

Claudia Baumeister

Labordiagnostik in der Tierarztpraxis

Ein Handbuch für Tiermedizinische Fachangestellte



Claudia Baumeister

Labordiagnostik in der Tierarztpraxis

Ein Handbuch für
Tiermedizinische Fachangestellte

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet unter <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Bildnachweis: sämtliche Fotos Manfred Baumeister,
Zeichnungen Claudia Baumeister

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Verfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung auf DVDs, CD-ROMs, CDs, Videos, in weiteren elektronischen Systemen sowie für Internet-Plattformen.

2. erweiterte Neuauflage

© Lehmanns Media, Berlin 2016

Helmholtzstraße 2-9

10587 Berlin

Coverbild: Manfred Baumeister

Layout und Umschlaggestaltung: Jasmin Plawicki

Druck und Bindung: Drukarnia Dimograf, Bielsko-Biała

ISBN 978-3-86541-881-4

www.lehmanns.de

Inhaltsverzeichnis

1 Arbeitsplatz Labor	11
1.1 Räumliche Voraussetzungen	11
1.2 Technische Laborgeräte und Hilfsmittel	12
• Zentrifuge	12
• Hämatokritzentrifuge	12
• Mikroskop	13
• Reflexionsfotometer	14
• Brutschrank	16
• Refraktometer	16
• Kolbenhubpipetten	16
• Neubauer-Zählkammer	18
1.3 Kennzeichnung von Gefahrenstoffen	19
1.4 Maßnahmen bei Laborunfällen	21
2 Laborhygiene	23
2.1 Hygienepläne	23
2.2 Verhaltensregeln im Labor	24
2.3 Desinfektion und Sterilisation	25
2.4 Entsorgung der Praxisabfälle	28
3 Präanalytik	30
3.1 Vorbereitung des Patienten	30
3.2 Probengewinnung	30
3.3 Probenlagerung	34
3.4 Transport und Versand	35
4 Harnuntersuchung	36
4.1 Aufgaben der Niere	36
4.2 Harngewinnung	37
4.3 Probenlagerung	37
4.4 Allgemeine Harnuntersuchung	37
4.5 Dichtebestimmung mit dem Refraktometer	38
4.6 Chemische Untersuchung (Teststreifen)	39
4.7 Mikroskopische Untersuchung (Sediment)	44
4.8 Bakteriologische Untersuchung	50

5 Blut als Untersuchungsmaterial	54
5.1 Aufgaben und Zusammensetzung des Blutes	54
5.2 Hämatologische Untersuchungen	55
5.2.1 Manuelle Zellzählung	56
• Leukozytenzählung	57
5.2.2 Hämatokritbestimmung	61
5.2.3 Hämoglobinbestimmung	64
5.2.4 Erythrozytenmerkmale: MCH, MCV, MCHC	67
5.2.5 Differenzialblutbild	68
5.2.6 Retikulozytenzählung	75
5.2.7 Blutgerinnung	76
6 Immunologische Untersuchungen	78
6.1 Strip-Test	80
6.2 Kassettentest	81
6.3 SNAP®-Test	82
7 Klinisch-Chemische Parameter	84
7.1 Substrate	85
7.2 Stoffwechselprodukte	86
7.3 Enzyme	87
7.4 Mineralien/Elektrolyte/Spurenelemente	88
7.5 Hormone	90
8 Qualitätssicherung Im Labor	92
8.1 Interne Qualitätskontrolle	92
8.2 Externe Qualitätskontrolle	93
9 Spezielle Untersuchungen	94
9.1 SCHALM-Mastitis-Test	94
9.2 Rivalta-Probe	94
9.3 Objektträgerpräparate für die Zytologie	95

