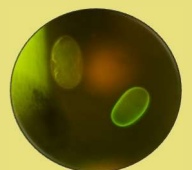
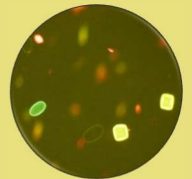
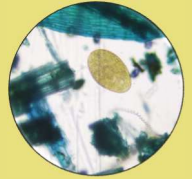
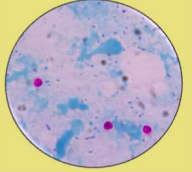


Laborinfos 2025

**Hinweise zur Einsendung, Überblick über
Untersuchungsmaterialien und Verfahren**





Labor ParaDocs – Veterinärbiologische Spezialdiagnostik

Wittumweg 32

88260 Argenbühl-Eisenharz

Geschäftsführung: Dr. Miriam Jäger

Laborleitung Parasitologie: Dr. Miriam Jäger

Laborleitung Mikrobiologie & Molekularbiologie: Dr. Lorenz Jäger

07566-4730188

info@laborparadocs.de

www.laborparadocs.de

Laborinfos Labor ParaDocs 2025

Sehr geehrte Kundinnen, sehr geehrte Kunden,

bakterielle, virale und parasitäre Erkrankungen, aber auch vektorübertragene Infektionen bakteriellen oder parasitären Ursprungs sind in der tierärztlichen Praxis von großer Bedeutung. Auch aufgrund der Verbreitung von Resistenzen, dem Import von Auslandstieren und Auslandsreisen mit Tier sowie der Klimaerwärmung nehmen diese Erkrankungen einen immer größeren Stellenwert ein. Kompetente und schnelle Labordiagnostik ist daher unerlässlich, denn sie führt neben der Anamnese und klinischen Untersuchung schnell und wenig invasiv für den Patienten zur Befundung oder zum Ausschluss möglicher parasitärer, bakterieller oder viraler Ursachen.

Aus diesem Grund bieten wir einen breitgefächerten Leistungskatalog passend zu Ihren aktuellen Bedürfnissen in der Diagnostik. Das Labor ParaDocs steht Ihnen bei der Versorgung Ihrer Tiere mit mikro- und molekularbiologischer, serologischer und klassischer parasitologischer Diagnostik vor allem im Rahmen der Gezielten und Selektiven Entwurmung von Haus- und Nutztieren zur Seite. Wir beraten Sie gerne bei Problemfällen, wie Therapieversagen bei Entwurmungen bei Pferd, Wiederkäuern oder Alpakas.

Diese kurze Broschüre soll Sie dabei unterstützen jederzeit, einfach und schnell die bestmögliche diagnostische Methode für Ihren Patienten zu finden, und allgemeine Fragen zu Probenmaterial und -menge oder Untersuchungsablauf im Vorfeld klären. Zusätzlich stehen wir Ihnen natürlich auch telefonisch zu Seite.

Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

Dr. Miriam Jäger Dr. Lorenz Jäger

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise	2
Hinweise zur Probeneinsendung	3
Untersuchungsanträge	3
Probengefäße und Versandmaterial	4
Probenkennzeichnung	4
Verpackung und Versand	4
Nachforderung von Untersuchungen	5
Storno	5
Befundübermittlung	5
Abrechnung	5
Preisliste	5
Probenmaterial und Probenaufarbeitung	6
Kotproben, Endoparasiten	6
Würmer/Helminthen	6
Hautproben, Ektoparasiten, Insekten, Schädlinge	7
Kultureller Nachweis von Bakterien und Pilzen / Mikrobiologie	7
Pflanzen	8
Blutproben	8
Punktat/Liquor	9
Hinweise zur Probengewinnung für die molekularbiologische Diagnostik	10
Methoden	11
Nachweis von Parasitenentwicklungsstadien im Kot	11
Weitere Untersuchungsmöglichkeiten aus dem Kot	15
Nachweis von Parasitenentwicklungsstadien im Blut	16
Mikrobiologische Untersuchungsverfahren	17
Molekularbiologische Untersuchung	18
Nachweis von Ektoparasiten	19
Durchfallsymptomatik und andere Magen-Darm-Probleme	21

Allgemeine Hinweise

Wir möchten Sie bitten den Untersuchungsantrag vollständig auszufüllen und Probengefäße eindeutig zu kennzeichnen. Bei Einsendung mehrerer Proben bitten wir um eine passende Beschriftung der Probengefäße und der Liste auf dem Untersuchungsantrag. So ist eine schnellstmögliche und reibungslose Bearbeitung der eingeschickten Proben möglich. Bitte beachten Sie bei der Probennahme die angegebenen Mindestmengen an Probenmaterial.

Unser Labor bietet alle Leistungen für Tierärzt:innen, Tierheilpraktiker:innen, Tierhalter:innen oder Stallbetreiber:innen an.

Für telefonische Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:

Mo – Fr: 9:00 – 17:30

Tel.: 07566-4730188

Schriftliche Anfragen erbitten wir an: info@laborparadocs.de

Hinweise zur Probeneinsendung

Untersuchungsanträge

Bitte nutzen Sie einen unserer Untersuchungsanträge. Wir bieten Anträge für die Tiergruppen „Kleintier/Heimtier inkl. Vogel/Reptil“, „Wiederkäuer/Neuweltkameliden“ und „Pferd/Selektive Entwurmung“. Außerdem stehen separate Anträge für Darmflora-Analysen beim Pferd und bei Hund/Katze bereit. Allgemeine Anträge für Mikrobiologische oder Molekularbiologische Untersuchungen, sowie ein Antrag für Untersuchungen von „Insekten, Milben, Würmer, Pflanzen“ sind ebenfalls wählbar. Die Anträge stehen online zum Download bereit (<https://www.laborparadocs.de/onlineportal-downloads>), bei Bedarf schicken wir sie Ihnen auch gerne zu.

Bitte geben Sie folgende Daten beim Ausfüllen der Anträge an:

- Adresse: Praxis (Praxisstempel) und/oder Tierhalter:in
- Patient: Tierart, Rasse, Geschlecht, Alter, ggf. Chip-/Ohrmarken-Nummer, Probenmaterial, ggf. Herkunft des Patienten bzw. Auslandsaufenthalte
- Symptome und/oder Verdachtsdiagnose
- Zeitpunkt und Präparat der letzten Entwurmung
- Datum und Unterschrift

Bitte kreuzen Sie unbedingt an:

- Rechnungsempfänger:in
- Befundempfänger:in
- die gewünschten Untersuchungen

Bitte beachten Sie:

Bei Rechnungsstellung an den Tierbesitzer ist dessen Unterschrift nötig. Wir behalten uns vor, ggf. die Einsendung ohne Unterschrift nicht zu bearbeiten.

Außerdem benötigen wir zum Versand der Rechnung unbedingt die E-Mail-Adresse des Tierhalters. Bei einem Versand per Post wird eine Postgebühr fällig.

Probengefäße und Versandmaterial

Auf Anfrage werden Probengefäße (Kleintier/Großtier/Tupfer), Sekundärverpackungen, Versandtaschen gegen eine Schutzgebühr per Post zugesandt. Die Schutzgebühr beträgt bei Anforderungen, die in ein Paket Größe S oder kleiner passen 8,00 EUR (inkl. Porto), bei größeren Paketen 10,00 EUR (inkl. Porto). Auch aktuelle Preislisten und digitale Untersuchungsanträge können jederzeit angefragt werden.

