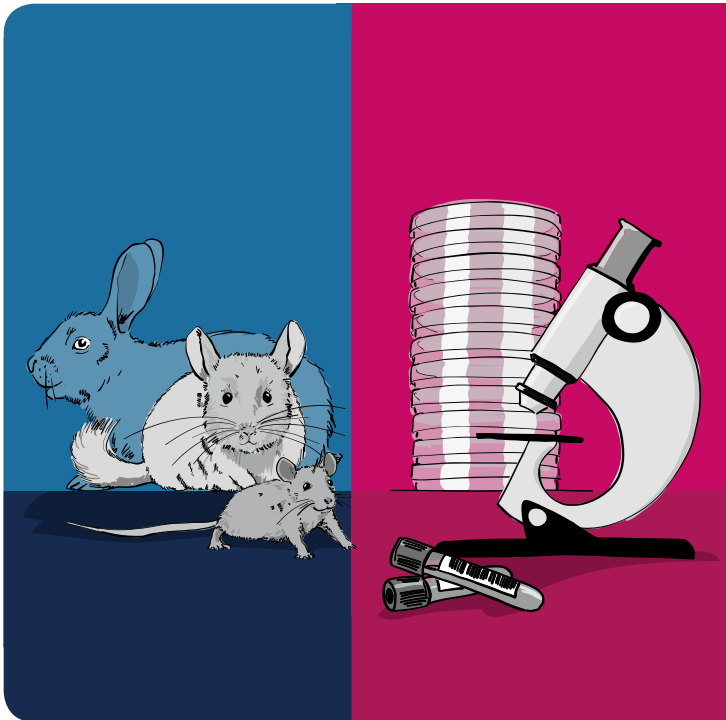


Jutta Hein

Labordiagnostik bei Kleinsäugeternern

Präanalytik und tierartspezifische Befundung



Jutta Hein

Labordiagnostik bei Kleinsäugetern

Jutta Hein

Labordiagnostik bei Kleinsäugetern

Präanalytik und tierartspezifische
Befundung

Mit 66 Abbildungen und 44 Tabellen

schlütersche

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-89993-982-8 (print)

ISBN 978-3-8426-8976-3 (PDF)

Autorin

Dr. med. vet. Jutta Hein
in Kooperation mit der SYNLAB.vet GmbH
Flemingstraße 22
86391 Stadtbergen
info@heimtiere.de

© 2019 Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG,
Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

Mit freundlicher Unterstützung der Synlab.vet GmbH

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte liegen beim Verlag. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt auch für jede Reproduktion von Teilen des Buches. Produkt- und Unternehmensbezeichnungen können markenrechtlich geschützt sein, ohne dass diese im Buch besonders gekennzeichnet sind. Die beschriebenen Eigenschaften und Wirkungsweisen der genannten pharmakologischen Präparate basieren auf den Erfahrungen der Autoren, die größte Sorgfalt darauf verwendet haben, dass alle therapeutischen Angaben dem Wissens- und Forschungsstand zum Zeitpunkt der Drucklegung des Buches entsprechen. Ungeachtet dessen sind bei der Auswahl, Anwendung und Dosierung von Therapien, Medikamenten und anderen Produkten in jedem Fall die den Produkten beigefügten Informationen sowie Fachinformationen der Hersteller zu beachten; im Zweifelsfall ist ein geeigneter Spezialist zu konsultieren. Der Verlag und die Autoren übernehmen keine Haftung für Produkteigenschaften, Lieferhindernisse, fehlerhafte Anwendung oder bei eventuell auftretenden Unfällen und Schadensfällen. Jeder Benutzer ist zur sorgfältigen Prüfung der durchzuführenden Medikation verpflichtet. Für jede Medikation, Dosierung oder Applikation ist der Benutzer verantwortlich.

Projektmanagement und Lektorat: Sabine Poppe, Hannover

Gesamtherstellung: Schlütersche Verlagsgesellschaft GmbH

Grafiken: Ulrike Selders, Köln

Druck und Bindung: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau

Inhalt

Einleitung	1
1 Allgemeine Hinweise	2
1.1 Untersuchungsanträge und Kennzeichnung von Proben	2
1.2 Probentransport	3
1.3 Nachforderungen	4
1.4 Abrechnung	4
2 Einheiten und Referenzbereiche	5
2.1 Einheiten	5
2.2 Umrechnungsfaktoren.....	5
2.3 Referenzbereiche und ihre Aussagekraft	7
2.4 Evidenzbasierte Medizin	10
3 Urinuntersuchung	11
3.1 Indikationen	11
3.2 Untersuchungsmaterial	11
3.3 Probengewinnung.....	12
3.4 Störfaktoren.....	15
3.5 Untersuchungsverfahren	15
3.6 Beurteilung	19
4 Kotuntersuchung	24
4.1 Indikationen	24
4.2 Untersuchungsmaterial	24
4.3 Probengewinnung.....	25
4.4 Störfaktoren.....	25
4.5 Untersuchungsverfahren	25
4.6 Beurteilung	27

5	Blutuntersuchung	28
5.1	Indikationen	28
5.2	Untersuchungsmaterial	28
5.2.1	Blutprobengefäße	28
5.2.2	Blutentnahmetechniken	31
5.2.2.1	Kanülen	31
5.2.3	Lagerung	32
5.3	Probengewinnung	33
5.3.1	Blutart	33
5.3.2	Maximale Blutentnahmemenge	34
5.3.3	Ideale Blutentnahmemenge	34
5.4	Störfaktoren	34
5.5	Untersuchungsverfahren	37
5.5.1	Hämatologie	37
5.5.2	Klinisch-chemische Untersuchung	37
5.5.3	Spezielle Untersuchungen	38
5.6	Beurteilung	44
6	Punktate, Ergüsse, Liquor	45
6.1	Indikationen	45
6.2	Untersuchungsmaterial	45
6.3	Probengewinnung	46
6.4	Untersuchungsverfahren	47
6.5	Beurteilung	47
7	Zytologie, Histologie	50
7.1	Indikationen	50
7.2	Untersuchungsmaterial	50
7.3	Probengewinnung	50
7.3.1	Flüssigkeitsgefüllte und fluktuierende Umfangvermehrungen	51
7.3.2	Umfangvermehrungen mit festerem Inhalt	51
7.3.3	Hautproben	53
7.3.4	Gewebeveränderungen	53

7.4	Untersuchungsverfahren	54
7.5	Beurteilung	54
8	Mikrobiologie	55
8.1	Indikationen	55
8.2	Untersuchungsmaterial	55
8.3	Probengewinnung	56
8.4	Untersuchungsverfahren	57
8.4.1	Bakteriologische Untersuchung	57
8.4.2	Mykologische Untersuchung	58
8.4.3	Spezialkulturen	59
8.4.4	Autovakzinen	59
8.5	Beurteilung	60
9	Ektoparasiten	61
9.1	Indikationen	61
9.2	Untersuchungsmaterial	61
9.3	Probengewinnung	61
9.4	Untersuchungsverfahren	61
9.5	Beurteilung	62
10	Toxikologie	63
11	Tierartliche Besonderheiten	64
11.1	Taxonomie	64
11.2	Kaninchen	65
11.2.1	Urinuntersuchung	65
11.2.1.1	Uringewinnung	67
11.2.1.2	Makroskopie	68
11.2.1.3	Urinspezifisches Gewicht	69
11.2.1.4	Urinteststreifen	69
11.2.1.5	Urinsediment	71
11.2.1.6	Mikrobiologische Untersuchung	74
11.2.1.7	Untersuchung auf andere Infektionskrankheiten	74

11.2.1.8	Untersuchung auf andere klinisch-chemische Parameter	74
11.2.2	Kotuntersuchung	75
11.2.2.1	Verdauungsphysiologie	75
11.2.2.2	Makroskopie	75
11.2.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	77
11.2.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	79
11.2.3	Blutuntersuchung	80
11.2.3.1	Blutentnahme	80
11.2.3.2	Besonderheiten	83
11.2.4	Ektoparasiten	93
11.2.5	Liquoruntersuchung	94
11.3	Meerschweinchen	95
11.3.1	Urinuntersuchung	96
11.3.1.1	Uringewinnung	97
11.3.1.2	Makroskopie	97
11.3.1.3	Urinspezifisches Gewicht	98
11.3.1.4	Urinteststreifen	98
11.3.1.5	Urinsediment	99
11.3.1.6	Mikrobiologische Untersuchung	99
11.3.1.7	Untersuchung auf andere Infektionskrankheiten	100
11.3.1.8	Untersuchung auf andere klinisch-chemische Parameter	100
11.3.2	Kotuntersuchung	100
11.3.2.1	Verdauungsphysiologie	100
11.3.2.2	Makroskopie	101
11.3.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	101
11.3.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	102
11.3.3	Blutuntersuchung	103
11.3.3.1	Blutentnahme	103
11.3.3.2	Besonderheiten	105
11.3.4	Ektoparasiten	111
11.4	Chinchilla	112
11.4.1	Urinuntersuchung	112
11.4.1.1	Uringewinnung	112
11.4.1.2	Besonderheiten	113
11.4.2	Kotuntersuchung	114
11.4.2.1	Verdauungsphysiologie	114

11.4.2.2	Makroskopie	114
11.4.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	115
11.4.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	116
11.4.3	Blutuntersuchung	116
11.4.3.1	Blutentnahme	117
11.4.3.2	Besonderheiten	118
11.4.4	Ektoparasiten	120
11.5	Degu	121
11.5.1	Urinuntersuchung	122
11.5.1.1	Uringewinnung	123
11.5.1.2	Besonderheiten	123
11.5.2	Kotuntersuchung	123
11.5.2.1	Verdauungsphysiologie	123
11.5.2.2	Makroskopie	123
11.5.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	124
11.5.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	124
11.5.3	Blutuntersuchung	124
11.5.3.1	Blutentnahme	125
11.5.3.2	Besonderheiten	125
11.5.4	Ektoparasiten	126
11.6	Hamster	126
11.6.1	Urinuntersuchung	127
11.6.1.1	Uringewinnung	127
11.6.1.2	Besonderheiten	127
11.6.2	Kotuntersuchung	128
11.6.2.1	Verdauungsphysiologie	128
11.6.2.2	Makroskopie	128
11.6.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	128
11.6.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	130
11.6.3	Blutuntersuchung	130
11.6.3.1	Blutentnahme	130
11.6.3.2	Besonderheiten	131
11.6.4	Ektoparasiten	131
11.6.5	Zytologie	132

11.7	Maus, Ratte und Rennmaus	133
11.7.1	Urinuntersuchung	133
11.7.1.1	Uringewinnung	134
11.7.1.2	Besonderheiten	134
11.7.2	Kotuntersuchung	135
11.7.2.1	Verdauungsphysiologie	135
11.7.2.2	Makroskopie	136
11.7.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	136
11.7.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	136
11.7.3	Blutuntersuchung	139
11.7.3.1	Blutentnahme	139
11.7.3.2	Besonderheiten	142
11.7.4	Ektoparasiten	144
11.8	Frettchen	145
11.8.1	Urinuntersuchung	146
11.8.1.1	Uringewinnung	147
11.8.1.2	Makroskopie, urinspezifisches Gewicht	147
11.8.1.3	Urinteststreifen	147
11.8.1.4	Urinsediment	147
11.8.1.5	Untersuchung auf andere klinisch-chemische Parameter	148
11.8.2	Kotuntersuchung	148
11.8.2.1	Verdauungsphysiologie	148
11.8.2.2	Makroskopie	149
11.8.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	149
11.8.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	150
11.8.3	Blutuntersuchung	150
11.8.3.1	Blutentnahme	151
11.8.3.2	Besonderheiten	153
11.8.4	Ektoparasiten	157
11.9	Igel	158
11.9.1	Urinuntersuchung	159
11.9.1.1	Uringewinnung	159
11.9.1.2	Besonderheiten	159
11.9.2	Kotuntersuchung	159
11.9.2.1	Verdauungsphysiologie	159

11.9.2.2	Makroskopie	159
11.9.2.3	Mikroskopie und Erregernachweis	159
11.9.2.4	Bakteriologische Kotuntersuchung	161
11.9.3	Blutuntersuchung	162
11.9.3.1	Blutentnahme	162
11.9.3.2	Besonderheiten	162
11.9.4	Ektoparasiten	163
12	Anhang	164
12.1	Literatur	166
12.2	Tabellarische Übersichten	182
12.3	Register	200

Hinweis zur Seitenansicht im PDF

Möchten Sie sich das E-Book als Doppelseiten anzeigen lassen (z. B. um seitenübergreifende Tabellen besser nutzen zu können), wählen Sie bitte folgende Einstellungen im PDF-Menü aus:

- Klicken Sie in der Menüleiste auf „Anzeige“
- Wählen Sie anschließend „Seitenanzeige“, es öffnet sich ein Drop-Down-Menü
- Setzen Sie ein Häkchen bei „Zweiseitenansicht“ oder „Bildlauf in Zweiseitenansicht“
- Setzen Sie ein weiteres Häkchen bei „Deckblatt in Zweiseitenansicht einblenden“