10 Parasitologie	96
10.1 Parasitologische Kotuntersuchungen	96
• Nativpräparat	97
• Analabklatschpräparat	97
• Flotationsverfahren	97
• Sedimentationsverfahren	101
• Trichterverfahren	101
10.2 Endoparasiten	102
10.2.1 Rundwürmer (Nematoden)	102
• Spulwürmer (Askariden)	103
• Hakenwürmer	104
• Peitschenwürmer	104
• Große Palisadenwürmer (Große Strongyliden)	105
• Kleine Palisadenwürmer (Kleine Strongyliden)	105
• Pfriemenschwanz (<i>Oxyuris equi</i>)	106
10.2.2 Bandwürmer (Cestoden)	107
• Gurkenkernbandwurm (<i>Dipylidium caninum</i>)	107
• <i>Taenia</i> spp.	108
• Hülsenbandwurm (<i>Echinococcus granulosus</i>)	108
• Kleiner Fuchsbandwurm (<i>Echinococcus multilocularis</i>)	109
• Pferdebandwurm (<i>Anoplocephala perfoliata</i>)	109
10.2.3 Saugwürmer (Trematoden)	110
• Großer Leberegel (<i>Fasciola hepatica</i>)	110
10.2.4 Einzeller (Protozoen)	111
• Kokzidien	111
• Giardien	111
10.2.5 Magendassel (<i>Gasterophilus intestinalis</i>)	112
10.3 Ektoparasiten	113
10.3.1 Nachweisverfahren für Ektoparasiten	114
• Flohkamm-Methode	114
• Klebeband-Abklatschpräparat	114
• Oberflächliches Hautgeschabsel	114
• Tiefes Hautgeschabsel	114

Inhaltsverzeichnis

10.3.2 Zecken (Spinnentiere)	115
• Holzbock (<i>Ixodes ricinus</i>)	115
• Braune Hundezecke	115
• Auwaldzecke	115
10.3.3 Milben (Spinnentiere)	115
• Raubmilbe (<i>Cheyletiella</i> spp.)	115
• Ohrmilbe (<i>Otodectes cynotis</i>)	116
• Herbstgrasmilbe (Larve von <i>Trombicula autumnalis</i>)	116
• Grabmilbe (<i>Notoedres cati</i>)	116
• Haarbalmilbe (<i>Demodex</i> spp.)	117
• Grabmilbe (<i>Sarcoptes</i> spp.)	117
• Nagemilbe (<i>Chorioptes equi</i>)	117
10.3.4 Flöhe	118
10.3.5 Hirschlausfliege (<i>Lipoptena cervi</i>)	119
10.3.6 Läuse	119
10.3.7 Haarlinge	120
10.4 Blutparasiten	121
• Babesiose	121
• Leishmaniose	121
• Lyme-Borreliose	121
• Ehrlichiose	122
• Anaplasmose	122
• Dirofilariose (Herzwurmkrankheit)	123
11 Hautpilze	124
11.1 Nachweisverfahren für Hautpilze	124
• Wood'sche Lampe (UV-Lampe)	124
• Trichogramm (Mikroskopische Haaruntersuchung)	124
• Abrollpräparat	125
• Pilzkultur	125
11.2 Microsporum (Fadenpilze)	127
11.3 Trichophyton (Fadenpilze)	127
11.4 Malassezien (Hefepilze)	127

12 Mikrobiologische Untersuchungen	128
12.1 Mikroskopische Untersuchung	130
• Anfertigung eines Ausstrichpräparats	130
• Methylenblau-Färbung	130
• Gram-Färbung	130
12.2 Kulturelle Untersuchung	131
13 Such- und Organprofile	133
14 Referenzwerte	134
14.1 Hämatologische Untersuchungen Pferd, Rind, Hund, Katze	134
14.2 Hämatologische Untersuchungen Kaninchen, Meerschweinchen, Frettchen	135
14.3 Klinisch-chemische Untersuchungen Pferd, Rind, Hund, Katze	136
14.4 Klinisch-chemische Untersuchungen Kaninchen, Meerschweinchen, Frettchen	138
Register	140

Vorwort zur erweiterten Neuauflage 2016

Dieses Buch beschreibt die wichtigsten Laborarbeiten in der Tierarztpraxis und die dazu notwendigen theoretischen Kenntnisse. Besonderer Wert wurde auf eine verständliche Darstellung gelegt. Zahlreiche Fotos veranschaulichen die Durchführung von Basisuntersuchungen Schritt für Schritt. Fehlermöglichkeiten und ihre Auswirkungen sind in Tabellen aufgelistet und stellen eine wertvolle Hilfe bei der Bewertung der erzielten Untersuchungsergebnisse dar. Im Vordergrund stehen einfache Laboruntersuchungen, die ohne großen apparativen Aufwand in der Praxis durchgeführt werden können.

In Berufsschulen für Tiermedizinische Fachangestellte wird das Buch „Labor Diagnostik in der Tierarztpraxis“ erfolgreich eingesetzt. Unterrichtsbegleitend können zu den Themen der Behandlungsassistenz die entsprechenden Laboruntersuchungen in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden. Auch

zur Prüfungsvorbereitung kann dieses Buch sehr hilfreich sein. Auf Wunsch zahlreicher Lehrer und im Beruf tätigen Tiermedizinischen Fachangestellten wurde das Buch nicht nach Lernfeldern strukturiert. Im Praxisalltag dient das Handbuch als nützliches Nachschlagewerk bei der Durchführung von Laborarbeiten.