Erhältliche Versandmaterialien:

- Kot-/Universalröhrchen inkl. Sekundärverpackung
Einsatz: Versand von Kot, Sekret, Urin, Biopaten, Punktaten
- Kotprobengefäß für Großtiere inkl. Sekundärverpackung
Einsatz: Versand von Kot
- Sekundärverpackungen (Tüte)
- Versandtaschen

Für Materialbestellungen senden Sie uns bitte unser Anforderungsformular (siehe Downloads <https://www.laborparadocs.de/onlineportal-downloads>), auf dem die verfügbaren Versandmaterialien aufgeführt sind, per E-Mail (info@laborparadocs.de).

Probenkennzeichnung

Bitte stellen Sie sicher, dass die Proben eindeutig identifizierbar sind. Die Probenbezeichnung auf Probe und Untersuchungsantrag müssen übereinstimmen. Bei mehreren Tieren/Einzelproben ggf. eine Liste beifügen oder mehrere Anträge verwenden. So ist die auch die Einsendung mehrerer Proben in einer Sendung möglich.

Verpackung und Versand

Proben sollen bitte in unzerbrechlichen Schutzgefäßen inkl. Sekundärverpackung verpackt sein; Glas, Alufolie oder Papier als Verpackungsmaterial sind nicht geeignet. Achten Sie auf eine stabile Postverpackung (gefütterter Umschlag, Plastikumschlag, stabiler Karton), damit die Probe auf dem Postweg nicht verloren geht. Bitte vermeiden Sie, Proben über das Wochenende zu versenden, da sich eine lange Transportdauer negativ auf die Probenqualität auswirken kann. Bitte versenden Sie die Proben deshalb auch nicht als Einschreiben (höchstens als „Einwurfs-einschreiben“) und nicht als Warensendung.

Bitte achten Sie beim Versand darauf: Laborproben gelten als biologisches Material und unterliegen daher entsprechenden Transportvorschriften (www.deutschepost.de). Kennzeichnen Sie die Sendung deshalb als „Freigestellte Veterinärmedizinische Probe“ (Proben ohne Hinweis auf Infektionsverdacht) oder als „Kategorie B, UN-Nr. 33373“ (Proben mit ansteckungsgefährlichen Stoffen, die aber bei Mensch und Tier keine lebensbedrohlichen Krankheiten hervorrufen können).

Nachforderung von Untersuchungen

Rückstellproben werden bei ausreichender Probenmenge für einige Werkstage aufbewahrt; Blut-, Serumproben für zwei Wochen, Kotproben für bis zu 3 Werkstage. In diesem Zeitraum können bei ausreichender Qualität und Quantität des Probenmaterials Untersuchungen erneut bzw. zusätzlich angefordert werden.

Storno

Bitte geben Sie Stornierungen von Untersuchungen schnellstmöglich bekannt, da für angesetzte oder schon durchgeführte Untersuchungen ggf. eine Stornierungsgebühr erhoben wird.

Befundübermittlung

Befunde werden standardmäßig per E-Mail zugestellt. Eine Zustellung per Fax oder per Brief kann speziell angefordert werden. Ist keine E-Mail-Adresse angegeben, wird der Befund gegen eine Bearbeitungspauschale postalisch zugestellt. Sollen Befundkopien zusätzlich an Dritte verschickt werden, muss dies auf dem Antrag gesondert gekennzeichnet sein.

Bitte geben Sie uns Änderungen Ihrer Kontaktdaten umgehend bekannt.

Für Tierärzte und Großkunden ist die Befundübermittlung über unser Onlineportal MDN möglich.

Bitte sprechen Sie uns bei Interesse darauf an.

Abrechnung

Tierärzt:innen, Tierheilpraktiker:innen und Großkunden (z.B. Stallbetreiber) erhalten Sammelrechnungen einmal monatlich. Jede Sammelrechnung zeigt eine detaillierte Aufstellung der Einzelposten um eine korrekte Zuordnung zu Ihren Patientenbesitzer:innen zu gewährleisten. Rechnungen an Privatpersonen und Einzelsender werden zur Monatsmitte und Monatsende erstellt und per E-Mail versandt. Bei Einsendung von Tierärzt:innen oder Tierheilpraktiker:innen mit Rechnungsstellung an den/die Patientenbesitzer:in, ist deren/dessen Unterschrift auf dem Untersuchungsantrag nötig

Preisliste

Die aktuellen Preise für Tierhalter:innen finden Sie auf den entsprechenden Untersuchungsanträgen (<https://www.laborparadocs.de/onlineportal-downloads>).

Tierärzt:innen und Tierheilpraktiker:innen schicken wir gerne die ausführliche Preisliste zu.

Probenmaterial und Probenaufarbeitung

Kotproben, Endoparasiten

Für die Untersuchung auf Endoparasiten benötigen wir möglichst frischen Kot, der rektal entnommen oder kurz nach dem Absatz aufgesammelt wurde. Wir empfehlen die Probe bis zum Versand kühl zu lagern (Kühlschranktemperatur, 8-10 °C). Beim Versand selbst muss die Probe nicht gekühlt werden, da schmelzendes/kondensiertes Wasser häufig zu Verunreinigungen führt und die Probe vor direktem Frost geschützt werden muss.

Oxyuren-Eier vom Pferd können i.d.R. nicht über Kotproben nachgewiesen werden. Hierfür wird ein Klebestreifenabklatsch von der Perinealregion benötigt. Auch bei Heimtieren kann der Nachweis von Oxyuriden mittels Abklatschpräparat erfolgen. Der Abklatsch (durchsichtiger Tesafilm) sollte einlagig auf einen Objektträger aufgeklebt und eingesandt werden.

Was sollte man bei der Probengewinnung zur Erhöhung der Sensitivität bzw. Nachweissicherheit beachten?

1. Ausreichende Probenmenge zur Erhöhung der Nachweiswahrscheinlichkeit (siehe Angaben im Leistungsverzeichnis)
 2. Untersuchung von Einzeltierproben wegen intermittierender Ausscheidung (v.a. von Bandwurmeiern) über drei Tage sammeln
 3. Material sollte möglichst frisch sein (vor Larvenschlupf, Zersetzung)
 4. kühle Lagerung (8-10 °C) um Larvenschlupf und Zersetzung zu hemmen
- ⇒ **Wiederkäuer/Pferd/Neuweltkameliden: durch die Abkühlung der Probe auf 8-10 °C vor dem Versand für etwa 6-8 Stunden wird der Larvenschlupf ausreichend gehemmt, um einen problemlosen ungekühlten Versand zu gewährleisten.**

Würmer/Helminthen

Bei Einsendung von Würmern/Helminthen empfehlen wir diese in hochprozentigem Alkohol oder NaCl (isotonische Kochsalzlösung) zu fixieren. Formalin ist zwar auch möglich, doch kann eine eventuell notwendige Färbung oder genetische Untersuchung dadurch erschwert oder unmöglich gemacht werden.

Hautproben, Ektoparasiten, Insekten, Schädlinge

Nachweis von Ektoparasiten (Milben): Hautgeschabsel

Hautgeschabsel sollten am Übergang von gesunder Haut zu veränderten Arealen, bis zum Auftreten kapillarer Blutungen mit Hilfe von Skalpellklingen genommen werden.

Bitte versenden Sie die Probe in physiologischer Kochsalzlösung, in einem Röhrchen oder unter Tesafilm auf einem Objektträger befestigt.