Abkürzungen

°	Grad
%	Prozent
<	kleiner als
>	größer als
A.	Art
AB	Antibiogramm
Ag	Antigen
AK	Antikörper
AP	Alkalische Phosphatase
APP	Akute-Phase-Protein
ALT	Alaninaminotransferase
AST	Aspartataminotransferase
BU	bakteriologische Untersuchung
BUN	blood urea nitrogen (Harnstoff-Stickstoff [mg/dl] = Harnstoff [mg/dl] x 0,46)
Chr	Concentration of hemoglobin in reticulocytes (Retikulozytenhämoglobin)
CK	Creatininkinase
CRP	C-reaktives Protein
d. h.	das heißt
EC	<i>Encephalitozoon cuniculi</i> (Erreger der Enzephalitozoonose)
EDTA	Ethylendiamintetraazetat (Gerinnungshemmer)
EIA	Enzymimmunoassay, indirekter Erregernachweis
ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay, indirekter Erregernachweis
ELMI	Elektronenmikroskopie, direkter Erregernachweis
E. coli	<i>Escherichia coli</i>
etc.	et cetera (= und so weiter)
Fa	Firma
Fa.	Familie
g	Gramm (Gewicht)
G	Gauge (Aussprache: [geidʒ]), Größenangabe für den Kanülen- außendurchmesser, je höher der Gauge-Wert, desto geringer ist der Außendurchmesser der Kanüle
Ga.	Gattung
GCMS	Gas chromatography-mass spectrometry (Gaschromatografie-Massenspektrometrie)
GGT	Gammaglutamyltransferase (GGT)

GLDH	Glutamatdehydrogenase
Hb	Hämoglobin
HbE	Färbekoeffizient (= MCH)
Hkt	Hämatokrit
HP	Haptoglobulin (Akute-Phase-Protein)
HPLC	High-performance liquid chromatography (Flüssigchromatografie)
ICP-MS	Inductively coupled plasma-mass spectrometry (Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma)
IG	Immunglobuline
IKR	Interkostalraum
insb.	insbesondere
kg	Kilogramm (Gewicht)
KGW	Körpergewicht
KM	Körpermasse
LDH	Laktatdehydrogenase
MCH	Mean corpuscular hemoglobin (= HbE = Färbekoeffizient), mittlerer Hämoglobingehalt des Einzelerythrozyten ($MCH = Hb [g/dl \times 10] / \text{Erythrozytenzahl} [10^6/ml]$) oder $MCH = Hb [mmol/l] / \text{Erythrozytenzahl} [T/l]$)
MCHC	Mean corpuscular hemoglobin concentration, mittlere Hämoglobinkonzentration der Erythrozyten ($MCHC = Hb \times 100 / Hkt$)
MIFC	Merthiolat-jod-formalin-concentration (modifiziertes Sedimentationsfahren zur Giardienanreicherung)
ml	Milliliter (Mengenangabe)
MU	mykologische Untersuchung
MCV	Mean corpuscular volume, mittleres Erythrozytenvolumen ($MCV = Hkt \times 10 / \text{Erythrozytenzahl}$)
n	Anzahl getesteter Tiere
NSAID	nichtsteroidales Antiphlogistikum (z. B. Meloxicam etc.)
O	Ordnung
PCR	polymerase chain reaction (Polymerase-Kettenreaktion), direkter Erregernachweis
pH-Wert	Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung (negativer, dekadischer Logarithmus der Wasserstoffionen-Aktivität)
R.	Ramus

Abkürzungen

tgl.	täglich
SAA	Serum-Amyloid-A (akute-Phase-Protein)
SAP	Serum-Amyloid-P (akute-Phase-Protein)
SDMA	Symmetrisches Dimethylarginin
UF	Unterfamilie
UO	Unterordnung
UCC	Urin-Kortikoid-Kreatinin-Quotient
UPC	Urin-Protein-Kreatinin-Quotient
USG	Urinspezifisches Gewicht
V., Vv.	Vena, Venae
v. a.	vor allem
V. a.	Verdacht auf
z. B.	zum Beispiel

Vorwort

Kleinsäuger werden immer häufiger als Patienten in der tierärztlichen Praxis vorgestellt, und nicht selten wünschen die Besitzer eine ähnlich moderne und umfassende Versorgung ihrer kleinen Haustiere wie bei Hund und Katze, was auch ihre Erwartungen an die Diagnostik einschließt.

Blutuntersuchungen gehören heute zumindest bei den größeren Kleinsäufern wie Kaninchen, Frettchen und Meerschweinchen ebenso zur täglichen Routine wie Kot- und Urinuntersuchungen oder zytologische Untersuchungen. So war es naheliegend, mit Unterstützung von SYNLAB.vet GmbH, nach dem Taschenbuch „Durchfallerkrankungen beim Kleinsäuger“, ein zweites zum Thema aktueller Stand der Labordiagnostik beim Kleinsäuger zusammenzustellen und es so als kleine Gedankenstütze und Hilfe dem Tierarzt verfügbar zu machen.

Jedes Werk ist nur so gut, wie die Personen, die daran beteiligt sind. Ein ganz besonderer Dank gilt Frau Ulrike Selders, die im Auftrag der SYNLAB.vet GmbH auch diesem Buch mit ihren wunderschönen Zeichnungen wieder eine besondere Note gegeben hat, Frau Dr. Gelja Surma, Head of Business Development der SYNLAB.vet GmbH, die dieses Projekt von Anfang an gefördert hat, Herrn Dr. Hannes Maier, Geschäftsführer der SYNLAB.vet GmbH, ohne den diese Kooperation nicht möglich gewesen wäre und nicht zuletzt der Schlüterschen Verlagsgesellschaft für die Kooperation und Umsetzung. Herzlich gedankt sei vor allem Frau Dipl. Biol. Sabine Poppe, die bereits an der Planung beteiligt war und dieses Buch in Rekordzeit perfekt lektoriert und die Fertigstellung koordiniert hat.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und viel Erfolg bei der Labordiagnostik!

Augsburg, im Januar 2019

Jutta Hein

in Kooperation mit SYNLAB.vet GmbH

Einleitung

Wenn Kleinsäuger in der Praxis vorgestellt werden, reichen Anamnese und klinische Untersuchung oft nicht aus, um die Ursache unspezifischer Symptome herauszufinden. Sie sind aber oft essenziell, um festzulegen, welche Form der weiterführenden Untersuchungen sinnvoll ist.

Ob zunächst bildgebende oder labordiagnostische Verfahren gewählt werden, hängt ab von der Art der Symptome, den Befunden, der Fragestellung und der Dringlichkeit. Bildgebung kann viele Fragestellungen klären, aber eben nicht alle, weshalb auch beim Kleinsäuger die Labordiagnostik eine immer größere Bedeutung erlangt. Früher war es eine Frage des Wissensstandes und des Preises, ob Labordiagnostik beim Kleinsäuger durchgeführt wird. Mittlerweile erwarten aber immer mehr Kleinsäugerbesitzer eine Diagnostik nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft, wobei die Kosten häufig eher eine untergeordnete Rolle spielen. Wissenschaftliche Untersuchungen und entsprechende Daten zu labordiagnostischen Befunden nehmen auch in der Kleinsäugermedizin ständig zu. Dieses Buch basiert auf aktuellen Erkenntnissen, Studiendaten und produktiven Diskussionen mit Fachkollegen und soll den Kollegen in der Praxis die Arbeit erleichtern.

1 Allgemeine Hinweise

Dieses Buch versucht den aktuellen Stand der Literatur so weit wie möglich abzubilden, erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Da viele Laboruntersuchungen in großen Laboren durchgeführt werden, soll in diesem Kapitel kurz auf wesentliche Aspekte der Einsendung von Laborproben eingegangen werden. Ausführlichere Informationen erhält man direkt bei den jeweiligen Laboren.

1.1 Untersuchungsanträge und Kennzeichnung von Proben

Vor jeder Probennahme sollte sichergestellt sein, dass entsprechende **Probengefäße** und **Untersuchungsanträge** vorhanden sind. Labore stellen ihren Kunden entsprechende Probengefäße und Untersuchungsanträge mit praxisspezifischen Barcodes zur Verfügung. Je nach Praxissoftware können Untersuchungsanträge ggf. auch elektronisch aus der Praxissoftware verschickt werden. Bei Ersteinsendungen können Formulare auch von den entsprechenden Internetseiten herunter geladen werden.

Auf den Untersuchungsanträgen werden **relevante Angaben zu Tier, Probenmaterial und angeforderter Untersuchung** eingetragen. Bei nicht-praxisspezifischen Scheinen sollten Praxisadresse und Rechnungsträger nicht vergessen werden.

Da Anforderungsscheine, Proben und Probenhüllen bei Probeneingang in den Laboren voneinander getrennt werden, ist es wichtig, jede Probe einzeln zu kennzeichnen bzw. mit entsprechenden Klebetiketten des Anforderungsscheins zu versehen.

Das Etikett wird dabei in Längsrichtung direkt auf dem Probengefäß (nicht auf der Hülle!) angebracht, sodass es vom Scanner vollständig erfasst werden kann (Rundungen und umgeknickte Ecken können nicht gelesen werden).

1.2 Probentransport

Die meisten Labore bieten **Kurierdienste** an, die die Proben regelmäßig oder auf Anruf hin (individuell) in den Praxen abholen. Steht kein Kurier zur Verfügung, können Proben auch per **Postversand** verschickt werden. Für den Versand von medizinischem Untersuchungsmaterial bestehen Vorschriften (siehe Laborinformationen, Gefahrgutverordnung 2009). So muss sichergestellt sein, dass die **Verpackung eine ausreichende Schutzwirkung** gegen die bei der Beförderung unvermeidlich auftretenden Transportbelastungen aufweist und keine Störungen im postalischen Bearbeitungsprozess verursacht. Die für den Versand von medizinischem Untersuchungsgut vorgeschriebenen Transporthülsen und Umschläge werden von den Laboren kostenlos zur Verfügung gestellt. Postsendungen müssen ausreichend frankiert sein. Die haftungsrechtliche Verantwortung für den Probentransport trägt der Absender.

Eine Versandpackung besteht aus drei Komponenten:

- den Probenröhrchen (Primärgefäße),
- auslaufsicheren Sekundärgefäßen und
- der Außenverpackung (Pappbox oder PE-Versandhülle).

Wenn **flüssiges Material** verschickt wird, muss zwischen Primär- und Sekundärgefäß eine absorbierende Schicht (Saugeinlage) eingebracht werden.

Die Aufschrift für freigestelltes Probenmaterial (Blut, Urin, histologische Proben etc.) mit minimalem Risiko auf enthaltene Krankheitserreger (IATA 2017) lautet „**freigestellte veterinärmedizinische Probe**“.

Stoffe der **Kategorie B** sind diagnostische Proben, die zwar ansteckungsgefährliche Stoffe enthalten können, aber bei Menschen oder Tieren keine dauerhafte Behinderung oder eine lebensbedrohliche oder tödliche Krankheit hervorrufen können. Sie müssen mit dem Gefahrgutkennzeichen UN 3373 (Gefahrgutverordnung 2009) gekennzeichnet werden. Ausgenommen ist deren Beförderung tiefgekühlt, in verflüssigtem Stickstoff oder mit Trockeneis.

Blutausstriche und **zytologische Präparate** werden in Objektträhern verschickt.

1.3 Nachforderungen

Eingesandtes Material wird nach der Analyse für eine gewisse Zeit archiviert:

- Blutproben: meist eine Woche
- Seren: 2–4 Wochen, auf Anfrage tiefgefroren bis sechs Monate

In dieser Zeit sind noch Nachforderungen möglich, vorausgesetzt es ist noch ausreichend geeignetes Material für die Nachforderung vorhanden.

1.4 Abrechnung

Die Rechnungsstellung für labordiagnostische Untersuchungen erfolgt, je nach Angabe auf dem Untersuchungsschein, an den Tierarzt oder den Tierbesitzer (unterschiedliche Preise, Informationen dazu bei den Laboren; Nettopreis plus gesetzliche Mehrwertsteuer). Die tierärztlichen Leistungen, die mit der Probennahme und Befundauswertung verbunden sind, sind hierbei nicht berücksichtigt.

Dem Tierbesitzer werden, neben der eigentlichen Laborleistung (laut GOT Barauslage, die in Höhe der tatsächlich entstandenen Kosten berechnet werden muss) und ggf. Porto (Höhe der Barauslage), entsprechend folgende tierärztliche Leistungen berechnet: Probenentnahme, Probenbearbeitung und die Auswertung/Beratung (Faktor je nach Praxis/Klinik).

2 Einheiten und Referenzbereiche

2.1 Einheiten

Enzymaktivitäten werden in IU/l (Internationale Einheit [unit] pro Liter) angegeben. 1 IU ist die Enzymaktivität, die pro Minute unter definierten Bedingungen die Umwandlung von einem Mikromol Substrat katalysiert. Eine Übersicht über die Maß- und Volumeneinheiten gibt ► Tab. 2-1.