Neu in das Buch aufgenommen worden sind in der Nachauflage von 2016 die Kapitel „Kennzeichnung von Gefahrstoffen“ und „Maßnahmen bei Laborunfällen“. Das Kapitel „Entsorgung der Praxisabfälle“ wurde überarbeitet.

Anregungen und Kritik werden gern entgegengenommen, um sie bei folgenden Auflagen zu berücksichtigen.

Danken möchte ich allen, die zum Gelingen des Buches beigetragen haben, insbesondere dem Verlagsteam von Lehmanns Media.

Claudia Baumeister

1 Arbeitsplatz Labor

1.1 Räumliche Voraussetzungen

Wegen der vom Untersuchungsmaterial ausgehenden Infektionsgefahr gibt es für die Einrichtung und Ausstattung des Labors besondere Richtlinien und

strenge sicherheitstechnische Vorschriften. Grundsätzlich sollte der Raum folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Große, glatte, abwaschbare bzw. desinfizierbare Arbeitsflächen
- Gute Beleuchtung und Belüftung (evtl. Abzug)
- Funktionsgerechte Labormöbel in der erforderlichen Arbeitshöhe
- Reinigungsplatz, Spülbecken
- Separates Handwaschbecken mit Desinfektionsmittelspendern, Hautpflegemitteln und Einmalhandtüchern (Abb. 1.1-1)
- Kühlschrank zur Aufbewahrung von Reagenzien und Untersuchungsmaterialien (keine Lebensmittel)
- Stauraum für Kleingeräte und Hilfsmittel
- Besonders gesicherte Schränke für gefährliche Stoffe (Chemikalien)
- Geeignete Behältnisse für die sachgerechte Abfallentsorgung



Abb. 1.1-1: Händewaschplatz

1.2 Technische Laborgeräte und Hilfsmittel

• Zentrifuge

Zur Grundausstattung eines Labors zählt die Zentrifuge (Schleuder). Sie dient der Trennung von festen und flüssigen Bestandteilen im Untersuchungsmaterial. Schwere Teilchen einer Lösung setzen sich am Röhrcchenboden ab (Sedimentation), die überstehende Flüssigkeit kann anschließend abgegossen (dekanziert) oder abpipettiert werden.

Für die Serum- und Plasmagewinnung in der Tierarztpraxis finden meist kleinere Tischzentrifugen (Abb. 1.2-1) Anwendung. Es gibt zwei unterschiedliche Zentrifugentypen:

a) Ausschwingzentrifuge

Im Ruhezustand befinden sich die Zentrifugenröhrcchen in senkrechter Stellung, beim Zentrifugieren gehen sie in eine waagerechte Stellung über. Die Trennung der Bestandteile erfolgt waagerecht.

b) Winkelkopfzentrifuge

Bei diesem Typ sind die Zentrifugenröhrcchen in leicht geneigter Stellung am Rotor fixiert. Die Trennung der Bestandteile ergibt eine schräge Linie.

Die Leistung der Zentrifuge ist sowohl von der Umdrehungszahl als auch vom Radius des Rotors abhängig. Deshalb ist es besser, die RZB-Zahl (relative Zentrifugalbeschleunigung) oder die g-Zahl (Erdbeschleunigung) anzugeben als die Umdrehungen pro Minute. Auf eine korrekte Einstellung der Drehzahl und Zentrifugierzeit ist unbedingt zu achten, da bei falscher Einstellung das Probenmaterial Schaden nehmen kann.



Abb. 1.2-1: Tischzentrifuge

Mindestens zwei Röhrcchen mit gleicher Füllmenge als Gegengewicht zum Lastenausgleich einsetzen (austarieren)!

• Hämatokritzentrifuge

Eine Hämatokritzentrifuge besitzt einen speziellen Rotor für mehrere Kapillarröhrcchen. Jede Kapillare liegt in einer einzelnen Kammer mit einer kleinen Schale am Außenrand. Diese Schalen fangen die Splitter und den Röhrccheninhalt auf, falls einmal eine Glaskapillare zerbrechen oder auslaufen sollte. Der Rotordeckel dient zugleich als Auswertscheibe. Mit einer Hämatokritbestimmung kann beispielsweise in wenigen Minuten abgeklärt werden, ob bei einem Tier eine Blutarmut (Anämie) vorliegt oder nicht.