Nachweis von Haarlingen oder anderen Ektoparasiten: Abklatsch von Fell/Mähne

Zum Abklatsch kleben und lösen Sie einen durchsichtigen Tesafilm mehrmals an veränderten Stellen. Anschließend befestigen Sie den Tesafilm auf einem Objektträger.

Abgesammelte Ektoparasiten, Schädlinge und freilebende Insekten:

Zur Einsendung sollten lebende Exemplare in ein dicht verschlossenes, stabiles Gefäß verbracht werden und ggf. kurz eingefroren werden. Auch kann das Material in Alkohol fixiert werden. Bitte vermeiden Sie möglichst, die zu untersuchenden Tierchen in klebende Materialien einzuschließen (Tesafilm etc.), da dies die Bestimmung erschweren kann.

Es ist möglich mehrere Exemplare einer Art in einer Probe einzusenden. Dies kann die Bestimmung verbessern. Bei großen Materialmengen oder vielen verschiedenen Arten erheben wir allerdings einen entsprechenden Preisaufschlag. Bitte beachten Sie, dass je nach Zustand der Insekten/Milben eine genaue morphologische Bestimmung nicht immer möglich ist. Wir versuchen möglichst viel Informationen weiterzugeben; eine Gattungs- oder gar Artbestimmung kann aber nicht garantiert werden.

Es gibt die Möglichkeit Insekten oder Insektenteile genetisch zu untersuchen (DNA-Barcoding = genetische Speziesbestimmung). Auch hierbei kann der Zustand des eingesandten Materials (Alter, Austrocknung, Fixationsmaterial) hemmend auf die Analyse wirken.

Kultureller Nachweis von Bakterien und Pilzen / Mikrobiologie

Zur bakteriologischen Untersuchung eignen sich Kotproben (Salmonellen, Yersinien, Campylobacter, pathogene E. coli), Urin (Urikult), Gewebe, Blut, Milch oder andere Körperflüssigkeiten und vor allem auch Abstriche von Körperoberflächen, Schleimhäuten oder Wunden.

Für die kulturellen Untersuchungen sollten Tupfer mit Transportmedium (z.B. Amies mit oder ohne Aktivkohle) zur Probennahme verwendet werden. Für die zügige Bearbeitung und Befunderstellung muss mindestens der Entnahmeort der Probe genannt werden. Eine zusätzliche Nennung der Symptomatik oder einer antibiotischen Vorbehandlung kann sinnvoll sein.

Antibiogramme werden bei Bedarf nur von schnellwachsenden aeroben Keimen nach den Normen EUCAST bzw. CLSI erstellt.

Mit dem Nachweis der physiologischen Standortflora oder möglichen Kontaminationen der Proben ist je nach Entnahmetechnik oder Untersuchungsmaterial zu rechnen.

Für den Dermatophyten-/Hautpilznachweis sollte ein Abstrich oder Hautgeschabsel am Übergang von gesunder Haut zu veränderten Arealen genommen werden. Hierzu kann ein Tupfer ohne Transportmedium verwendet werden. Nativmaterial (z.B. Kot, Eiter, Urin, Milch, Punktat) sollte in einem sterilen Gefäß eingesandt werden. Soll gleichzeitig eine molekulare PCR-Untersuchung viraler oder nicht anzüchtbarer Erreger (z.B. Mycoplasmen, Chlamydien, Leptospiren) erfolgen, ist ein zweiter Tupfer ohne Transportmedium nötig.

Geeignete Tupfer und Urikult-Medien können per E-Mail (info@laborparadocs.de) oder über unseren Materialanforderungsschein kostenpflichtig bestellt werden.

Abstriche können im Allgemeinen bis zum Versand bei Raumtemperatur gelagert werden.

Pflanzen

Bei der Einsendung von Pflanzen oder Pflanzenteilen ist auf ein stabiles Probengefäß zu achten. Bitte beachten Sie auch, dass genügend Material (möglichst inkl. Blatt, Blüte, Stiel) vorhanden sein muss um eine sinnvolle Bestimmung durchführen zu können. Auch getrocknete Pflanzen (Heu) können eingesandt werden. Eine genaue morphologische Bestimmung ist hier aber teilweise nicht mehr möglich. Es gibt die Möglichkeit Keimlinge oder kleine bzw. getrocknete Pflanzenteile genetisch zu untersuchen (DNA-Barcoding – genetische Speziesbestimmung).

Blutproben

1. Vorbereitung des Patienten

Für parasitologische Untersuchungen muss keine Fütterungskarenz zum Zeitpunkt der Blutentnahme eingehalten werden. Zum Nachweis von Mikrofilarien eignet sich eine Blutabnahme ab 18.00 Uhr abends. Zum Nachweis von Babesien im Blutaussstrich eignet sich am besten Kapillarblut.

2. Technik der Blutentnahme

Um eine Hämolyse zu verhindern, sollte die Blutentnahme möglichst schonend vorgenommen werden. Dies beinhaltet eine nur kurzzeitige Stauung des Gefäßes sowie Vermeidung von pumpenden Bewegungen an der Gliedmaße. Während der Blutentnahme sollte das Blut an der Gefäßwand (Spritze, Serum-, EDTA-Röhrchen) entlanglaufen und nicht zu hart auf die Wandung spritzen, um eine Schädigung der Zellen zu vermeiden. Werden Röhrchen mit

Gerinnungshemmer genutzt, so muss das Gefäß nach der Blutabnahme geschwenkt, nicht geschüttelt werden.

3. Material

EDTA-Blut

Zum Nachweis von *Mycoplasma haemolamae*, intra- und extrazellulären Blutparasiten sowie Rickettsien im Blutaussstrich, Buffy Coat oder mittels PCR wird EDTA-Blut verwendet. Mit dem modifizierten Knott-Test können Mikrofilarien im Blut nachgewiesen werden. Das Blut wird mit Hilfe eines Zusatzes ungerinnbar gemacht. Bitte bis zum Versand im Kühlschrank aufbewahren!

Serum

Dieses Material wird für die meisten serologischen Untersuchungen (IFAT, ELISA) in der Immunhämatologie benutzt. Antikörper-Nachweise gelingen meist ab dem 10. bis 14. Tag post infectionem. Die Koagulation von Blutkörperchen und Fibrin führt zur Abscheidung der flüssigen Anteile des Blutes. Die Gerinnung setzt spontan ein und kann mit Gerinnungshilfen beschleunigt werden. Das Gerinnsel wird nach der Gerinnung vorsichtig von der Wand des Gefäßes gelöst und bei mindestens 3000 U/min für 5-10 min nochmals zentrifugiert; anschließend kann das Serum vorsichtig abpipettiert und in ein Serumröhrchen überführt werden. Da bei diversen Infektionskrankheiten Antikörpertiter sehr lange persistieren, eignet sich der IFAT nicht immer zur Therapiekontrolle.

4. Probenvolumen

Die für die Untersuchung benötigten Mindestvolumina sind im vorliegenden Leistungskatalog aufgeführt und beinhalten eventuelle Verluste durch eine notwendige Probenaufarbeitung. In der Regel sind 2 ml EDTA-Blut und/oder 1ml Serum ausreichend.

