzlich |
| Esel | Flotation Baermann-Trichter |
| Wiederkäuer | Flotation Sedimentation Baermann-Trichter |
| Kalb bis 2 Mt. | SAF-Konzentration und Cryptosporidien-Färbung |
| Wildwiederkäuer, Lama, Alpaka | Flotation Sedimentation Baermann-Trichter |
| Hund und Katze | Flotation bei Husten: Baermann-Trichter zusätzlich |
| Igel | Flotation Sedimentation Baermann-Trichter |

| | |
|---|---|
| Reptilien, Exoten (Echsen, Schlangen etc.) | Flotation SAF-Konzentration Cryptosporidien-Färbung |
| Kaninchen, Vögel, Hasen und diverse Heim-/Kleintiere | Flotation oder (wenn wenig Kot vorhanden) Ovassay |

Serologische Einzeltests

Für verschiedene Tierarten sind die folgenden Tests etabliert.

| Test | Tierart |
|--|------------------------------------|
| Angiostrongylus (Antigennachweis, ELISA) | Hund |
| Babesia (Antikörpernachweis, IFAT) | Hund, Rind |
| Babesia caballi / Theileria equi (Antikörpernachweis, ELISA) | Pferd |
| Dirofilaria immitis (Antigennachweis, Schnelltest) | Hund, Katze |
| Echinococcus (extraintestinal, Antikörpernachweis, ELISA) | Hund, Affe |
| Encephalitozoon (Antikörpernachweis, IFAT) | Kaninchen |
| Fasciola (Antikörpernachweis, ELISA) | Rind (aus Serum, Milch, Tankmilch) |
| Hypoderma (Antikörpernachweis, ELISA) | Rind |
| Leishmania (Antikörpernachweis, ELISA) | Hund |
| Neospora (Antikörpernachweis, IFAT) | Hund |
| Psoroptes Räude (Antikörpernachweis, ELISA) | Schaf |
| Sarcoptes Räude (Antikörpernachweis, ELISA) | Hund |
| Toxoplasma (Antikörpernachweis, ELISA) | Hund, Katze |



Serologische Screeningtests

Reisescreening Hund (Blockuntersuchung), Material: 2 ml Serum und/oder 5 ml EDTA-Blut

- Babesiose (Antikörpernachweis, IFAT)
- Leishmaniose (Antikörpernachweis, ELISA)
- Dirofilariose (Antigennachweis, ELISA)
- Ehrlichiose (Antikörpernachweis, IFAT. Für diese Untersuchung wird ein Serumaliquot an das Veterinärmedizinische Labor am Tierspital weitergeleitet; Resultatmitteilung und Rechnung direkt durch dieses Labor)
- Blutausstrich (Giemsa-Färbung/Mikroskopie)

Molekularbiologische Untersuchungen (PCR), Mensch und Tier

Diese Tests sind Spezies-unabhängig und können bei Menschen und Tier eingesetzt werden. Das Untersuchungsmaterial darf in keinem Fall in Formalin oder SAF fixiert sein. Senden Sie Proben für den DNA-Nachweis nativ, in NaCl oder in 70% Ethanol ein.

Folgende Tests sind etabliert:

Acanthamoeba sp.
Babesia caballi
Babesia canis
Babesia divergens
Babesia microti
Besnoitia besnoiti
Cryptosporidium sp.
Echinococcus multilocularis
Echinococcus granulosus
Entamoeba histolytica
Entamoeba dispar

Giardia sp.
Leishmania sp., incl Typisierung
Microsporidien: Enterocytozoon
Microsporidien: Enterocytozoon
Strongylus vulgaris
Taenia sp.
Theileria equi
Toxoplasma gondii
Tritrichomonas foetus
Neospora caninum

Für Abklärungen ausserhalb des dargestellten Spektrums, oder wenn Sie Fragen haben: Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!