• Mikroskop

Das Mikroskop (*Abb. 1.2-2*) dient zur Vergrößerung des zu untersuchenden Objektes und sollte an einem festen, erschütterungsfreien Platz im Labor stehen. In der Tierarztpraxis benötigt man es zum Auszählen von Blutzellen (z. B. Leukozyten), zur Beurteilung von Blutausstrichen und Harnsedimenten sowie zum Auswerten von Kotproben und Hautgeschabseln.

Im Wesentlichen besteht das Mikroskop aus zwei Linsensystemen, dem Okular und dem Objektiv. Beide sind durch einen Tubus miteinander verbunden und am Stativ befestigt. Der Revolver ist eine Drehscheibe, in welche die Objektive eingeschraubt sind. Die Gesamtvergrößerung des Präparates ergibt sich aus der Multiplikation von Objektivvergrößerung und Okularvergrößerung. Das Okular vergrößert meist 10-fach. Die einzelnen Objektivvergrößerungen haben spezielle Anwendungsgebiete, wie in der folgenden *Tabelle* beschrieben.

Objektivvergrößerung	Anwendungsgebiete
10er Objektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Einstellung der Bildebene • Leukozytenzählung • Zum Durchmustern von Kotproben und Hautgeschabseln
40er Objektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Beurteilung des Harnsediments
100er Immersionsölobjektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Auswertung von Blutausstrichen

Auf dem Objektisch werden die Präparate eingespannt. Mit der Kreuztischschraube kann man das Präparat in die gewünschte Richtung bewegen. Unterhalb des Objektisches sitzt der Kondensator, ein System, das die Lichtstrahlen bündelt und so zur gleichmäßigen Ausleuchtung des Präparates beiträgt. Der Kondensator ist durch die Kondensorschraube nach oben und unten verstellbar. Die Helligkeit des Lichtes kann durch die Blende am Kondensator reguliert werden. Bei geöffneter Blende erhält man viel Licht, ist die Blende geschlossen, erhält man wenig Licht. Nach dem Mikroskopiervorgang erfolgt die Linsensäuberung mit einem weichen Tuch und einer vom Mikroskophersteller zugelassenen Reinigungslösung (z. B. Ether-Alkohol-Gemisch).



Abb. 1.2-2: Mikroskop

• Reflexionsfotometer



Abb. 1.2-3: Reflexionsfotometer

Das Reflexionsfotometer (Abb. 1.2-3) ist ein Gerät zur Bestimmung einzelner Blutwerte. Die Ergebnisse werden mit Teststreifen (Trockenchemie) ermittelt. Die Durchführung ist nahezu bei allen klinisch-chemischen Parametern gleich. Besonderheiten bei einzelnen Messgrößen sind in der Packungsbeilage beschrieben. Das Fotometer ist einfach zu bedienen, wartungsarm, und die Ergebnisse liegen in wenigen Minuten vor (Notfalldiagnostik, Therapiekontrolle). Als Probenmaterial kann Vollblut, Serum oder Plasma verwendet werden. Für die Messung wird eine Probenmenge zwischen 28,5 μl und 31,5 μl benötigt. Das rote Trennvlies trennt die Blutzellen vom Plasma und übernimmt so die Aufgabe der Zentrifuge. Dieses Netz darf auf keinen Fall beschädigt werden, deshalb sollte man es nicht mit der Pipettenspitze berühren. Die Informationen, die das Gerät zur Messung benötigt, sind auf der Rück-

seite des Teststreifens (Abb. 1.2-4) als *Magnetcode* vorhanden:

- Art des Tests
- Wellenlänge
- Reaktionszeit
- Berechnungsfaktoren
- Einheit
- Interner Prüfcode