5. Blutaussstrich

Bitte Blutaussstriche auf sauberen, fettfreien Objektträgern anfertigen. Aus Gründen der Einheitlichkeit werden zusätzlich Blutaussstriche im Labor angefertigt, um gleichartige Färbeergebnisse mit einer einheitlichen Färbung zu gewährleisten. Blutaussstriche bitte lediglich fixiert oder luftgetrocknet einschicken. Die Färbung findet im Labor statt.

Punktat/Liquor

Einige Untersuchungsmethoden können ebenfalls mit Punktaten bzw. Liquor durchgeführt werden. Die Entnahme sollte ohne Blutbeimengungen stattfinden. Liquor/Punktat/Bioptat wird v.a. zum PCR-Nachweis von Erregern (Bakterien) und Leishmanien verwendet. Bitte beachten Sie die individuellen Angaben im Untersuchungskatalog. Bioptate sollten in NaCl, Alkohol oder einem Transportmedium versendet werden. Bitte verwenden Sie dafür kein Formalin!

Hinweise zur Probengewinnung für die molekularbiologische Diagnostik

Die PCR ist eine sehr spezifische und sensitive Methode zum Nachweis von Erregern in unterschiedlichen Materialien. Bei einer Probenentnahme ist darauf zu achten, dass der nachzuweisende Erreger zum Zeitpunkt der Probennahme auch in ausreichender Menge vorhanden ist. Dies ist davon abhängig, ob das Tier in der Parasitämie-/Bakteriämie-/Virämiephase ist und, ob der Erreger bei chronischen/subklinischen Erkrankungen ein anderweitiges Ziel-/Latenzorgan oder -gewebe aufsucht.

Ein fehlender Nachweis bedeutet somit nicht zwangsläufig eine Erregerfreiheit und muss entsprechend in die Befundinterpretation einfließen.

Mit folgenden Materialien kann eine PCR-Diagnostik durchgeführt werden:

- Abstriche verschiedenster Lokalität. Bitte Tupfer ohne Transportmedium benutzen („trockener Tupfer“).
Geeignete Tupfer können per E-Mail (info@laborparadocs.de) oder über unseren Materialanforderungsschein kostenpflichtig bestellt werden.
- Biologische Flüssigkeiten (Blut, Eiter, Liquor, Synovia): bitte in unbeschichteten, sterilen Röhrchen versenden.
- Kotproben: bitte in geeigneten Kotröhrchen versenden. Für manche PCR-Nachweise (z.B. Große Strongyliden) werden im ersten Schritt die Parasitenstadien mittels koproskopischer Verfahren angereichert. Sind keine Parasitenstadien vorhanden, kann die PCR nicht durchgeführt werden.
- Bioptate, Organteile, Ektoparasiten bitte in unbeschichteten, sterilen Röhrchen versenden; das Untersuchungsmaterial kann auch in sterile isotonische Kochsalzlösung oder in 70-80% Alkohol (Ethanol) gegeben werden. Das Untersuchungsmaterial für molekularbiologische Methoden sollte nach Möglichkeit nicht in Formalin fixiert sein.
- EDTA-Blut: bitte Probenmenge gemäß Untersuchung beachten. Mit Heparinblut kann die PCR nicht durchgeführt werden.
- Insekten, Milben für Speziesidentifizierung: bitte in stabilen Gefäßen versenden und die zu untersuchende Partikel möglichst nicht auf Klebestreifen fixieren. Das Untersuchungsmaterial kann in 70-80% Alkohol (Ethanol) gegeben werden.
- Pflanzen-(teile) für Speziesidentifizierung: bitte möglichst große Pflanzenteile einsenden. In altem, vertrocknetem Material kann der DNA-Gehalt zu gering für einen Nachweis sein.

Methoden

Nachweis von Parasitenentwicklungsstadien im Kot

Die koproskopische Untersuchung ist das Mittel der Wahl zum Nachweis eines Befalls mit Protozoen und/oder Helminthen. Nur ein positiver parasitologischer Nachweis ist beweisend für ein parasitäres Geschehen! Nach Möglichkeit sollte rektal entnommener oder frisch abgesetzter Kot zur Untersuchung gebracht werden, um eine Kontamination mit freilebenden Nematoden (Erdnematoden) zu verhindern. Da Helmintheneier teilweise sehr unregelmäßig ausgeschieden werden, sollten bei Einzeltieren Sammelkotproben über 3 Tage untersucht werden. Zur Bestandsuntersuchung sollten Proben eines repräsentativen Querschnitts der Tier- oder Altersgruppe untersucht werden.

Um valide Ergebnisse zu erhalten, sind die für die jeweilige Methode angegebenen Mindestmengen an Probenmaterial einzuhalten! Eine zu geringe Probenmenge kann die Sensitivität der Methode stark herabsetzen! Auch eine zu große Anzahl an Tieren in einer Probe kann die Sensitivität reduzieren.

Die Probe bitte unbedingt in dicht verschließbaren Röhrchen versenden!

Sichtbare Teile von Helminthen sollten vorab gesammelt, gereinigt und dann in isotonischer Kochsalzlösung transportiert werden, da eine Formalinfixierung eine eventuell notwendige Anfärbung verhindert oder erschwert.

Flotation

Das Flotationsverfahren nach Fülleborn ist ein Konzentrations-Verfahren zur Untersuchung auf leichte Parasitenstadien wie Zestoden- und Nematodeneier und Kokzidienoozysten. Ausnahmen bilden *Eimeria leuckarti* (Pferd), *Eimeria macusaniensis* (Neuweltkameliden)/*Eimeria cameli* (Kameliden), Trematodeneier und *Diphyllobotrium latum*-Eier; diese können mit diesem Verfahren nicht sicher nachgewiesen werden. Standardmäßig wird im Labor ParaDocs als Flotationlösung gesättigte Salzlösung verwendet. Mit einer Zuckerflotation, bei der als Lösung gesättigte Zuckerlösung zur Anwendung kommt, sind auch *Eimeria macusaniensis*/*Eimeria cameli* nachweisbar. Pferdekot wird nach einem kombinierten Sedimentations-/Flotationsverfahren untersucht (siehe unten).

Sedimentation

Dieses Verfahren nach Benedek modifiziert ermöglicht den Nachweis von sowohl relativ schweren Trematodeneiern (Leberegel, Pansenegel), als auch bestimmten Kokzidienarten (*Eimeria leuckarti* (Pferd), *Eimeria macusaniensis* (Neuweltkameliden), *Eimeria cameli*

(Kameliden)). Auch kann ein serologischer Nachweis von *Fasciola hepatica* mittels ELISA ergänzend sein. Durch Untersuchung eines Urinsedimentes nach Zentrifugation können auch Nematodeneier von *Capillaria plica* (Haarwurm) und *Dioctophyma renale* (Riesennierenwurm) im Urin von Fleischfressern nachgewiesen werden.

Kombiniertes Flotation-Sedimentationverfahren (Equiden)

Diese Kombinationsmethode steigert die Sensitivität des Nachweises von Helminthen bei Pferd, Esel, Maultier, Maulesel. Vor allem Bandwurmeier werden aufgrund der größeren Kotmenge und stärkeren Anreicherung mit höherer Sensitivität im Vergleich zur regulären Flotation nachgewiesen. Es werden zudem zwei verschiedene Flotationslösungen verwendet, um größtmögliche Sensitivität bei den verschiedenen Parasiteneiern zu gewährleisten.