Tab. 2-1 Maß- und Volumeneinheiten

Faktor	Vorsatz	Zeichen	Massen- angabe (g = Gramm)	Volumen- angaben (l = Liter)
10 ¹²	Tera	T		
10 ⁹	Giga	G		
10 ⁶	Mega	M		
10 ³	Kilo	K	kg	
1			g	l
10 ⁻³	Milli	m	mg	ml
10 ⁻⁶	Mikro	μ	μg	μl
10 ⁻⁹	Nano	n	ng	nl
10 ⁻¹²	Piko	p	pg	pl

2.2 Umrechnungsfaktoren

Je nach Parameter und Land werden unterschiedliche Einheiten verwendet (konventionelle Einheiten). Zur besseren Vergleichbarkeit wurden internationale Einheiten (SI-Einheiten) eingeführt. Zur Umrechnung gibt es entsprechende Faktoren (► Tab. 2-2).

$$\begin{aligned} \text{Wert (konventionelle Einheit)} \times \text{Faktor} &= \text{Wert (SI-Einheit)} \\ \text{Wert (SI-Einheit)} / \text{Faktor} &= \text{Wert (konventionelle Einheit)} \end{aligned}$$



Abb. 3-2 Uringewinnung mittels Ausdrücken bei einem Meerschweinchen



Abb. 3-3 Uringewinnung mittels Katheterisierung bei einem Kaninchen



Abb. 3-4 Uringewinnung mittels Zystozentese (hier blind) bei einem Kaninchen



Abb. 11-5 Hartkot (re) und Caecotrophe (li) eines Kaninchens physiologisch (aus Hein 2016a)

Kotveränderungen und ihre möglichen Ursachen bei Kaninchen sind in ► Tab. 11-2 zusammengefasst. Je nach Kotart und Veränderung folgen weitere Untersuchungen.

Tab. 11-2 Kotveränderungen und mögliche Ursachen bei Kaninchen

Makroskopie Kot	Mögliche Ursache
Zusammenballung von dunklen, 2–3 mm großen, traubenkernartigen Kotbällen mit glänzender Oberfläche	physiologische Caecotrophe – wird gelegentlich nicht aufgenommen bei Futterwechsel (Geruchsveränderung, sog. „Spargelphänomen“) oder bei gesunder Verdauung aber bestehenden Problemen mit dem Aufnehmen des Kots direkt vom After (Verletzung, Alter, Spondylosen, neurologische Störungen etc.)
Aufweichen der Caecotrophe und Mengenzunahme	entsteht bei vermehrter Zufuhr feiner Futterbestandteile (auch beim Päppeln mit Futterbrei), sodass nur noch ein Teil der Caecotrophe wieder aufgenommen wird; je nach Art der Bestandteile können Fehlgärungen auftreten, die die Struktur und Form und ggf. den Geruch der Caecotrophe verändern
breiiger, weicher Kot abwechselnd mit geformtem Hartkot	sog. „ intermittierender Durchfall “; übermäßiger Absatz von fehlgegebener Caecotrophe, die nicht aufgenommen wird, im Wechsel mit noch geformtem Hartkot
durchgehender Absatz von breiigem Kot	„ kontinuierlicher Durchfall “, ausgelöst durch falsche Fütterung, Endoparasiten, organische und systemische Störungen etc.

vier Leukozyten/ μl (Median 1,5/ μl) und eine Proteinkonzentration von 0,13–0,31 g/l (Median 0,24 g/l) im Liquor. Bei kranken Kaninchen lag die Leukozytenzahl bei 1–87 Leukozyten/ μl (Median 15/ μl) und die Proteinkonzentration bei 0,31–1,54 g/l (Median 0,79 g/l). Die zytologische Liquoruntersuchung zeigt bei den kranken Tieren zudem eine Pleozytose mit vermehrt Lymphozyten und Monozyten (Jass 2004, Jass et al. 2008). Curie und Mitarbeiter (1982) geben 0–7 Zellen/l bei gesunden Kaninchen an. Proteingehalte im Liquor von Kaninchen werden in älteren Studien (Weißbroth et al. 1974 [Median 0,59 g/l], Kusimi und Pluoffe 1980 [bis 0,66 g/l]) höher angegeben; Informationen über mögliche Einflussfaktoren, Blutbeimengungen und unterschiedliches Tiermaterial fehlen allerdings.



11.3 Meerschweinchen

Meerschweinchen zählen zur Familie der **Caviidae**, die gemeinsam mit den Familien der Chinchillidae und der Octodontidae zur Unterordnung der **Hystricomorpha** der Ordnung der **Rodentia** (**Nagetiere**) gehören (► Abb. 11-1). Auch sie sind **reine Pflanzenfresser (Herbivora)**. Wie bei Kaninchen wird auch bei ihnen die Labordiagnostik immer mehr genutzt und auch schon von vielen Besitzern gefordert.

11.3.1 Urinuntersuchung

Die Urinuntersuchung bietet auch beim Meerschweinchen viele Vorteile und sollte ein fester Bestandteil von Routinechecks, Untersuchungen bei verändertem Trink- und Urinabsatz und im Notfall sein (siehe auch ► Kap. 3 und ► Kap. 11.2.1 Kaninchen). Aktuelle Erkenntnisse zur Urinuntersuchung bei Meerschweinchen sind in ► Tab. 11-7 und im folgenden Kapitel zusammengefasst.

Tab. 11-7 Zusammenfassung Meerschweinchenurin (nach ¹Rappold 2001, ²Hesse und Neiger 2008, ³Binder 2010, ⁴Carpenter 2018)

Parameter	Meerschweinchen
Farbe	weißlich-gelb bis rotbraun (Pigmente), klar bis leicht trüb
Konsistenz	dünnflüssig
Harnvolumen	keine Angabe
spezifisches Gewicht	1,005–1,048 ³ ; 1,005–1,050 ⁴
pH-Wert	8,0–9,0 ³ ; 8,4 ± 0,3 ⁴
Kristalle	bei Überschuss in Nahrung: > 85 % Kalziumkarbonat (Calcit), Beimengungen 5–50 % pseudomorphes Kalziumphosphat, bis 13 % Struvit (v. a. in Urethra) ^{1, 2}
Epithelzellen	Rundepithelien: 0–1 Zellen/Gesichtsfeld, Übergangsepithelien: 0 Zellen/Gesichtsfeld, Plattenepithelien: 0–3 Zellen/Gesichtsfeld ³
Bakterien, Zylinder	0 Zellen/Gesichtsfeld ³
Leukozyten	0–3 Zellen/Gesichtsfeld (aufgefangener Urin), 0–1+ ³
Erythrozyten	0–10 Zellen/Gesichtsfeld (Zystozentese, Druck), 0–3(–4) Zellen/Gesichtsfeld
Gesamteiweiß	0(–4+), abhängig vom Erythrozytengehalt ³
Glukose	0 ³
Ketone, Bilirubin, Urobilinogen, Nitrit	0(–1+) ³
UPC	0–14,82 ³

11.3.1.1 Uringewinnung

Die Uringewinnung ist beim Meerschweinchen wie beim Kaninchen in der Praxis sowohl durch Ausdrücken (► Abb. 11-2) als auch durch Zystozentese (auch unter manueller Kontrolle, ► Abb. 11-16) leicht möglich (siehe auch ► Kap. 3.3, ► Tab. 3-2). Das Katheterisieren von männlichen Tieren kann wegen der großen Zugänge der akzessorischen Geschlechtsdrüsen schwierig sein (Hein 2015b).



Abb. 11-16 Uringewinnung bei einem Meerschweinchen mittels Zystozentese (hier nur durch manuelle Fixierung)

11.3.1.2 Makroskopie

Farbe: Meerschweinchenurin ist physiologischerweise hellgelb bis bräunlich rot (Pigmente) und klar bis leicht trüb. Je dehydrierter ein Tier ist, umso konzentrierter ist bei normaler Nierenfunktion der Urin.

Geruch: Physiologischer Meerschweinchenurin riecht angenehm aromatisch. Ein unangenehmer, stechender Geruch deutet auf eine Infektion hin, ein fruchtiger Geruch ggf. auf eine Ketose.

Trübung: Verantwortlich für die Trübung des Meerschweinchenurins sind, wie beim Kaninchen (► Kap. 11.2.1.2), Beimengungen (Kristalle, Schleim, Eiter, Blut, Epithelien, Bakterien etc.). Eine Sedimentuntersuchung (► Kap. 11.2.1.5) zeigt, worum es sich handelt.

11.6.5 Zytologie

Eine der häufigsten Indikationen für eine Zytologie beim Hamster ist, neben der Diagnostik bei Umfangsvermehrungen, die **Vaginalzytologie**. Weibliche Hamster haben einen kurzen Zyklus von nur 4–5 Tagen und scheiden im Östrus ein gelbliches, stark riechendes Sekret aus (▶ Abb. 11-28), das makroskopisch nicht vom eitrigen Ausfluss einer Pyometra (▶ Abb. 11-29) zu unterscheiden ist. Hier hilft die Zytologie, die eine schnelle Identifizierung von Bakterien und Granulozyten im Vaginalsekret ermöglicht.

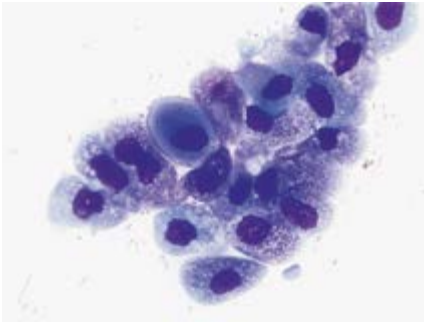


Abb. 11-28
Vaginalzytologie eines Hamsters mit physiologischem Vaginalsekret im Östrus (Diff-Quick®, Ölimmersion 1000 x; aus Gabrisch und Zwart 2014)

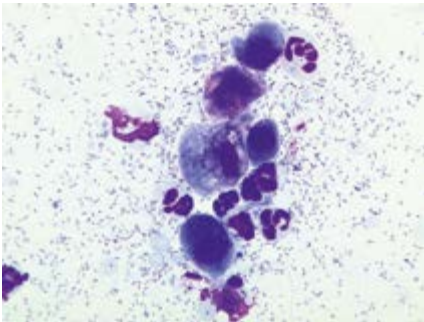
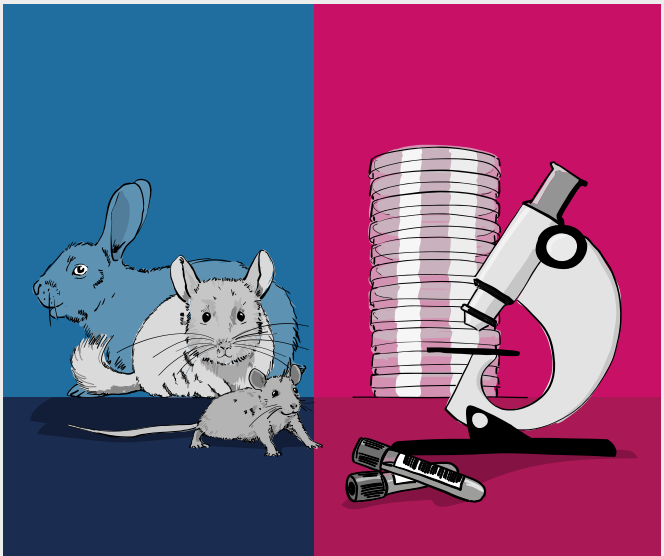


Abb. 11-29 Vaginalzytologie eines Hamsters mit Pyometra (neben Epithelzellen zahlreiche Granulozyten und Bakterien; Diff-Quick®, Ölimmersion 1000 x; aus Gabrisch und Zwart 2014)



12 Anhang

12.1	Literatur	166
12.2	Tabellarische Übersichten	182
12.3	Sachverzeichnis	200

12.1 Literatur

- Armbrecht HJ, Zenser TV, Bruns ME, Davis BB (1979): Effect of age on intestinal calcium absorption and adaptation to dietary calcium. *Am J Physiol* 236 (6): 769–774 (doi: 10.1152/ajpendo.1979.236.6.E769).
- Anderson HC, McCarty MD (1951): The occurrence in the rabbit of an acute phase protein analogous to human C-reactive protein. *J Experim Medicine* 93 (1): 25 (doi: 10.1084/jem.93.1.25).
- Antinoff N (1998): Urinary disorders in ferrets. *Sem Avian Exotic Pet Med* 7: 89–92.
- Aratani H, Segawa T, Itou T, Sakai T (2013): Cloning ND quantification of ferret serum amyloid A. *Vet Med Sci* 75: 99–102.
- Bandini D, Bandini G (2004): Einige Bemerkungen zum Afrikanischen Weißbauchigel (*Atelerix albiventris*) und zur Problematik seiner Haltung in Gefangenschaft. *Merkblatt Pro Igel*.
- Barsanti JA, Lees GE, Willard MD, Green RA (2006): Urologische Störungen. In: Willard M, Tvedten H (eds.), *Labordiagnostik in der Kleintierpraxis*. Elsevier: 161–200.
- Barutzki D, Schmid K, Heine J (1987): Untersuchungen über das Vorkommen von Endoparasiten beim Igel. *Berl Münch Tierärztl Wschr* 97: 215–218.
- Beck W, Pantchev N (2013): *Praktische Parasitologie bei Heimtieren*. 2. Aufl. Schlütersche, Hannover.
- Biewald U (2001): Einfluss von Parasitenbefall auf das Auftreten bakterieller Infektionen mit klinischen Symptomen beim Igel. In: *Proceedings Fachtagung Pro Igel, Münster*, 111–122.
- Binder N. (2010): Referenzbereiche für Urinparameter bei Kaninchen und Meerschweinchen. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Bivin WS, Timmons EH (1974): Basic biometry. In: Weisbroth SH, Flatt RE, Kraus AL (eds.), *The Biology of the Laboratory Rabbit*. Academic Press, London, New York, 74–89.
- Böttcher A, Müller K (2016): Labordiagnostische Veränderungen bei Kaninchen mit Magendilatation. 24. Jahrestagung der DVG-FG InnLab. *Abstract Tierärztl Prax K* 1: 4–5 V12 A.
- Brehm M (1982): Untersuchungen über die Erkrankungen des Magen-Darmkanals beim Chinchilla. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Brewer L, Cruise L (1994): Physiologie. In: Manning PJ (ed.), *The biology of the laboratory rabbit*. San Diego, 63–68.