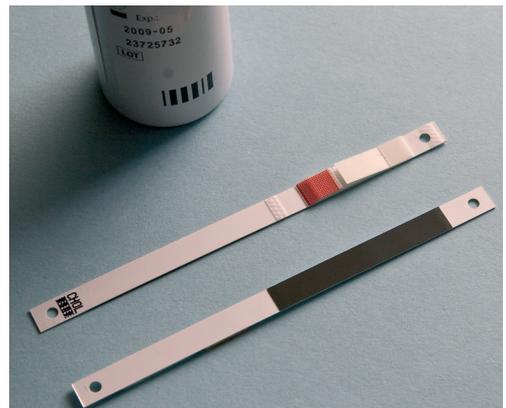


Abb. 1.2-4: Teststreifen

Die Ulbricht'sche Kugel (Messkugel) ist im Inneren vollkommen weiß und bildet so eine ideale Reflexionsfläche (Abb. 1.2-5). Nach dem Einschieben des Teststreifens senkt sich die Kugel ab und liegt dann mit einem Fenster auf dem Reaktionsfeld auf. Dieses Fenster muss stets sauber gehalten werden. Zur Messung wird monochromatisches (=einfarbiges) Licht benötigt. 3 Leuchtdioden werden je nach Bedarf geschaltet. Das Licht trifft auf das gefärbte Reaktionsfeld und wird je nach Grad der Verfärbung reflektiert. Ein Messempfänger misst das reflektierte Licht und ein Referenzempfänger das total reflektierte Licht. Die Differenz zwischen den Werten dient als Basis für die Berechnung der Messergebnisse.

Nach dem Einschalten des Gerätes muss vor der Teststreifenuntersuchung die Gerätekontrolle mit einem speziellen Check-Teststreifen durchgeführt

werden (Abb. 1.2-6). So wird die Funktion des optischen Systems überprüft. Die Sollwerte sind auf dem Röhrenetikett aufgedruckt. Liegen die drei angezeigten Werte im erlaubten Bereich, dann ist das Gerät funktionstüchtig. Die erhaltenen Werte werden auf einem Kontrollblatt dokumentiert.

Mindestens einmal pro Woche muss eine Kontrollprobe gemessen werden (Abb. 1.2-7). Damit wird der gesamte Untersuchungsverlauf (Teststreifen, Pipette, Messgerät, Arbeitstechnik, Benutzer) überprüft. Die Ergebnisse der Kontrollprobeneinzelmessung werden ebenfalls protokolliert. Ist die Abweichung vom Zielwert größer als die maximal zulässige Abweichung, muss die Ursache beseitigt, der gesamte Vorgang wiederholt und dokumentiert werden.

Diese Kontrollmessungen dienen der internen Qualitätssicherung. Die Protokolle müssen 5 Jahre aufbewahrt werden.

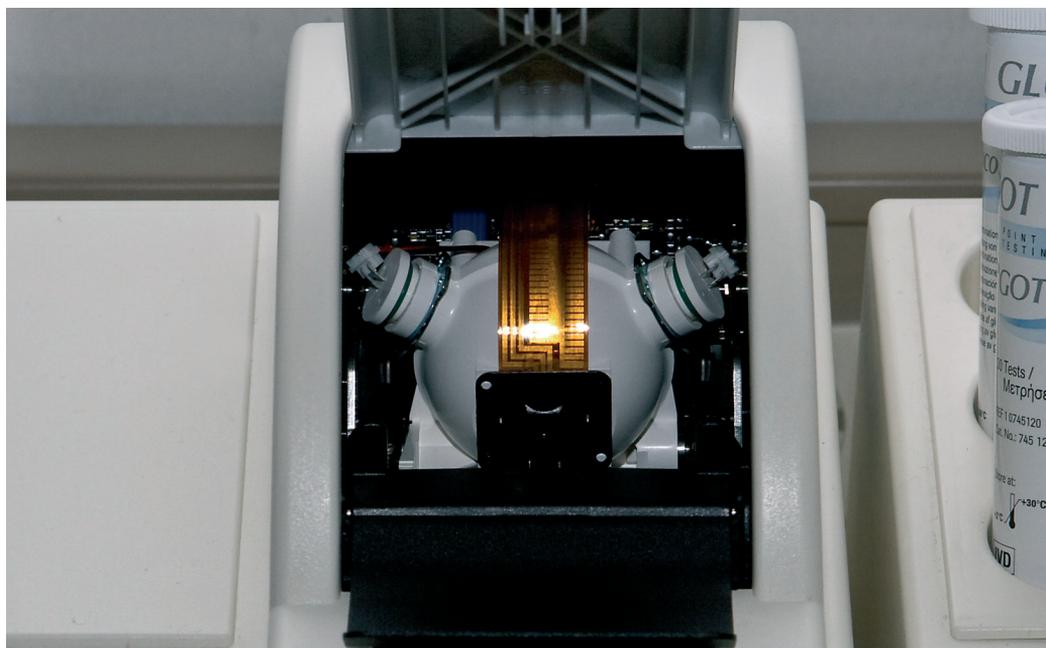


Abb. 1.2-5: Ulbricht'sche Kugel