Auswanderungsverfahren

Das Auswanderungsverfahren nach Baermann-Wetzel wird zum Nachweis von Lungenwurmlarven bei Nutz- und Haustieren verwendet. Um eine Kontamination mit Erdnematoden zu vermeiden, sollte frisch abgesetzter/entnommener Kot zur Einsendung kommen.

McMaster-Verfahren: Quantitativer Nachweis

Mit diesem Verfahren kann die Ausscheidung von Eiern von Gastrointestinal-Nematoden und von Kokzidienoozysten quantifiziert werden. (Allein zum Nachweis von Zestodeneiern ist dies aufgrund der Ausscheidungsdynamik nicht sinnvoll; hierzu das **Kombiniertes Flotation-Sedimentationverfahren** empfohlen). Unter Einsatz einer definierten Menge Kot in einem definierten Volumen Medium werden die Parasitenstadien ausgezählt und die Eizahl pro Gramm Kot (**EpG**) bestimmt. Dies ist eine Voraussetzung für die Selektive Entwurmung bzw. das „target selective treatment“ bei Pferden und Nutztieren, ein System, bei dem nach Überschreiten eines bestimmten Cut-Off-Wertes der Eiausscheidung behandelt wird. Auch die Wirksamkeit von Anthelmintika wird mit diesem Verfahren überprüft (→ Wirksamkeitskontrolle, Eizahlreduktionstest).

Larvenanzucht nach Roberts und O´Sullivan

Gerade bei Resistenzverdacht kann die Zusammensetzung der Strongylidenpopulation von Interesse sein. Mittels Larvenanzucht/Koprokultur (nach positivem Flotationsbefund) werden die Drittlarven angezchtet, die dann differenziert werden können (Gattungs- bzw. Artdiagnose). Beim Pferd wird die Larvendifferenzierung zur Unterscheidung von Großen und Kleinen Strongyliden verwendet. Bei Wiederkäuern wird die Zusammensetzung der Trichostrongyliden-Population untersucht. Wichtig ist vor allem bei Kleinen Wiederkäuern und Alpakas die Untersuchung auf *Haemonchus contortus* (alternativ → **Haemonchus contortus-Färbung**). Die

Anzucht dauert etwa zwei Wochen. Als Material dient eine Kotprobe des betreffenden Tieres. Aus einem Bestand sollten mehrere Tiere untersucht werden. Die Untersuchung von Poolproben (max. 3-5 Tiere) ist möglich.

DNA-Nachweis Große Strongyliden – *Strongylus vulgaris* etc.

Strongylus spp., also *Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus*, *Strongylus equinus* und *Strongylus asini*, können in einer Multiplex-PCR auf DNA-Ebene nachgewiesen werden. Die Großen Strongyliden besitzen aufgrund ihrer Larvalwanderung im Pferdekörper eine höhere Pathogenität als die Kleinen Strongyliden (Cyathostominae).

Der DNA-Nachweis führt innerhalb weniger Werkstage (meist 1-2) zu einem Befund und ist zudem sensitiver als die Larvenanzucht nach Roberts und O’Sullivan (Koprokultur).

***Haemonchus-contortus*-Nachweis (Eifärbung)**

Der *Haemonchus-contortus*-Nachweis erfolgt mittels einer speziellen PNA-FITC-Färbung (Peanut-agglutinin-Fluoresceinisothiocyanat). Die mittels Flotationverfahren angereicherten und isolierten Trichostrongyliden-Eier werden im Färbemittel inkubiert. Das darin enthaltene Erdnusslektin bindet spezifisch an die Eier von *Haemonchus contortus*, die dann unter dem Fluoreszenzmikroskop differenziert und gezählt werden können. Mit dem *Haemonchus-contortus*-Nachweis steht ein schnelleres und sensitiveres Untersuchungsverfahren zur Diagnostik von *Haemonchus contortus* zu Verfügung im Vergleich zur Larvenanzucht.

Der prozentuale Anteil von *Haemonchus*-Eiern im Vergleich zu den anderen Trichostrongyliden-Eiern wird auf dem Befund angegeben (Ergebnis: *Haemonchus*-Eier in Prozent).

Aus verfahrenstechnischen und statistischen Gründen ist eine *Haemonchus*-Ei-Färbung nur nach vorangegangenem Nachweis einer ausreichenden Mindestanzahl von Trichostrongylideneiern (≥ 10 Eier) sinnvoll.

***Haemonchus-contortus*-DNA-Nachweis (PCR-Test)**

Alternativ zur Eifärbung kann bei bestimmten Fragestellungen oder in Studien auch eine molekularbiologische Untersuchung (PCR-Test) für *Haemonchus contortus* durchgeführt werden. Der PCR-Test ist sensitiver als die PNA-Eifärbung. Allerdings kann hiermit keine prozentuale Verteilung des *Haemonchus*-Anteils im Vergleich zu den restlichen Trichostrongyliden-Eiern ermittelt werden (Ergebnis: *Haemonchus* positiv/negativ).

Wirksamkeitskontrolle, Eizahlreduktionstest

Die Wirksamkeit eines Anthelminthikums bzw. der erfolgten Entwurmung kann mittels eines Eizahlreduktionstests kontrolliert werden. Hierzu wird die Eiausscheidung vor und 10-14 Tage nach der Entwurmung mittels des McMaster-Verfahrens quantifiziert und die Eizahlreduktion in Prozent ermittelt. Dies kann zur Kontrolle des Behandlungserfolgs genutzt werden. Zur sicheren

Feststellung einer Anthelmintikaresistenz sollten mehrere Tiere einer Herde einzeln untersucht werden. Zur Auswertung der Daten sollte ein statistisches Model zum Einsatz kommen (z.B. „eggCounts“ <https://shiny.math.uzh.ch/user/furrer/shinyas/shiny-eggCounts/>). Eine genaue Dosierung und gesicherte Verabreichung ist Voraussetzung für eine sichere Ermittlung des Resistenzstatus. Bei der Planung, Durchführung und der Auswertung eines Resistenztests im Bestand sind wir gerne behilflich.

Wiederkäuer/Neuweltkameliden: Bei einer Reduktion von 90-95% ist von einer guten Wirksamkeit auszugehen; sollte diese niedriger liegen, kann eine Resistenz der Trichostrongyliden gegen den eingesetzten Wirkstoff vorliegen. Beteiligte Trichostrongylidennarten bzw. -gattungen können mittels Larvenanzucht oder DNA-Nachweis ermittelt werden. Diese kann aus der gleichen Kotprobe parallel angesetzt werden.

Pferd: Laut der neuesten Guidelines der AAEP (<https://aaep.org/resource/internal-parasite-control-guidelines/>) sollten die Eizahlreduktion bei Einzelpferduntersuchungen unter 95% liegen. Beteiligte Strongylidenarten bzw. -gattungen können mittels Larvenanzucht oder DNA-Nachweis ermittelt werden. Diese sollte aus der gleichen Kotprobe parallel angesetzt werden.

Perianale Klebestreifenmethode

Zum Nachweis von Eiern von *Oxyuris equi* (Pferd), *Skrjbinema ovis* (Schaf, Ziege) und den verschiedenen Oxyuriden von Heimtieren (*Syphacia*, *Aspicularis*) kann mittels eines durchsichtigen Klebestreifens ein Abklatsch der Perianalregion beprobt werden. Dieser ist auf einem Objektträger zu fixieren und in einem fest verschließbaren, stabilen Gefäß zu versenden. Alternativ kann der Klebestreifen auch möglichst faltenfrei zusammengeklebt werden.