- Brown C, Donnelly TM (2012): Disease problems in small rodents. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), *Ferrets, rabbits and rodents*. 3. ed. Elsevier, 279–294.
- Buss SL, Bordeau JE (1984): Calcium balance in laboratory rabbits. *Miner Electrolyte Metab* 10 (2): 127–132.
- Campbell-Ward ML (2012): Rabbit: Gastrointestinal Physiology and Nutrition. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), *Ferrets, rabbits and rodents*. 3. ed. Elsevier, 183–192.
- Campbell TW (2012): Mammalian hematology: Laboratory animals and miscellaneous species. In: Thrall MA, Weiser G, Allison R, Campbell T (eds.), *Veterinary hematology and clinical chemistry*. 2. ed. Lippincott Williams und Wilkens, Philadelphia, 211–131.
- Campbell TW, Ellis CK (2007): *Avian und Exotic Animal Hematology und Cytology*. 3. ed. Blackwell, Iowa, USA, 113–138.
- Carstensen P (1984): *Untersuchungen zum Kalziumstoffwechsel ausgewachsener Kaninchen*. Hannover, TiHo, Diss.
- Carpenter JW (2018): *Exotic animal formulary*. 5. ed. Elsevier, St. Louis.
- Cerón JJ, Eckersall PD, Martínez-Subiela S (2005): Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Vet Clin Pathol* 34: 85–99.
- Cheeke PR, Amberg JW (1973): Comparative Kalzium excretion by rats and rabbits. *J Anim Sci* 37(2): 450–454.
- Chiasson RB (1977): *Laboratory Anatomy of the White Rat*. 3. ed. WMC Brown Company, Iowa.
- Chitty J (2009): Ferret: biology and husbandry. In: Keeble E, Meredith A (eds.), *BSAVA Rodents and Ferrets*. BSAVA, Gloucester, 193–204.
- Cibulski S (2016): *Untersuchung von wildlebenden Kleinsäugetern und Wasserproben auf DNA pathogener Leptospiren mittels real-time PCR*. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Clampitt RB, Hart RJ (1978): The tissue activities of some diagnostic enzymes in ten mammalian species. *J Comp Pathol* 88(4): 607–621.
- Constable BJ (1963): Changes in blood volume and blood picture during the life of the rat and guinea pig from birth to maturity. *J Physiol* 167: 229–238.
- Cray C, Rodriguez M, Fernandez Y (2013): Acute phase protein levels in rabbits with suspected *Encephalitozoon cuniculi* infection. *J Exot Pet Med* 22: 280–286.

- Cray C, Zaias J, Altman NH (2009): Acute phase response in animals: a review. *Comparative medicine* 59 (6): 517–526.
- Curiel TJ, Perfect JR, Durack DT (1982): Leukocyte subpopulations in cerebrospinal fluid of normal rabbits. *Lab Anim Sci* 32 (6): 622–624.
- Diaz LL, Lephed M, Scott J (2013): Enteric infection and subsequent septicemia due to attaching and effacing *Escherichia coli* in a Chinchilla. *Comp Med* 63: 503–507.
- Dettweiler A, Kohn B, Müller K (2012): Ursachen von Anämien beim Heimtierkaninchen – eine retro- und prospektive Studie. 20. Jahrestagung der DVG-FG InnLab. *Abstract Tierärztl Prax K* (1): V22.
- Engelen DP, Koopman JP, van der Brink ME, Bakker MH, Stadhouders AM, de Boer H (1990): Differences in the intestinal microflora of normal and dystrophic BIO 8262 Nij Syrian hamsters. *Z Versuchstierk* 33: 91–96.
- Eshar D, Wyre NR, Brown DC (2012): Urine specific gravity values in clinically health young pet ferrets (*Mustela furo*). *J Small Anim Pract* 53 (2): 115–119.
- EbM Netzwerk (Deutsches Netzwerk Evidenzbasierter Medizin e. V.) (2018): <https://www.ebm-netzwerk.de/was-ist-ebm/grundbegriffe/definitionen/>.
- Ewringmann A, Göbel T (1998): Diabetes mellitus bei Kaninchen, Meerschweinchen und Chinchilla. *Kleintierprax* 43: 337–348.
- Ewringmann A, Glöckner B (2012): Leitsymptome bei Meerschweinchen, Chinchilla und Degu. 2. Aufl. Enke, Stuttgart.
- Fehr M, Ewringmann A, Warschau M (2014): Frettchen. Enke, Stuttgart.
- Fehr M, Saupe E, Schicht-Tinbergen M (2015): Igel. In: Fehr M, Sassenberg L, Zwart P (Hrsg.), begründet von Gabrisch K, Zwart P, *Krankheiten der Heimtiere*. 8. Aufl. Schlütersche, Hannover, 361–391.
- Fehr M, Rappold S (1997): Harnsteinbildung bei 20 Meerschweinchen. *Tierärztl Prax* 25: 543–547.
- Fenske M (1996): Measurement of salivary cortisol in guinea pigs. *J Exp Anim Sci* 38: 13–19.
- Fischer A, Hoffmann R (1978): D3-Hypervitaminose beim Kaninchen. *Prakt Tierarzt* 1 (27): 28.
- Fortun-Lamothe L, Boullier S (2007): A review on the interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits. *Livestock Science* 107: 1–18.
- Fox RR, Laird CW (1970): Diurnal variations in rabbits: haematological parameters. *Am J Physiol* 218 (6): 1609–1612.

- Fox JG, Dangler CA, Snyder SB, Richard MJ, Thilsted JP (2000): C-Cell Carcinoma (Medullary Thyroid Carcinoma) associated with multiple endocrine neoplasms in a ferret (*Mustela putorius*). *Vet Pathol* 37 (3): 278–282 (doi: org/10.1354/vp.37-3-278).
- Franz R, Kreuzer M, Hummel J, Hatt JM, Clauss M (2011): Intake, selection, digesta retention, digestion and gut fill of two coprophageous species, rabbits (*Oryctolagus cuniculi*) and guinea pigs (*Cavia porcellus*), on a hay-only diet. *J Anim Physiol Anim Nutr* 95: 564–570 (doi: 10.1111/j.1439-0396.2010.01084.x).
- Friedrichs KR, Harr KE, Freeman KP, Szladovits B, Walton RM, Barnhart KE, Blanco Chavez J (2012): ASVCP reference interval guidelines: determination of de novo reference intervals in veterinary species and other related topics. *Vet Clin Pathol* 41: 441–453 (doi: 10.1111/vcp.12006).
- Fudge AM (2000a): Ferret haematology. In: Fudge AM (ed.), *Laboratory Medicine. Avian and Exotic Pets*. Saunders, Philadelphia, 269–272.
- Fudge AM (2000b): Rabbit haematology. In: Fudge AM (ed.), *Laboratory Medicine. Avian and Exotic Pets*. Saunders, Philadelphia, 273–275.
- Gabrish K, Zwart P (Hrsg.) (2014): *Krankheiten der Heimtiere* 8. Aufl. Schlütersche, Hannover.
- Gabrish K, Zwart P (Hrsg.) (2008): *Krankheiten der Heimtiere*. 7. Aufl. Schlütersche, Hannover.
- Gaschen L, Ketz C, Lang J, Weber U, Bacciarini L, Kohler I (1998): Ultrasonographic detection of adrenal gland tumor and ureterolithiasis in a guinea pig. *Vet Radiol Ultrasound* 39: 43–46.
- Graham J, Mader DR (2012): Basic approach to veterinary care. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), *Ferrets, rabbits and rodents*. 3. ed. Elsevier, 174–182.
- Grötsch H, Hajdu P (1971): Automatische Bestimmung von Enzymaktivitäten in tierischen Seren mit dem Reaction Rate Analyzer 860. 1. Mitteilung *Z Klin Chem Klin Biochem* 9(2): 123–125.
- Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB (2009): Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern vom 17. Juni 2009: BGBl. 1389) (https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBIundjumpTo=bgbl109s1389.pdf#__bgbl__%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl109s1389.pdf%27%5D__1536315081132).

- Gesellschaft für Versuchstierkunde (GV-Solas) (2017): Empfehlung zur Blutentnahme bei Versuchstieren, insbesondere kleinen Versuchstieren. Fachinformation aus dem Ausschuss für Tierschutzbeauftrage und dem Arbeitskreis 4 in der TVT (07/2017) (http://www.gv-solas.de/fileadmin/user_upload/pdf_publication/Tierschutzbeauftragte/tie_blutentnahme17.pdf).
- Geyer AM (2015). Hormonelle Kastration beim weiblichen Kaninchen mit dem GnRH-Agonisten Deslorelin. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Glage S, Kamino K, Jorns A, Hedrich HJ, Wedekind D (2007): Hereditary hyperglycaemia and pancreatic degeneration in guinea pigs. *J Exp Anim Sci* 43: 309–317.
- Golde WT, Gollobin P, Rodriguez LT (2005): A rapid, simple, and humane method for submandibular bleeding of mice using a lancet. *Lab Animal Europe* 5 (9): 29–34.
- Graievskaya BM, Surov AV, Mesherski IG (1986): The tongue vein as a source of blood in the golden hamster, *Z Versuchstierk* 28: 41–43.
- Gumpenberger M, Jeklova E, Skoric M, Hauptmann K, Stehlik L, Dengg S, Jekl V (2012): Impact of a high-phosphorus diet on the sonographic and CT appearance of kidneys in degus, and possible concurrence with dental problems. *Vet Rec* 170: 153.
- Hansen S (2012): Untersuchungen zum Ca-Stoffwechsel sowie zur Zahn-längenentwicklung und -zusammensetzung von Chinchillas bei Variation der Ca-Zufuhr und des Angebots von Nagematerial. Hannover, TiHo, Diss.
- Hansen S, Wolf P, Kamphues J (2011): Grunddaten zur Fütterung sowie zum Kalzium-Haushalt und zur Zahngesundheit beim Chinchilla. 3. Meller Kleinsäugertagung, Melle.
- Harcourt-Brown F (2002): Anorexia in rabbits. 1. Causes and effects. In *Pract* 358–367.
- Harcourt-Brown FM, Harcourt-Brown S (2012): Clinical value of blood glucose measurement in pet rabbits. *Vet Rec* 170 (26): 674.
- Harkness JE (1987): Rabbit husbandry and medicine. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 17 (5): 1019–1044.
- Hawkins MG, Bishop CR (2012): Diseases problems of guinea pigs. In: Quensenberry KE, Carpenter JW (eds.), *Ferrets, rabbits and rodents*. 3. ed. Elsevier, 295–310.
- Hein J (2002): Labordiagnostische Referenzbereiche bei Kaninchen und Meerschweinchen. LMU München, veterinärmed. Fak., Diss.