Nativausstrich

Ermöglicht den Nachweis von Parasitenentwicklungsstadien im Kot ohne großen Materialeinsatz; dieser Nachweis setzt jedoch eine hohe Ausscheidungsintensität voraus. Die Sensitivität ist somit eher gering.

Zum Nachweis von Cryptosporidien als Ursache von Kälberdurchfall wird ein Nativausstrich (Karbolfuchsinfärbung) angeboten.

Cryptosporidien-Koproantigen-ELISA

Qualitativer Nachweis von Cryptosporidien-Antigen im Kot. Aktive Ausscheider können auch mittels Nativausstrich identifiziert werden.

SAF-Verfahren (Giardien/Protozoen-Direktnachweis)

Mit diesem Verfahren werden Fettstoffe abgeschieden und Parasitenstadien angereichert, wodurch der Nachweis von Giardiazysten und anderen Einzellern deutlich verbessert wird. Die Nachweissensitivität für Giardiazysten liegt bei ca. 80-90%.

Fluoreszenz-Direktnachweis Giardien und Cryptosporidien

Der Immunfluoreszenztest nach Anreicherung kombiniert das SAF-Verfahren mit einer Fluoreszenzfärbung und ist geeignet zum Nachweis von Giardiazysten und Cryptosporidien-Oozysten bei Klein- und Heimtieren. Die Sensitivität der Fluoreszenzfärbung liegt laut Hersteller bei 82%; durch die von uns vorab durchgeführte Anreicherung ist die Sensitivität mit etwa 90% einzuschätzen.

Giardien-Koproantigen-ELISA

Der ELISA ist eine sehr sensitive Methode (Sensitivität: 99%, Spezifität 98%) zum Nachweis von Giardia-spezifischem CWP-1 Antigen im Kot. Er wird zum Screening oder zum Nachweis von Giardien bei starkem Durchfall. Mittels des CWP-1-Antigen-Nachweises können nur lebende Giardiazysten nachgewiesen werden, sodass sich dieses Untersuchungsverfahren als Therapiekontrolle anbietet. Die Höhe der Ausscheidung zu messen, ist mit dem CWP-1-ELISA nicht möglich. Hierzu muss ein SAF-Verfahren durchgeführt werden.

***Tritrichomonas foetus* InPouch™-Test**

Durch das selektive Wachstum von *Tritrichomonas foetus* in einem speziellen Kulturmedium können vitale Tritrichomonaden bei Katzen mit hoher Sicherheit nachgewiesen werden. Das Testsystem kann im Diagnostiklabor angefordert und in der Praxis bzw. Zuhause beimpft werden. Die Auswertung macht eine Inkubation notwendig, so dass die Probe nach Beimpfung wieder an das Diagnostiklabor geschickt werden muss. Achten Sie auch bitte darauf, wenn bei Nicht-Rücksendung der Probe das Untersuchungsmaterial in Höhe von 15 EUR in Rechnung gestellt werden muss.

Helminthenbestimmung /Wurmbestimmung

Im Kot sichtbare Teile von Helminthen sollten in ein mit isotonischer Kochsalzlösung befülltes Probenröhrchen verbracht werden. Die Bestimmung erfolgt anhand morphologischer Merkmale. Gewisse Nematoden können in Spülproben des Tränennasenkanals (*Thelazia* spp.; Hund, Pferd) oder im Bronchial-/Trachealsekret (Lungenwürmer) nachgewiesen werden. Dieses Material sollte in gut verschließbaren Röhrchen eingeschendet werden. *Ollulanus tricuspis* (bei Fleischfressern) kann in Erbrochenem nachgewiesen werden.

Weitere Untersuchungsmöglichkeiten aus dem Kot

Nahrungsausnutzung

Diese Untersuchung bietet eine einfache, nicht invasive Möglichkeit über den Kot die Ausscheidung und die Höhe der Ausscheidung von Fett, Stärke und Muskelfasern zu prüfen.

Dadurch ist eine simple Option gegeben Hinweise auf mögliche Verdauungsstörungen und Dysfunktionen innerer Organe zu finden.

Nachweis von okkultem Blut im Kot

Okkultes Blut ist typischerweise nicht sichtbares Blut im Kot. Dies kann z.B. bei Sickerblutungen vorkommen, oder bei nur sehr kleinen Blutungen. Hier kann der Guajak-Test mit Nachweis von okkultem Blut Aufschluss geben. Dieser Test beruht auf einer chemischen Reaktion zwischen dem Harz des Guajakbaumes und Hämoglobin, sodass schon kleinste Mengen Blut in der Probe nachgewiesen werden können.

Schnelltest der caninen pankreatischen Elastase

Goldstandard zur Diagnose einer exokrinen Pankreasinsuffizienz ist die Bestimmung des cTLI (Trypsin-like-Immunoreactivity). Mit dem Schnelltest zur Messung der caninen pankreatischen Elastase ist eine weitere Untersuchungsmethode mit geringerer Invasivität, hoher Sensitivität (>95%) und hoher Spezifität (>95%) gegeben. Der Wert der caninen pankreatischen Elastase kann als größer/kleiner 10 µg eingeschätzt werden. Ein reduzierter Wert der caninen pankreatischen Elastase spricht für eine exokrine Funktionsstörung des Pankreas. Diese Untersuchung ist spezifisch für den Hund. Eine Fütterungskarenz ist nicht nötig.

Nachweis von Parasitenentwicklungsstadien im Blut

Blutausstrich

Die mikroskopische Beurteilung von Blutausstrichen ermöglicht eine Befundung parasitärer Stadien und Einschlusskörperchen.

IFAT

Bei dem indirekten Fluoreszenz-Antikörper-Test (IFAT, IFT) ist eine spezielle mit Antigen beschichtete Objektplatte gegeben. Dabei richten sich die Antigene gegen die zu bestimmenden Antikörper. Nicht passende Antikörper werden durch Waschschrte ausgespült. Nachfolgend werden die potentiellen Ag-Ak-Bindungen durch Fluoreszenzfärbung sichtbar gemacht.

ELISA

Beim Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) wird eine mit spezifischen Antikörpern beschichtete Platte verwendet. An diese Platte kann potentiell das im Untersuchungsgut vorhandene spezifische Antigen binden. Je nach Testprinzip des ELISAs können nun über weitere farblich markierte Antigen bzw. Antikörper eine Farbreaktion hervorgerufen werden.

Immunchromatographie

Die Immunchromatographie ist eine Variante der Affinitätschromatographie, die auf der spezifischen Reaktion zwischen Antigen und Antikörper beruht. Es können damit verschiedene Erreger oder Proteine nachgewiesen werden; z.B. Parvoviren, Enterotoxine und Elastase.

Mikrobiologische Untersuchungsverfahren

Bakterielle, mykologische Untersuchung

Nachweis pathogener Keime

Bakteriennachweise aus Abstrichen, Urin oder Kot erfolgen durch klassische mikrobiologische Untersuchungsverfahren. Zum Einsatz kommen verschiedene, allgemeine Kulturmedien und spezifische Selektionsmedien, die unter aeroben und anaeroben Bedingungen bebrütet werden. Zur weiteren Differenzierung werden verschiedene Färbemethoden (u.a. Gramfärbung) und spezielle biochemische Nachweismethoden eingesetzt.

Nachweis von Pilzen – mykologische Untersuchung

Zum Einsatz kommen spezielle Anzuchtmedien und Färbungen. Die Differenzierung von Mikro- und Makrokonidien und sonstiger Sporenkörper und Hyphen erfolgt mittels mikroskopischer Methoden (KOH-Präparat) bzw. biochemisch. Vor allem zur Differenzierung von Dermatophyten und Schimmelpilzen (nach Anzucht) kommen molekularbiologische Methoden (PCR) zum Einsatz.

Darmfloraanalyse

Sind obligat pathogene Keime als Ursache von Durchfall und anderen Darmbeschwerden ausgeschlossen, kann eine Analyse der Darmflora sinnvoll sein. Hierbei wird einerseits untersucht, ob die natürliche Darmflora in genügendem Maße ausgebildet ist, um ihre natürliche Schutzfunktion für den Darm auszuüben. Andererseits wird untersucht, ob fakultativ pathogene Keime, also Keime, die nur unter bestimmten Bedingungen krankheitsauslösend sein können, im Kot vorhanden sind und in welcher Menge sie vorhanden sind. Außerdem kann eine Veränderung des pH-Wertes des Kots ein Hinweis auf eine fehlerhafte Darmflorazusammensetzung sein, z.B. ausgelöst durch falsches oder verdorbenes Futter oder durch eine abrupte Futtermittelumstellung. Ferner sollte abgeklärt werden, ob im Kot größere Mengen an Sand oder anderen Fremdkörpern vorhanden sind.

Der Befund weist semiquantitative Mengenangaben zur Keimzahl der verschiedenen Darmkeime aus, da auch die Zusammensetzung der einzelnen Keime im Kot einen Hinweis auf eine Gleichgewichtsstörung (Dysbiose) geben kann. (Keimmengen: + spärlich; ++ mäßig; +++ reichlich; ++++ massenhaft)

Trinkwasseruntersuchung

Das Trinkwasser sollte – ähnlich wie das Trinkwasser – von möglichst guter Qualität sein. Neben den chemischen und physikalischen Kriterien sind die biologischen Parameter für das Trinkwasser essentiell. Aus hygienischer Sicht sollte die Gesamtkeimzahl der Wasserprobe bei 20°C und 37°C möglichst gering sein und das Vorhandensein von fäkal-oralen Infektionserregern ausgeschlossen sein. Insbesondere *Escherichia coli* (*E. coli*) und andere coliforme Keime sollten in sauberem Trinkwasser nicht nachweisbar sein. Zu den coliformen Keimen zählen z.B. *Citrobacter* spp, *Enterobacter* spp, *Klebsiella* spp und *Serratia* spp. Der Nachweis solcher Keime in der Laboranalyse deutet auf eine fäkale Verunreinigung des Wassers hin. Auch weitere mikrobiologische Parameter wie das Vorkommen von fäkalen Enterokokken, *Pseudomonas aeruginosa*, weiteren Nonfermentern und eine Pilzbelastung können im Labor abgeklärt werden. Das Trinkwasser muss außerdem frei von Salmonellen und *Campylobacter* spp sein, da diese pathogenen Keime bei Mensch und Tier zu schweren gastrointestinalen Beschwerden führen können.

Erforderliches Untersuchungsmaterial für das Labor: Wasserprobe in sterilem Gefäß (auch kleine Mineralwasserflaschen sind als Probengefäß geeignet)

Mikrobiologisches Durchfallscreening

Typische Durchfallerreger (*Salmonella*, *Campylobacter*, Yersinien) werden auf speziellen Selektivmedien angezüchtet und ggf. weiter biochemisch differenziert.

Dieses Basis-Durchfallscreening kann durch verschiedene Tests erweitert werden, z.B. Enterotoxämie (*Clostridium-perfringens*-Enterotoxine), *Clostridium-difficile*-Toxine, PCR-Nachweis auf pathogene *E. coli* und auf *Lawsonia intracellularis*.

Molekularbiologische Untersuchung**Real-time PCR**

Vermehrung genetischen Materials (RNA oder DNA) zum sensitiven Nachweis von bakteriellen und viralen Pathogenen, Parasiten und zur Identifizierung von Insekten, Milben, Pflanzen, Pilzen, sowie zur Speziesidentifikation von fraglichem Material (z.B. Kot, Mundschleimhaut).

Material für Erregernachweise: Abstrichtupfer ohne Transportmedium („Trockener Tupfer“) sind für alle genetischen PCR-Untersuchungen die Probenträger der Wahl.

Ausnahmen z.B. bei genetischer Speziesidentifizierungen: Insekten, Milben, Organe, Pflanzenteile; Kotproben für genetischen Parasitennachweis (z.B. Große Strongyliden).

Sequenzierung – Next Generation Sequencing

Bei einigen PCR-Nachweisen wird das vervielfältigte genetische Material zur Sequenzierung in ein Partnerlabor versandt. Die Sequenzanalyse und Speziesidentifikation erfolgt mittels Datenbank-vergleichen (Barcoding, Metabarcoding).

Nachweis von Ektoparasiten

Sichtbare vitale Ektoparasiten sollten in einem fest verschließbaren Probengefäß verschickt werden. Hautgeschabsel zum Parasiten-Nachweis sollten am Übergang der veränderten Hautareale zur gesunden Haut entnommen werden:

Dazu Haare abscheren und mit einer Skalpellklinge bis zum Austritt von Blut durch kapilläre Blutungen schaben. Das Probenmaterial kann auf einen Objektträger gestrichen und mit einem Klebestreifen abgedeckt werden. Größere Massen, z. B. Cerumen zum Nachweis von Ohrmilben, können in ein Probengefäß gegeben werden. Zum Nachweis von *Demodex spp.* sollte eine Hautfalte aufgezogen und während des Schabens fest gequetscht werden, so dass die Haarbalgmilben leichter aus dem Gewebe heraustreten.

Abkürzungsverzeichnis

Aus	Ausstrich
Abs	Abstrich
AG	Antigen
AK	Antikörper
Bio	Bioptat
Cand	Candidatus
EDTA	EDTA-Blut
Ex	Exsudat
Hp	Heparin
K	Kot
KM	Knochenmark
Ln.	Lymphknoten
p. i.	post infectionem
Pu	Punktat
S	Serum
Syn	Synovia
U	Urin
Va	Varia
Hd.	Hund
Hmt.	Heimtier: Ratte, Maus, Gerbil, Hamster, Meerschwein, Frettchen, Degu, Igel, Kaninchen etc.
Klt.	Kleintier
Ktz.	Katze
NWK	Neuweltkameliden: Alpaka, Lama
Pfd.	Pferd
Rd.	Rind
Schf.	Schaf
Schw.	Schwein
Wdk.	Wiederkäuer
Zg.	Ziege
cELISA	Competitive Enzyme Linked Immunoabsorbent Assay
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
IFAT	Immunfluoreszenzantikörpertest
PCR	Polymerase Chain Reaction/Polymerasekettenreaktion
*	Untersuchung im Partnerlabor

Durchfallsymptomatik und andere Magen-Darm-Probleme

Durchfall kann verschiedene Ursachen haben. Von Stress und unverträglichem oder verdorbenem Futter bzw. Vergiftungen, über organische Ursachen und Entzündungen bis zu bakteriellen, viralen oder parasitären Infektionen ist alles als Auslöser denkbar. Durchfall kommt in verschiedenen Schweregraden vor: von matschigem, ungeformtem Kot bis zu wässrigen, blutigen Durchfällen. Bei schweren Fällen kann dies lebensbedrohlich für die betroffenen Tiere sein. In einigen Fällen kann der Durchfall auch von selbst wieder verschwinden oder aber chronisch werden. Bei vielen Erregern können durch schnelle Ansteckung und die starke Vermehrung und Verbreitung der Erreger auch die anderen Tiere des Bestandes in Gefahr sein. Für einige der Erreger kann auch der Tierhalter/Mensch empfänglich sein. Der folgende Artikel soll einen Überblick über die parasitären, viralen und bakteriellen Infektionserreger geben, die im Labor diagnostisch abgeklärt werden können.