- Hein J (2011): Blutentnahme und -untersuchung beim Kleinsäuger. Kleintierprax 9: 482–494.
- Hein J (2014): Klinische Labordiagnostik bei Kaninchen, Meerschweinchen, Chinchilla und Frettchen. In: Moritz A (Hrsg.), Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin. 7. Aufl. Schattauer, Stuttgart, 784–803.
- Hein J (2014): Blutentnahme und Venenverweilkatheter beim Kaninchen. Kleintierkonkret S2: 23–25.
- Hein J (2014): Blutuntersuchung bei Kleinsäufern – Parameter und Interpretation. Kleintierkonkret S2: 26–30.
- Hein J (2015a): Labordiagnostik beim Kleinsäuger. In: Fehr M, Sassenberg L, Zwart P (Hrsg.), begründet von Gabrisch K, Zwart P, Krankheiten der Heimtiere. 8. Aufl. Schlütersche, Hannover, 393–424.
- Hein J (2015b): Urinuntersuchung beim Kleinsäuger – so einfach und doch so aussagekräftig. Kleintierkonkret S1: 30–35.
- Hein J, Förster G (2015c): Diagnostik und Therapie des Cushing-Syndroms bei Meerschweinchen. Abstract zum 61. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Kleintiermedizin. Berlin 12.–15.11. 2015. Kleintierprax 60 (11): 607–608.
- Hein J (2016a): Durchfallerkrankungen bei Kleinsäufern. Ursache, Diagnostik, Therapie. Schlütersche, Hannover.
- Hein J (2016b): Durchfall bei Kleinsäufern – optimale diagnostische Aufarbeitung. Kleintierkonkret S1: 43–45.
- Hein J, Hartmann K (2003a): Labordiagnostische Referenzbereiche bei Kaninchen. Tierärztl Prax 31 (K): 321–328.
- Hein J, Hartmann K (2003b): Labordiagnostische Referenzbereiche bei Meerschweinchen. Tierärztl Prax 31 (K): 383–389.
- Hein J, Spreyer F, Sauter-Louis C, Hartmann K (2012): Reference ranges for laboratory parameters in ferrets. Vet Rec 171 (9): 218 (doi: 10.11136/vr.100628).
- Hem A, Smith AJ, Solberg P (1998): Saphenous vein puncture for blood sampling of the mouse, rat, hamster, gerbil, guinea pig, ferret and mink. Lab Anim 32: 364–368.
- Hesse A, Neiger R (2008): Harnsteine bei Kleintieren. Enke, Stuttgart.
- Hesse A (2010): Harnsteine beim Meerschweinchen. Animal Stone letter. Harnsteinzentrum Bonn 4: 1.
- Hicking W, Hesse A, Gebhardt M, Vahlensieck W (1981): Analytische Untersuchungen an Harnsteinen von Säugetieren. Fortschr Urolog Nephrol 17: 40–49.

- Holtzmann M (1994): Die Punktion der Vena saphena lateralis zur Blutentnahme und intravenösen Injektion beim Kaninchen. Kleintierprax 39: 37–40.
- Hommel D (2012): Untersuchungen an Degus (*Octodon degus*) zur Futter- und Wasseraufnahme sowie zur Verdaulichkeit von Nährstoffen bei Angebot unterschiedlicher Futtermittel. Hannover, TiHo, Diss.
- Huerkamp ML, Dillhay DL (1991): Struvite urolithiasis in a male mouse. Lab Anim Sci 41 (6): 642–643.
- Huynh M, Pignon C (2013): Gastrointestinal Diseases in exotic small mammals. J Exot Pet Med 22: 118–131.
- International Air Transport Association (IATA) (2017): Dangerous Good Regulations. 58. Ed. 01.01.2017 (<https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/infectious-substance-classification-DGR56-en.pdf>).
- Iwamoto K, Yang X, Rogerson FM, Mason JI, Artwohl J, Bolin K, Klimah P, Swart P, Pang S (1994): Evidence of a steroidogenic enzyme gene dose effect on adrenal gene expression in hereditary rabbit congenital adrenal hyperplasia. Pediatr Res 36: 660–666.
- Iwey E, Carpenter JW (2012): African Hedgehog. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery. 3. ed. Elsevier, St. Louis, 411–427.
- Jascha S (2011). Nicht-invasive Messung von Glukokortikoiden in Speichel und Kot von Meerschweinchen. Wien, Universität, Diplomarbeit.
- Jass A (2004): Evaluierung von Liquorpunktion und PCR zur klinischen Diagnose der Enzephalitozoonose beim Kaninchen. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Jass A, Matiassek K, Henke J, Küchenhoff H, Hartmann K, Fischer A (2008): Analysis of cerebrospinal fluid in healthy rabbits and rabbits with clinically suspected encephalitozoonosis. Vet Rec 162: 618–622 (doi.org/10.1136/vr.162.19.618).
- Jekl V, Hauptmann K, Jeklova E, Knotek Z (2011): Selected hematological and plasma chemistry parameters in juvenile and adult degus (*Octodon degus*). Vet Rec 169: 71 (doi:10.1136/vr.d2360).
- Jekl V, Hauptmann K, Knotek Z (2011): Diseases in pet degus: a retrospective study in 300 animals. JSAP 52: 107–111 (doi: 10.1111/j.1748-5827.2010.01028.x).
- Jenkins JR (2000): Rabbit and ferret liver and gastrointestinal testing. In: Fudge AM (ed.), Laboratory medicine. Avian and exotic pets. Saunders, Philadelphia 30 (6): 291–304.
- Jenkins JH (2008): Rodent diagnostic testing. J Ex Pet Med 17: 16–25.

- Johnson-Delaney CA (2002): African pygmy hedgehog. In: Meredith A, Redrobe S (eds.), BSAVA Manual of Exotic pets. 4. ed. BSAVA 108–112.
- Jones RJ, Stephenson R, Fountain D, Hooker R (1995): Urolithiasis in a chinchilla. *Vet Rec* 136 (15): 400.
- Jordan J, Brunnberg L, Ewringmann A, Müller K (2009): Klinische, radiologische und labordiagnostische Untersuchungen zur Osteodystrophia fibrosa beim Hausmeerschweinchen (*Cavia porcellus*) der Züchtung „Satin“. *Kleintierprax* 54: 5–13.
- Kamphues J, Carstensen P, Schroeder D, Meyer H, Schoon HA, Rosenbruch M (1986): Effekt einer steigenden Kalzium- und Vitamin-D-Zufuhr auf den Kalziumstoffwechsel von Kaninchen. *J Anim Physiol Anim Nutr* 56 (4): 191–208.
- Kamphues J, Wolf P, Coenen M, Eder K, Iben C, Kienzle E, Liesegang A, Männer K, Zebeli Q, Zentek J (2014): Supplemente zur Tierernährung für Studium und Praxis. 12. überarbeitete Auflage. Schaper, Hannover.
- Kaufhold A, Hirschberger J, Reese S, Foerster G, Hein J (2016): Poster: Retikulozytenzahlen beim Kaninchen – Referenzwerte und Vergleich der manuellen und automatischen Zählung mit dem Advia 2120i. Poster-Abstract 1. DVG Thementagung Kleinsäuger, Augsburg 25.06.2016. *Kleintierprax* 61 (7): 402–403.
- Kaufhold A, Hirschberger J, Reese S, Foerster G, Hein J (2017): Poster: Retikulozytenzahlen beim Meerschweinchen – Referenzwerte und Vergleich der manuellen und automatischen Zählung mit dem ADVIA® 2120i. Poster-Abstract 25. Jahrestagung der DVG-Fachgruppe InnLab. *Tierärztl Prax K* 2: A14 P09.
- Kaufhold A, Hirschberger J, Reese S, Foerster G, Hein J (2018): Retikulozytenzahlen und Chr (Retikulozytenhämoglobin) beim anämischen Kaninchen. Poster-Abstract 2. DVG Thementagung Kleinsäuger, Augsburg 05.05.2018. *Kleintierprax* 63 (4): 218–219.
- Kawasaki TA (1994): Normal parameters and laboratory interpretation of disease state in the domestic ferret. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 3: 40–47.
- Keeble E (2009): Rodents: biology and husbandry. In: Keeble E, Meredith A (eds.), BSAVA Manual of Rodents and Ferrets. BSAVA, Gloucester, 1–17.
- Keeble E (2001): Endocrine diseases in small mammals. In *Pract* 23: 570–585.
- Keller P (1979): Enzymaktivitäten bei kleinen Haus- und Laboratoriumstieren: Organanalysen, Plasmaspiegel und intrazelluläre Verteilung. *Kleintierprax* 24: 51–68.

- Kramer MH, Lennox A (2003): What veterinarians need to know about skunks. *Exotic DVD* 5 (1): 36–39.
- Kuhlmann ET, Longenecker DS (1984): Urinary calculi in Lewis and Wistar rats. *Lab Anim Sci* 34 (3): 299–302.
- Kusumi RK, Plouffe JF (1980): Cerebrospinal fluid glucose and protein values in normal rabbits. *Lab Anim* 14: 41–42.
- Lang CM, Munger RL, Rapp F (1977): The guinea pig as an animal model of diabetes mellitus. *Lab Anim Sci* 27(5 Pt 2): 789–805.
- Leban A, Hartmann K, Sauter-Louis C, Hein J (2016): The Significance of Liver Parameters in Diagnosing Hepatopathy in Rabbits. *BMTW 129*: 10–18 (doi: 10.2376/0005-9366-XXXX).
- Lennox AM, Chitty J (2006): Adrenal Neoplasia and Hyperplasia as a cause of Hypertestosteronism in Two Rabbits. *J Exotic Pet Med* 15 (1): 56–58.
- Lennox AM, Bauck L (2012): Small Rodents – Basic Anatomy, Physiology, Husbandry, and Clinical Techniques: Basic approach to veterinary care. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), *Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 3. ed. Elsevier, St. Louis, 339–353.
- Liebscher J, Müller E, Weber C (2018): T4-Bestimmung beim Kaninchen. Poster-Abstract 2. DVG Thementagung Kleinsäuger, Augsburg 05.05.2018. *Abstract Kleintierprax* 2018: 63 (4): 221.
- Like AA, Rossini AA (1976): Streptozotocin-induced pancreatic insulinitis: new model of diabetes mellitus. *Science* 193: 415–417.
- Lübke C, Fehr M, Köstlinger S (2018). Übersicht über das Vorkommen von pathologischen Uteruserkrankungen weiblich unkastrierter Kaninchen in verschiedenen Altersstufen. Poster-Abstract 2. DVG Thementagung Kleinsäuger, Augsburg 05.05.2018. *Kleintierprax*: 63 (4): 222.
- Marini RP, Jackson LR, Esteves MI, Andrutis KA, Golant CM, Fox JG (1994): Effect of isofluoran on hematologic variables in ferrets. *Am J Vet Res* 55 (10): 1479–1483.
- Mayer J, Wagner R, Mitchell MA, Fectau K (2013). Use of recombinant human thyroid-stimulation hormone for evaluation of thyroid function in guinea pigs (*Cavia porcellus*). *JAVMA* 242 (3): 346–349 (doi: 10.2460/javma.242.3.346).
- Mc Laughlin RM, Fish RE (1994): Clinical biochemistry and haematology. In: Manning PJ, Ringler DH, Newcomer CE (eds.), *The biology of the laboratory rabbit* Academic Press, San Diego, 111–127.
- Medipoint (2018): Internetinformationen zur Blutentnahme bei Ratten und Mäusen (www.medipoint.com [for use on mice]).

- Meyer H, Zentek P, Adolph A, Tau R, Mischke R (1996): Untersuchungen zur Ernährung des Meerschweinchens: III. Nettoabsorption, renale Exkretion sowie Bedarf an Mengenelementen. *Kleintierprax* 41: 275–285.
- Moore DM (2000a): Hematology of Rabbits. In: Feldmann BF, Zinkl JG, Jain NC (eds.), *Schalm's Veterinary Hematology*. 5. ed. Lippincott Williams und Wilkins, Philadelphia, 1100–1106.
- Moore DM (2000b): Hematology in the guinea pig (*Cavia porcellus*). In: Feldmann BF, Zinkl JG, Jain NC (eds.), *Schalm's Veterinary Hematology*. 5. ed. Lippincott Williams und Wilkins, Philadelphia, 1107–1110.
- Moore DM (2000c): Hematology in the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*). In: Feldmann BF, Zinkl JG, Jain NC (eds.), *Schalm's Veterinary Hematology*. 5. ed. Lippincott Williams und Wilkins, Philadelphia, 1111–1114.
- Moore DM (2000d): Hematology in the Syrian (Golden) hamster (*Mesocricetus auratus*). In: Feldmann BF, Zinkl JG, Jain NC (eds.), *Schalm's Veterinary Hematology*. 5. ed. Lippincott Williams und Wilkins, Philadelphia, 1115–1119.
- Moore DM (2000e): Hematology in the rat (*Rattus norvegicus*). In: Feldmann BF, Zinkl JG, Jain NC (eds.), *Schalm's Veterinary Hematology*. 5. ed. Lippincott Williams und Wilkins, Philadelphia, 1210–1218.
- Moore DM (2000f): Hematology in the mouse (*Mus musculus*). In: Feldmann BF, Zinkl JG, Jain NC (eds.), *Schalm's Veterinary Hematology*. 5. ed. Lippincott Williams und Wilkins, Philadelphia, 1219–1224.
- Moritz A, Schwendenwein I, Kraft W (2014): Harnapparat. In: Kraft W, Dürr UM (eds.), *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin*. 7. Aufl. Schattauer, Stuttgart, 420–487.
- Müller B (1999): Blutentnahme aus dem retroorbitalen Venenplexus, den Schwanzvenen und dem jugularen Venenwinkel bei Ratte und Maus – vergleichende hämatologisch/biochemische und klinische Untersuchungen. Giessen, veterinärmed. Fak., Diss.
- Müller K, Müller E, Klein R, Brunnberg L (2009): Serum thyroxine concentrations in clinically healthy pet guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Vet Clin Pathol* 38: 507–510.
- Müller K, Wasel E (2015a): Meerschweinchen. In: Fehr M, Sassenberg S, Zwart P (eds.), begründet von Gabrisch K, Zwart P, *Krankheiten der Heimtiere*. 8. Aufl. Schlütersche, Hannover, 59–99.
- Müller K, Wasel E (2015b): Hamster. In: Fehr M, Sassenberg S, Zwart P (eds.), begründet von Gabrisch K, Zwart P, *Krankheiten der Heimtiere*. 8. Aufl. Schlütersche, Hannover, 103–127.

- Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F (2016): New evidence pyramid. Evidence-based Medicine 21 (4): 125–127.
- Murray MJ (2000): Rabbit and ferret sampling and artefact considerations. In: Fudge AM (ed.), Laboratory medicine. Avian and exotic pets. W.B. Saunders, Philadelphia, 265–268.
- Murphy JC, Niemi SM, Hewes KM, Zink M, Fox JG (1978): Hematologic and serum protein reference values of the *Octodon degus*. Am J Vet Res. 39 (4): 713–715.
- Murphy JC, Crowell TP, Hewes KM, Fox JG, Shalev M (1980): Spontaneous lesions in the degu (Rodentia Hystricomorpha: *Octodon degus*). In: Montali RJ, Migaki R (Eds.), The comparative pathology of zoo animals. Smithsonian Institution Press, Washington, 437–444.
- Neumeier M (2001): Das Igel Praxisbuch. Die richtige Pflege, Aufzucht und Unterbringung. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart.
- Nielsen TD, Holt S, Ruelokke ML, McEvoy FJ (2003): Ovarian cysts in guinea pigs: influence of age and reproductive status on prevalence and size. J Small Anim Pract 44: 257–260.
- Nishi M, Steiner DF (1990): Cloning of complementary DNAs encoding islet amyloid polypeptide, insulin, and glucagon precursors from a New World rodent, the degu, *Octon degus*. Molecular Endocrinology: 1192–1198.
- Noli C, Scarpella F (2005): Praktische Dermatologie bei Hund und Katze. 2. Aufl. Schlütersche, Hannover.
- Ohlhafer I (2013). Hyperthyreose des Meerschweinchens – Symptomatik, Diagnostik und Therapie anhand von Fallberichten. Veterinär Spiegel 23 (1): 26–32 (doi: 10.1055/s-0032-1327973).
- Ohlhafer I, Weiß M (2014). Bestimmung des Referenzbereichs für mittels Enzymimmunoassay (EIA) ermittelte Thyroxin(T4) Werte im Plasma von Meerschweinchen. Prakt Tierarzt 94: 1070–1075.
- Opazo JC, Soto-Gamboa M, Bozinovic E (2004): Blood glucose concentrations in caviomorph rodents. Comp Biochem Physiol A 137: 57–64.
- Opazo JC, Palma JC, Melo F, Lessa EP (2005): Adaptive evolution of the insulin gene in Caviomorph rodents. Mol Biol Evol 22 (5): 1290–1298.
- Phair KA, Carpenter JW, Schermerhorn T, Ganta CK, DeBey BM (2011): Diabetic ketoacidosis with concurrent pancreatitis, pancreatic β islet cell tumor, and adrenal disease in an obese ferret (*Mustela putorius furo*). J Am Assoc Lab Animal Sci 50 (4): 531–535.
- Palmore WO, Bartos KD (1987): Food intake and struvite crystalluria in ferrets. Vet Res Commun 11: 519–526.

- Pantchev N, Globokar-Vrhovec, Beck W (2005): Endoparasitosen bei Kleinsäugern. Tierärztl Prax 33 (K): 296–306.
- Pantchev N, Gassmann M, Globokar-Vrhovec M (2011): Increasing numbers of *Giardia* (but not coccidian) infections in ferrets, 2002 to 2010. Vet Rec 168: 519 (doi: 10.1136/vr.d2962).
- Pantchev N, Broglia A, Paoletti B, Globokar Vrhovec M, Bertram A, Nöckler K, Caccio SM (2014): Occurrence and molecular typing of *Giardia* isolates in pet rabbits, chinchillas, guinea pigs and ferrets collected in Europe during 2006–2012. Vet Rec 175 (1): 18 (doi:10.1136/vr.102236).
- Paulus C (2010): Fütterungseinflüsse auf die Ammoniakfreisetzung aus den Exkrementen von Zwergkaninchen. Hannover, TiHo, Diss.
- Pro Igel (2018): Igel in der Tierarztpraxis. 7. Aufl. Pro Igel.
- Quesenberry KE, Carpenter JW (2012): Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery. 3. ed. Elsevier, St. Louis.
- Quesenberry KE, Orcutt C (2012): Ferrets. Basic approach to veterinary care. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery. 3. ed. Elsevier, St. Louis, 13–26.
- Quesenberry KE, Donnelly TM, Mans C (2012): Biology, Husbandry, and Clinical Techniques of Guinea Pigs and Chinchillas. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery. 3. ed. Elsevier, St. Louis, 279–294.
- Rappold S (2001): Vergleichende Untersuchungen zur Urolithiasis bei Kaninchen und Meerschweinchen. Hannover, TiHo, Diss.
- Reavill D, Joseph V (1997): Clinical pathology of the rabbit. In: Berkeley CA (ed.), Rabbit medicine and procedures for practitioners program and abstract. House Rabb Soc Vet Conf: 157–170.
- Reusch B, Murray JK, Papisoulitis K, Redrobe SP (2009): Urinary protein: creatinine ratio in rabbits in relation to their serological status to *Encephalitozoon cuniculi*. Vet Rec 164: 293–295.
- Richardson RMA, Goldstein MB, Stinebaugh BJ, Halperin ML (1979): Influence of diet and metabolism on urinary acid excretion in the rat and the rabbit. J Lab Clin Med 94: 510–518.
- Riecken A (2008): Untersuchungen zu Ovarialzysten beim Meerschweinchen. Hannover, TiHo, Diss.
- Roest H (2015): Frettchen. In: Fehr M, Sassenburg L, Zwart P (Hrsg.), begründet von Gabrisch K, Zwart P, Krankheiten der Heimtiere. 8. Aufl. Schlütersche, Hannover, 293–342.

- Rosenthal KL, Peterson ME (1996): Evaluation of plasma androgen and estrogen concentrations in ferrets with hyperadrenocorticism. *JAVMA* 209: 1097–1102.
- Rosenthal KL, Wyre NR (2012): Ferrets. Endocrine diseases. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), *Ferrets, rabbits and rodents* 3.ed. Elsevier, St. Louis, 279–294.
- Rossi G, Mangiagalli G, Paracchini G, Paltrinieri S (2014): Hematologic and biochemical variables of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) after overwintering in rehabilitation centers. *Vet Clin Pathol* 43 (1): 6–14.
- Roth S, Conaway HH (1982): Spontaneous diabetes mellitus in the New Zealand White rabbit. *Am J Pathol* 109: 359–363.
- Rückert C, Siener R, Ganter M, Coenen M, Vervuert I (2016): Effekt einer Natriumchlorid- oder Ammoniumchloridsupplementierung auf das Harnsteinbildungspotential bei Kaninchen. *Tierärztl Prax* 44 (4): 252–259.
- Rückert C, Vervuert I (2017): Der Einfluss verschiedener Faktoren auf die Harnsteinbildung beim Kaninchen. *Prakt Tierarzt* 98 (7): 666–670.
- Saunders RA, Davies RR (2005): Notes on rabbit internal medicine. Blackwell Publishing Ltd, Oxford 83 (5): 150–152.
- Schicht-Tinbergen M (1995): Der Igel-Patient. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- Schlichting A (2010): Stressbelastung durch die von GV-Solas empfohlenen Blutentnahmemethoden bei der Maus. Hannover, TiHo, Diss.
- Schmäscke R (2014): Die koproskopische Diagnostik von Endoparasiten in der Veterinärmedizin. Schlütersche, Hannover.
- Schmidtke HO, Schmidtke D (1983): Harnsteine bei Kleintieren. *Prakt Tierarzt* 5: 440–442
- Schroeder D (1985): Einfluss einer unterschiedlichen Kalzium- und Vitamin D3 Aufnahme auf Gesundheit, Entwicklung und Grunddaten des Kalzium- Phosphor- und Magnesium-Stoffwechsels von Jungkaninchen. Hannover, TiHo, Diss.
- Schützenhofer G (2011): Einsatz von Deslorelin beim männlichen Kaninchen sowie Versuche zur Quetschung des Samenstranges zur Ausschaltung der Hodenfunktion. Giessen, JLU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Siska WD, Meyer DJ, Schlutze AE, Brandoff C (2016). Identification of contaminant interferences which cause positive urine reagent test strip reactions in a cage setting for the laboratory-housed nonhuman primate, Beagle dog, and Sprague-Dawley rat. *Vet Clin Pathol* 46 (1): 85–90.
- Spence S, Skae (1995): Urolithiasis in a chinchilla. *Vet Rec* 136: 254.

- Steiner J (2009): Durchfall. In: Neiger R (Hrsg.), Differentialdiagnosen Innere Medizin bei Hund und Katze. Enke, 119–130.
- Stockham SL, Scott MA (2008): Fundamentals of veterinary clinical pathology. Blackwell Publishing, Iowa, USA.
- Spear GS, Caple MV, Sutherland LR (1984): The pancreas in the degu. *Exp Mol Pathol* 40 (3): 295–310.
- Struck S, Meyer H (1998). Die Ernährung des Igels. Schlütersche, Hannover.
- SYNLAB.vet GmbH (2018): Online-Informationen (<http://www.SYNLAB.de/de/tier/leistungsverzeichnis/>).
- SYNLAB Vet aktuell (2015): Differentialblutbild bei Kleinsäufern – warum es so wichtig ist. SYNLAB.vet GmbH.
- Tappa B, Amao H, Takahashi KW (1989): A simple method for intravenous injection and blood collection in the chinchilla (*Chinchilla laniger*). *Lab Anim* 23: 73–75.
- Turowski EE, Shen Z, Ducore RM, Parry NM, Kirega A, Dewhirst FE, Fox JG (2014): Isolation of a *Campylobacter labienae*-like Bacterium from Laboratory Chinchillas (*Chinchilla laniger*): Zoonoses Public Health (doi: 10.1111/zph.12107).
- Unitslab (2018): Online-Umrechner (www.unitslab.com).
- Vannevel J (1998): Diabetes mellitus in a 3-year-old, intact, female guinea pig. *Can Vet J* 39: 503.
- Vannevel JY, Wilcock B (2005): Insulinoma in 2 guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Can Vet J* 46: 339–341.
- Varga M (2011): Hypersexuality in a castrated rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Companion Animal* 16: 48–51 (doi: 10.1111/j.2044-3862.2010.00011.x).
- Varga M (2013): Rabbit Medicine. 2. ed. Butterworth Heinemann Elsevier, St. Louis.
- Varma SD, Mizuno A, Kinoshita JH (1977): Diabetic cataracts and flavonoids. *Science* 195 (4274): 205–206.
- Vella D, Donnelly TM (2012): Rabbit: Basic Anatomy, Physiology, and Husbandry. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), Ferrets, rabbits and rodents 3.ed. Elsevier, St. Louis, 157–173.
- Visser CJM, Wijnbergen A, Bleich A (2015): Kapitel Mäuse und Ratten. In: Fehr M, Sassenberg L, Zwart P (Hrsg.), begründet von . Gabrisch K, Zwart P, Krankheiten der Heimtiere. 8. Aufl. Schlütersche, Hannover, 131–179.
- Wagner RA (2012): Hypothyroidism in ferrets. Abstract 11. Conf Assoc Exotic Mammal Vet, Oakland.

- Ward ML (2009): Rodents: digestive system disorders. In: Keeble M, Meredith MA (eds.), *BSAVA Manual of Rodents and Ferrets*. 2. ed. BSAVA, Gloucester, 123–141.
- Walberg J, Loar AS (2004): Cytology and hematology of small mammals. In: Quesenberry KE, Carpenter JW (eds.), *Ferrets, rabbits and rodents: Clinical medicine and surgery*. 2. ed. W.B. Saunders, St. Louis: 414–420.
- Wadood N, Wadood A, Nisar M (2003): Effect of ficus relegiosa on blood glucose and total lipid levels of normal and alloxan diabetic rabbits. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 15: 40–42.
- Weisbroth SH, Flatt RE, Kraus AL (1974): *The Biology of the laboratory rabbit*. Academic Press, New York, 62–65.
- Weiler S, Schultz A (2001): Die Ernährung des Igels. In: *Proceedings Fachtagung Pro Igel, Münster* 135–147.
- Weiß J, Müller K (2016): Untersuchungen zu Veränderungen der Leukozytenzahl bei Heimtierkaninchen mit verschiedenen Erkrankungen. 24. Jahrestagung der DVG-FG InnLab. *Tierärztliche Praxis Kleintiere* 1 P09: 4–5.
- Wenkel R, Berg W, Prange H (1998): Harnsteine bei Kleintieren und anderen Tierarten . eine retrospektive Studie aus den Jahren 1980–1989. *Dtsch Tierärztl Wochenschrift* 105 (5): 182–186.
- Wesche P (2009): Rodents: clinical pathology. In: Keeble E, Meredith A (eds.), *BSAVA Manual of Rodents and Ferrets*. 2. ed. BSAVA, 42–51.
- Wills TB, Bohn AA, Finch NP, Seth P, Harris SP, Caplazi P (2005): Thyroid follicular adenocarcinoma in a ferret. *Vet Clin Path* 34 (4): 405–408 (doi: 10.1111/j.1939-165X.2005.tb00070.x).
- White WJ, Lang C (1989): The guinea pig. In: Loeb WF, Quimby FW (eds.), *The Clinical Chemistry of Laboratory Animals*. Pergamon Press, New York, 27–30.
- Wolf P, Zumbrock B, Kamhues J (2013): Does dietary vitamin C supplementation influence urinary pH and caecotrophes quality in rabbits? *Proceedings GfE-Tagung, Göttingen, DLG-Verlag*, 175.
- Wolf P, Kieckhäfen S (2015): Untersuchungen zum Mikrobiom bei Kaninchen – Literaturstudie. Abstract 19. *Internationale Tagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere*. 27.–28. Mai 2015, Celle, 214–223.
- Worthington RS, Fulghum RS (1988): Caecal and fecal bacterial flora of the Mongolian Rennmaus and the chinchilla. *Appl Environ Microbiol* 54: 1210–1215.
- Wuck A. (2010): *Labordiagnostische Referenzwerte beim Chinchilla*. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.