Durchfallerreger, die häufig bei verschiedenen Tieren/Haustieren/Nutztieren eine Rolle spielen:

Parasiten: *Cryptosporidium spp*, *Giardia spp*, Kokzidien (*Eimeria*- oder *Isospora*-/*Cystoisospora*-/*Caryospora*-Typ); *Tritrichomonas*, *Toxoplasma*, *Histomonas*

Amöben: *Entamoeba*, *Acanthamoeba*, *Naegleria*

Würmer: z.B. Peitschenwurm/*Trichuris* und *Nematodirus*, Trichostrongyliden, Strongyliden, *Heterakis*, Leberegel (*Dicrocoelium*, *Fasciola*), Bandwürmer (*Anoplocephala*, *Moniezia*, *Hymenolepis*, *Taenia*, *Cittotaenia*), Spulwürmer (*Ascaridida*: *Parascaris*, *Toxocara*, *Toxascaris*, *Porrocaecum*, *Ascaridia*), Haarwürmer (*Capillaria*, *Trichosomoides*) und Pfiemenschwänze (*Oxyurida*: *Syphacia*, *Aspiculurus*, *Dentostomella*) verursachen eher selten Durchfälle, können aber die Organe und den Körper zusätzlich belasten.

Viren: Rota-, Corona und Parvo-Viren

Bakterien:

- Infektionen mit **Salmonellen**, **Yersinien**, ***Campylobacter spp***
- Toxin-produzierende **Clostridien** (*Clostridium perfringens* Enterotoxämie; *Clostridium difficile*)
- **darmpathogene *E. coli* (EHEC/EPEC)**
- andere pathogene *Escherichia-coli*-Stämme (F5/K99, F5, F17, F41 etc.) (*ETEC*)
- **Paratuberkulose** (*Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*, MAP)
- ***Lawsonia intracellularis***/Enterproliferative Enteropathie
- Keimbelastung des Tränkewassers
- Fakultative pathogene Keime und andere Dysbiose-Keime, fehlende Florakeime (Darmfloraanalyse)

Hefen: *Cyniclomyces guttulatus* bei zu energie-, kohlenhydrat- oder zuckerreicher Kost

andere Ursachen: Futtermittelunverträglichkeit, Mineralmangel und Vergiftungen. Pankreasinsuffizienz (Test der pankreatischen Elastase nur beim Hund möglich)

Die Tabellen 1 und 2 geben einen Überblick darüber, welche parasitären, viralen und bakteriellen Erreger bei den einzelnen Tiergruppen vorkommen können.

Tabelle 1:

+ = häufige Ursachen für Durchfall und Magen-Darm-Probleme

(+) = mögliche, aber eher seltene Ursachen für Durchfall und Magen-Darm-Probleme

1	Pferde	Neuweltkameliden (Lama, Alpaka) u. Altweltkameliden (Kamele)	Wiederkäuer (Schaf, Rind, Ziege u.a.)	Hund und Katze	Kaninchen, Meerschweinchen, Hamster	Maus, Ratte, Gerbil
Parasiten						
Kryptosporidien		+	+	+	+	+
Giardien		+	+	+	+	+
Kokzidien	+	+	+	+	+	+
Trichomonaden				Katze +		
Toxoplasmen		Aborte/Zucht- probleme*	Aborte/Zucht- probleme*	Katze +	Aborte/Trächtigkeits- probleme *	Abort*
Viren						
Rotaviren	+	+	+	+	+	
Coronaviren		+	+	+	+	
Parvoviren				+		
Bakterien						
Salmonellen	+	+	+	+	+	+
Yersinien	+	+	+	+	+	+
<i>Campylobacter</i>	+	+	+	+	+	+
Toxin-produzierende <i>Clostridium perfringens</i>	+	+	+	+	+	+
Toxin-produzierende <i>Clostridium difficile</i>	+	+	+	+	+	+
Darmpathogene <i>E. coli</i> (EHEC/EPEC)	+	+	+	+	+	+
<i>Lawsonia intracellularis</i>	+			+	+	
Paratuberkulose <i>Mycobacterium avium ssp paratuberculosis</i> (MAP)		+	+			
Fakultativ pathogene Keime (Dysbiosekeime)	+			+	+	(+)
Gestörte Darmflora (fehlende Florakeime)	+			+	+	
Keimbelastung des Tränkewassers	+	+	+	(+)	(+)	(+)
Hefen (z.B. <i>Candida</i>)	+			+	<i>Cyniclomyces guttulatus</i>	

* Toxoplasmen können bei den meisten Tierarten (auch der Katze) zu Trächtigkeits- und Zuchtproblemen mit Aborten bzw. Totgeburten führen. Auch für schwangere Frauen kann eine Toxoplasmainfektion mit Risiken für den Fötus verbunden sein.

Tabelle 2:

+ = häufige Ursachen für Durchfall und Magen-Darm-Probleme

(+) = mögliche, aber eher seltene Ursachen für Durchfall und Magen-Darm-Probleme

2	Musteliden (Frettchen, Marder, Nerz u.a.)	Degu, Chinchilla, Hörnchen	Vögel	Igel	Reptilien (Schildkröten, Schlangen Echsen u.a.)	Wildtiere u. Zootiere	Rotwild, Reh, Hirsch
Parasiten							
Kryptosporidien	+	+	+	+	+	+	+
Giardien	+	+	+	+	+	+	+
Kokzidien	+	+	+	+	+	+	+
Trichomonaden			(+)			+	
Toxoplasmen	Aborte*		Aborte*			Aborte*	Aborte*
<i>Histomonas meleagridis</i>			+			+	
andere Ursachen		<i>Cyniclomyces guttulatus</i>			Amöben		
Viren							
Rotaviren	+					+	+
Coronaviren	+					+	+
Parvoviren						+	
Bakterien							
Salmonellen	+		+	+	+	+	+
Yersinien			+	+	+	+	+
<i>Campylobacter</i>	+		+	+	+	+	+
Toxin-produzierende <i>Clostridium perfringens</i>		+		+		+	+
Toxin-produzierende <i>Clostridium difficile</i>		+		+		+	+
Darmpathogene <i>E. coli</i> (EHEC/EPEC)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lawsonia intracellularis</i>	+		+			+	(+)
Paratuberkulose <i>Mycobacterium avium</i> <i>ssp paratuberculosis</i> (MAP)						+	+
Fakultativ pathogene Keime (Dysbiosekeime)		+		(+)			
Gestörte Darmflora (fehlende Florakeime)		+					
Keimbelastung des Tränkwassers		+	+			+	

* Toxoplasmen können bei den meisten Tierarten (auch der Katze) zu Trächtigkeits- und Zuchtproblemen mit Aborten bzw. Totgeburten führen. Auch für schwangere Frauen kann eine Toxoplasmainfektion mit Risiken für den Fötus verbunden