- Wuck A, Hein J, Hartmann K. Labordiagnostische Referenzwerte beim Chinchilla (Laboratory reference values in chinchillas). Abstract zur 17. Jahrestagung der Fachgruppe Innere Medizin und Medizinische Labordiagnostik der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG). Berlin, Deutschland 31.01.–01.02.2009. *Tierärztl Prax* 37: A 24.
- Zeller W, Weber H, Panoussis B, Bürge T, Bergmann R (1998): Refinement of blood sampling from the sublingual vein of rats. *Lab Anim* 32: 369–376.
- Zeng B, Han S, Wang P, Wen B, Jian W, Guo W., Yu Z, Du D, Du X, Kong F, Yang M, Si X, Zhao J, Li Y (2015): The bacterial communities associated with fecal types and body weight of rex rabbits. *Scientific Reports* 5: 1–8 (doi: 10.1038/srep09342).
- Zeugswetter F, Fenske M, Hassan J, Künzel F (2007): Cushing's syndrome in a guinea pig. *Vet Rec* 160: 878–880.
- Zimmermann H, Witte W (1988): Bakteriologische Untersuchung zur Urolithiasis des Nerzes. *Monatsh Veterinärmed* 43: 314–315.
- Zimmermann TE, Giddens WE, DiGiacomo RF, Ladiges WC (1990): Soft tissue mineralisation in rabbits fed a diet containing excess vitamin D. *Lab Anim Sci* 40 (2): 212–215.

12.3 Sachverzeichnis**A**

Abklatschpräparate/-streifen
51, 62
Abrechnung 4
Abstrichtupfer 50–51, 56
Abtropfen, freies bzw.
aus der Punktionsstelle,
Blutentnahme 31
Adenovirus 180–181
Afrikanischer
Weißbauchigel 158
Aktinomyzeten 59
Akute-Phase-Proteine
(APP) 43–44, 93
Albumin 40–41
– Referenzwerte 190–191,
196–197
– Umrechnungsfaktoren 6
Aleuten-Disease-Virus (ADV)
150, 180
Aleutenkrankheit 154
ALT (Alaninaminotransferase)
36, 40
– Referenzwerte 188–189,
194–195
 α -Amylase 35, 40
– Referenzwerte 188–189,
194–195
Androstendion 42
Anreicherungsausstrich 52–53
Antibiogramm, -pflicht 18,
26, 57, 72, 74, 78
Antikörperbestimmung
42, 180–185
AP (Alkalische Phosphatase)
40
– Referenzwerte 188–189,
194–195
Arthropoden s. Ektoparasiten
Aspiration, Blutentnahme 31

AST (Aspartataminotransferase)
36, 40
– Referenzwerte 188–189,
194–195
Ausdrücken der Blase 13–14,
67
Ausfluss, blutig 11
Ausstrich 3, 31, 33, 34, 37–38,
45, 45–47, 51–54, 83, 85,
106, 115, 128, 143
Ausziehtechnik,
Ausstriche 52–53
Autovakzinen 59–60
Azotämie 88, 90, 163

B

bakteriologische Unter-
suchungen 15, 25–26,
45, 56–57, 59, 70, 79–80,
102, 115–116, 124, 129–130,
136–137, 147, 150, 161, 179
bronchoalveoläre Lavage
(BAL) 46, 51
Bilirubin, gesamt 23
– Blutuntersuchung 41
– Referenzwerte 190–191,
194–195
– Umrechnungsfaktoren 6
– Urinteststreifen-
parameter 23
Blut
– arterielles/venöses 33
– okkultes,
Kotuntersuchung 26
– Urinteststreifenparameter
23
Blutausstrich 31, 37, 52–53
– Transport 3
Blutbild
(s. a. einzelne Tierarten)
– lymphozytäres 39

- Referenzwerte 186–187, 192–193
- rotes 38
- weißes 39
- Blutentnahme 31–33
(s. a. einzelne Tierarten)
- Kanülen 31–32
- Material 29
- Blutgasanalyse/
-untersuchung 38, 42
- Blutkulturen,
mikrobiologische 56
- Blutproben,
Einflussfaktoren 8
- Blutprobengefäße 28–29
- Blutuntersuchung
(s. a. einzelne Tierarten)
28–44
- Beurteilung 44
- Blutart 33
- Einfluss-/Störfaktoren
34–35
- Entnahmemenge, ideale/
maximale 34
- Entnahmetechniken 31–32
- Hämatologie 37
- Hämolysen 35, 38, 107
- Indikationen 28
- klinisch-chemische 37–38
- Lipämie 36
- Probengewinnung 33
- Probenlagerung 32–33
- Referenzbereiche 36
- Untersuchungsmaterial
28–33
- Untersuchungsverfahren
37–44
- Zellzählung 37
- Bordetella* spp. 59, 180–181
- BUN (blood urea nitrogen,
Harnstoff/Stickstoff) 6, 41

C

- Caecumfermentierer
(s. a. Herbivore)
- Chinchilla 114
- Kaninchen 75
- Meerschweinchen 100
- Chinchilla 112–120
- Blutentnahme 117–118
- Blutuntersuchung 116–120
- Diabetes mellitus 120
- Ektoparasiten 120
- Elektrolyte 119
- Enzyme 119
- Erreger im Kot 115–116
- Erythrozyten im Urin 113
- Gesamteiweiß im Urin
113, 191
- Giardien 26, 116
- Hormone 120
- Hyperthyreose 120
- Kalzium 119
- Kokzidien 115
- Kotuntersuchung 26,
114–116
- Leukozyten im Urin 113
- mucus-trap-Mechanismus 114
- Nematoden/Parasiten 115
- Nitrit 113
- Pseudoeosinophilie 118
- Pseudolinksverschiebung 118
- Referenzwerte 186–191
- Substrate 119
- Uringewinnung/
-untersuchung 112–113
- Verdauungsphysiologie
113–114
- Chlamydien, *Chlamydia* spp.,
Chlamydiose 180–181

- Chlorid
 - Blutuntersuchung 36, 42
 - Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Cholesterin
 - Blutuntersuchung 36, 40
 - Chylus 49
 - Referenzwerte 188–189, 194–195
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Choriomeningitis-Virus, lymphozytäres 137
- Chylus, Unterscheidungskriterien 48
- Clostridien, *Clostridium* spp. 26, 79–80, 100–102, 115, 124, 129–130, 136–137, 150, 181–181
- Coronavirus 79, 137, 150, 180–181
- Cortisol, Umrechnungsfaktoren 6
- C-reaktives Protein (CRP) 43
- Creatininkinase (CK), Referenzwerte 188–189, 194–195
- Cushing-Syndrom (s. a. Hyperadrenokortizismus, -cortisolismus)
 - Hamster 131
 - Kaninchen 91
 - Meerschweinchen 109–110
- D**
- Degu 120–126
 - Amyloidose 121
 - Blutentnahme 125
 - Blutuntersuchung 126–127
 - Diabetes mellitus 121, 125–126
 - Ektoparasiten 126
 - Erreger im Kot 124
 - Glukosemetabolismus 125
 - Insulin-/Glukagonstruktur 121, 125
 - Kalzium 123
 - Katarakt 121
 - Kotuntersuchung 123–124
 - Nematoden 126
 - Nitrit im Urin 122
 - Ovarialzysten 125
 - Referenzwerte 186–191
 - Urinuntersuchung 122–123
 - Urobilinogen im Urin 113, 122
 - Verdauungsphysiologie 123
- Dehydratation 88
- Dermatophyten 57
 - Mc-Kenzie-Brush 57, 59
- Dermatophyten-PCR 58
- Diabetes mellitus
 - Blutuntersuchung 40
 - Chinchilla 120
 - Degu 121, 125–126
 - Frettchen 155
 - Hamster 131
 - Kaninchen 71, 91
 - Meerschweinchen 109
 - Urinuntersuchung 11
- Differenzialblutbild 37, 39
 - Referenzwerte 186–187, 192–195
- Durchfall 24–25, 55, 75–77, 80, 101–103, 114, 124, 128–130, 148–150, 161, 169, 176, 181, 183, 185
- E**
- E. coli*-Virulenzmarker, Kotuntersuchung 26–27
- EDTA-beschichtete Gefäße, Blutuntersuchung 28–30
- Einheiten 5
- Eisen
 - Blutuntersuchung 42

- Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Umrechnungsfaktoren 6
 - Ektoparasiten 61–62
 - Chinchilla 120
 - Degu 126
 - Frettchen 157
 - Hamster 131
 - Igel 163
 - Kaninchen 93–94
 - Maus, Ratte und Rennmaus 144–145
 - Meerschweinchen 111
 - Probengewinnung 61
 - Elektrolyte
 - Blutuntersuchung 42
 - Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Encephalitozoon cuniculi* 15, 18, 74, 93–94, 165, 170, 175, 180–181
 - Enzephalitozoonose, Liquoruntersuchung 49, 94–95
 - Enzyme
 - Blutuntersuchung 40
 - Referenzwerte 188–189, 194–195
 - Umrechnungsfaktoren 6
 - Eosinophilie 39
 - Epizootic diarrhoea of infant mice 136
 - Epizootische katarrhalische Enteritis, Frettchen 150
 - Ergüsse 45–49
 - Probengewinnung 46–47
 - Unterscheidungskriterien 48–49
 - Untersuchungsmaterial 45
 - Erythrozyten
 - Blutuntersuchung 38
 - Referenzwerte 186–187, 192–193
 - Europäischer Igel 158
 - Euthyroid-Sick-Syndrom (ESS) 90, 155
 - Evidenzbasierte Medizin 10
 - Exsudat 48
- F**
- Feinnadelaspiration 51
 - Ferret-Enteric-Coronavirus (FECV) 150
 - Ferret-Infectious-Peritonitis-Viren 150
 - Fibrinogen 43
 - freies T3/T4, Umrechnungsfaktoren 7
 - Frettchen 145–157
 - Akute-Phase-Proteine (APP) 43
 - Aleuten-Disease-Virus/Aleutenkrankheit 150, 154
 - Anämie 153
 - Androstendion 155–156
 - Blutbild, lymphozytäres 153
 - Blutuntersuchung 150–156
 - Coronaviren 149
 - C-reaktives Protein (CRP) 43
 - Diabetes mellitus 155
 - Ektoparasiten 157
 - Epizootische katarrhalische Enteritis (ECE) 150
 - Erreger im Kot 149–150
 - Euthyroid-Sick-Syndrom (ESS) 155
 - Ferret-Enteric-Coronavirus (FECV) 150
 - Ferret-Infectious-Peritonitis-Virus (FeIPV) 150
 - Fruktosamin 154, 189
 - Geschlechtshormone 156
 - *Giardia duodenalis* Giardien 26, 149
 - Hormone 154–156
 - 17-Hydroxyprogesteron 156

- Hyper-/Hypothyreose 155
- Hyperadrenokortizismus 42, 148, 156
- Hyperöstrogenismus 153
- Influenzavirus 150
- Insulin, Insulinom 40, 42, 154–155
- Kortisol, Kortison 154–155
- Kotuntersuchung 26, 148–150
- Kreatinin 154
- Nitrit im Urin 146
- Östradiol 154–156
- Panzytopenie 156
- Progesteron 154–155
- Proteinurie 147
- Pseudolinksverschiebung 153
- Referenzwerte 186–191
- Rotavirus 150
- Staupevirus 150
- Struvitkristalle 147–148
- Testosteron 156
- Thorakozenese 46
- Thyroxin 154–155
- Urin-Kortikoid-Kreatinin-Quotient (UCC) 148
- Urinuntersuchung 146–148
- Urobilinogen im Urin 146
- Urolithiasis 147
- Verdauungsphysiologie 148
- Virusnachweis im Kot 26
- Zuckerstoffwechsel 40
- Frettchenpanel 156
- Fruktosamin
 - Blutuntersuchung 40
 - Referenzwerte 188–189, 194–195
- G**
- Gallensäuren
 - Blutuntersuchung 41
 - Referenzwerte 188–189, 194–195
- Gerinnung,
 - Blutuntersuchung 43
- Gerinnungsanalysen 38
- Gesamtblutvolumen 34
- Gesamteiweiß
 - Blutuntersuchung 40
 - Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Geschäbel, oberflächliches/tiefes, Ektoparasiten 62
- Gewebeprobe(n),
 - mikrobiologische 56
- Gewebeveränderungen,
 - Biopsien 53–54
- Gewichtsverlust 24, 91, 103, 108, 128, 135, 148, 181
- GGT (Gammaglutamyltransferase) 40
 - Referenzwerte 188–189, 194–195
- Giardien/*Giardia duodenalis*
 - Chinchilla 26, 115–116
 - Frettchen 26, 149
 - Igel 160, 168
 - Kaninchen 77
 - Kotuntersuchung 26
 - Meerschweinchen 101
- GLDH (Glutamatdehydrogenase) 40
 - Referenzwerte 188–189, 194–195
- Globuline,
 - Blutuntersuchung 40
- Glukose
 - Blutuntersuchung 40
 - Liquoruntersuchung 47

- Referenzwerte 188–189, 194–195
 - Umrechnungsfaktoren 6
 - Urinuntersuchung 11, 16, 22
- Granulozyten, Referenzwerte 186–189, 192–193

H

- Haare, mikrobiologische Untersuchung 57
- Hämatokrit, Referenzwerte 186–187, 192–193
- Hämatokritröhrchen 31
- Hämoglobin, Umrechnungsfaktoren 6
- Hämolyse, Blutuntersuchung 35, 38, 107
- Hamster 126–132
- Blutentnahme/untersuchung 130–131
 - Cushing-Syndrom 131
 - Diabetes mellitus 131
 - Ektoparasiten 131
 - Erreger im Kot 128–130
 - Heterophilie 131
 - Howell-Jolly-Körperchen 131
 - Hyperadrenokortizismus 42
 - Ileitis, proliferative 128
 - Kotuntersuchung 128–130
 - Nematoden 129
 - Polychromasie 131
 - Pyometra 132
 - Referenzwerte 192–197
 - Retikulozyten 131
 - Tyzzer's Disease 129, 180
 - Uringewinnung/untersuchung 127, 130, 132
 - Vaginalsekret/-zytologie 128, 132
 - Verdauungsphysiologie 128
 - Wet tail disease 128
- Haptoglobulin (HP) 43

- Harnstoff
- Blutuntersuchung 41
 - Referenzwerte 190–191, 194–195
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Harnstoff-N, Umrechnungsfaktoren 6
- Hautproben, -untersuchung 53
- Helicobacter* spp. 26, 137, 150, 180–181
- Herbivora (reine Pflanzensfresser) 65, 95, 112, 121
- Herzpunktion, Blutentnahme 35
- Histologie, histologische Untersuchung 50–54
- Howell-Jolly-Körperchen 131, 142, 163
- 17-Hydroxyprogesteron, Blutuntersuchung 42
- Hyperadrenokortizismus 42
- ACTH-Stimulationstest 110
 - Dexamethason-Suppressionstest 109–110
 - Frettchen 148, 156
 - Meerschweinchen 109–110
- Hyperkortisolismus 42
- Hyperthyreose 42, 90, 108, 120, 155
- Hypothyreose 42, 90, 108, 155
- IDIR (Infectious Diarrhoea of Infant Rats) 137
- ## I
- Igel 158–163
- Blutbild 39, 162
 - Blutentnahme/untersuchung 162–163
 - *Crenosoma*-Larve 160–161
 - Ektoparasiten 163
 - Eosinophile 162

- Erreger im Kot 159–161
- GGT (Gammaglutamyl-transferase) 163
- Giardien 160
- Howell-Jolly-Körperchen 163
- Kokzidien 163
- Kotuntersuchung 25, 159–161
- Kratzer 161
- Kryptosporidien 161
- Kryptosporidien-ELISA 160
- Lungenwurmlarven im Kot 25
- Lymphozyten-Neutrophilen-Verhältnis 39
- Parvovirose 161
- Referenzwerte, labor-diagnostische 192–197
- Thrombozyten 163
- Urinuntersuchung 159
- Urobilinogen im Urin 159
- Verdauungsphysiologie 159
- Ileus 11
- Infektionskrankheiten 180–185
- Influenzavirus, Frettchenkot 150
- Inhouse-Geräte 7
 - Blutuntersuchung 8, 28, 36–37, 47
- Insulin
 - Blutuntersuchung 42
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Insulinom
 - Frettchen 40, 42, 154–155
 - Kaninchen 91
 - Meerschweinchen 42, 109
- K**
- Kämmen, Ektoparasiten 62
- Kalium
 - Blutuntersuchung 42
 - Ergüsse 49
 - Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Kalzium, -kristalle 69, 73–74
 - Blutuntersuchung 42
 - Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Kaninchen 65–95
 - Addison-Syndrom 91
 - Akute-Phase-Proteine (APP) 43, 89, 93
 - Anämie, autoimmun-hämolytische 84
 - Azotämie 88
 - Bakterien im Urin 72
 - Blutausstrich 83
 - Blut im Urin 68
 - Blutbild 39, 83–84
 - Blutentnahme 80–82
 - Blutuntersuchung 80–93
 - *Cheyletiella parasitovorax* 62, 94
 - C-reaktives Protein (CRP) 43
 - Cushing-Syndrom 91
 - Cystitis 72
 - Diabetes mellitus 71
 - Dünndarm-/ Dickdarmdurchfall 25
 - Ektoparasiten 93–94
 - Elektrolyte 90
 - *Encephalitozoon cuniculi*-Sporen im Urin 74
 - Enzephalitozoonose 86, 93–95
 - Enzyme 87–88
 - Eosinophile 84
 - Erreger im Kot 77–80
 - Erythrozyten 83
 - im Urin 66, 70, 72

- Euthyroid-Sick-Syndrom (ESS) 90
- Geschlechtshormone 91–93
- Giardien 77
- Hartkot 75–76
- Hepatopathie 87
- Hormone 90–93
- Hungerketose 71
- β -Hydroxybuttersäure 71
- Hyperbilirubinämie 89
- Hyperglykämie 89, 91
- Hyperparathyreoidismus 73
- Hypoglykämie 89
- Hyponatriämie 90
- Insulinom 91
- Jungtieranämie 83
- Kalziumkristalle im Urin 69
- Kalziummetabolismus 90
- Ketonkörper 66, 71
- Kotuntersuchung 25, 75–80
- Kotveränderungen 76–77
- Kristallurie 72–73
- Leukopenie 86
- Liquorpunktion 46
- Liquoruntersuchung 94–95
- Lymphozyten-Neutrophilen-Verhältnis 39
- Magendilatation 89
- Nematoden 79
- Nitrit im Urin 66, 70
- Non-Thyreal-Illness (NTI) 90
- Osteodystrophia fibrosa 73
- Pankreatitis 91
- Polyurie 66, 68
- Progesteron 92–93
- Pseudolinksverschiebung 85
- Retikulozyten(hämoglobin) 83–84
- Scheinträchtigkeit 92
- Sedimentuntersuchung 71–74
- Steinanalyse 74
- Stressleukogramm 85
- Stressleukozyten 85
- Syphilis 184–185
- Substrate 88–90
- Tyzzer's Disease 79, 180
- Urin-Protein-Kreatinin-Quotient (UPC) 66, 74
- Urinuntersuchung 65–74
- Urobilinogen im Urin 66
- Venenkatheter 81
- Verdauungsphysiologie 75
- Kanülen, Blutentnahme/untersuchung 31–32
- Kapillarblut 33
- Katheterisierung, Uringewinnung 13–14
- Ketonkörper 11
- Urinteststreifenparameter 22
- Knott-Test 182
- Körperhöhlenergüsse 47
- Koprophagie
 - Chinchilla 114
 - Degu 123
 - Hamster 128
 - Meerschweinchen 100
- Kortison 109–110
 - Blutuntersuchung 42
- Kotuntersuchung (s. a. einzelne Tierarten) 24–27
 - bakteriologische 26
 - Beurteilung 27
 - Indikationen 24
 - makro-/mikroskopische 25
 - Probengewinnung 25
 - Störfaktoren 25
 - Untersuchungsmaterial 24
 - Untersuchungserfahren 25–26
 - Virusnachweis 26
- Kreatinin
 - Blutuntersuchung 41

- Ergüsse 49
- Referenzwerte 190–191, 196–197
- Umrechnungsfaktoren 6
- Kristalle, -urie 12–13, 15–17
- Chinchilla 113
- Degu 122
- Frettchen 146–148
- Hamster 127
- Igel 159
- Kaninchen 65–66, 69, 71–74
- Maus, Ratte und Rennmaus 134
- Meerschweinchen 96–99
- Kryptosporidien-Ag, Kotuntersuchung 26
- Kupfer, Umrechnungsfaktoren 6
- Kurloff-Zellen, Meerschweinchenblut 106

L

- Laborparameter, Einflussfaktoren 8
- Läuse s. Ektoparasiten
- Lagerung, Blutproben 32–33
- Laktat, Umrechnungsfaktoren 6
- Laktatdehydrogenase (LDH) 29
- Referenzwerte 188–189, 194–195
- Laparozentese 46
- Larvenauswanderungsverfahren Kot Igel 25, 159–161
- LCM (s. lymphozytäre Choriomeningitis)
- Leberenzyme 40
- Leporipox myxomatosis* 182–183
- Leptospirose, *Leptospira* spp. 15, 18, 135, 161, 165, 182–183

- Leukozyten
- Blutuntersuchung 38
- Referenzwerte 186–187, 192–193
- Urinteststreifenparameter 20
- Lipämie, Blutuntersuchung 36
- Lipase 40
- Harnstoffkonzentration 154
- Referenzwerte 188–189, 194–195
- Liquor(proben) 45–49
- Gewinnung 46–47
- Untersuchungsmaterial 45
- Lithium-(L-)Heparin-beschichtete Gefäße, Blutuntersuchung 28–30
- Lymphknotenveränderungen, Biopsien 53–54
- lymphozytäres Choriomeningitis-Virus (LCM), Mäusekot 137
- Lymphozyten
- Blutuntersuchung 39
- Referenzwerte 186–187, 192–193
- Lymphozyten-Neutrophilen-Verhältnis 39
- Lymphozytose 39

M

- Magendilatation 88–90, 164
- Magnesium
- Blutuntersuchung 42
- Referenzwerte 190–191, 196–197
- Umrechnungsfaktoren 6
- Maß- und Volumeneinheiten 5
- Maus, Ratte und Rennmaus 133–145
- Anisozytose 142

- Blutaussstrich 143
- Blutbild 142
- Blutentnahme 139–141
- Blutuntersuchung 139–143
- Candidiasen 136
- Ektoparasiten 144–145
- Erreger im Kot 136–138
- Harnstoff 143, 194–195
- Hormone 142
- Howell-Jolly-Körperchen 142
- Hyperadrenokortizismus 42
- Kotuntersuchung 135–138
- Leptospiren 135
- Monozyten 142
- Polychromasie 142
- Proteinurie 134
- Referenzwerte, labordiagnostische 192–197
- Rouleaux-Formationen 142
- Sedimentuntersuchung 97, 134
- Tyzzer's Disease 137, 180
- Urinuntersuchung 133–135
- Verdauungsphysiologie 135
- Wangenplexus 141
- Mc-Kenzie-Brush,
Dermatophyten 57, 59
- MCH 38–39
 - Referenzwerte 186–187, 192–193
 - Umrechnungsfaktoren 6
- MCHC 38–39
 - Referenzwerte 186–187, 192–193
- MCV 38–39
 - Referenzwerte 186–187, 192–193
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Meerschweinchen 95–111
 - Blut im Urin 98
 - Blutbild 105–106
 - Blutentnahme 103–105
 - Blutuntersuchung 103–110
 - Cushing-Syndrom 109–110
 - Darmflora 102
 - Dexamethason-Suppressionstest 109–110
 - Diabetes mellitus 109
 - Ektoparasiten 111
 - Elektrolyte 107
 - Enzyme 107
 - Erreger im Kot 101–102
 - Giardien 101–102
 - Hartkot 101
 - Hormone 108–110
 - Hungerketose 98–99
 - Hyperadrenokortizismus 42, 109–110
 - Hypercholesterinämie 107
 - Hyperparathyreoidismus 99
 - Hyperthyreose 41, 108
 - Hypothyreose 108
 - Insulin-/Glukagonstruktur 109
 - Insulinom 42, 109
 - Kalzium 107
 - Ketonkörper 98
 - Kortison 100, 109–110
 - Kotuntersuchung 100–103
 - Kristallurie 99
 - Kurloff-Zellen 106
 - Leukozytose 106
 - Lymphom 106
 - Lymphozytose 105–106
 - Metratumoren 110
 - mucus-trap-Mechanismus 100
 - Nitrit im Urin 96
 - Östrogene 105–106, 110
 - Osteodystrophia fibrosa 99
 - Ovarialzysten 110
 - Pseudoeosinophilie 105–106

- Pseudolinksverschiebung 106
- Referenzwerte 186–191
- Substrate 107
- Trichogramm 111
- Tyzzer's Disease 102, 180
- Urin-Kortikoid-Kreatinin-Quotient (UCC) 100
- Urin-Protein-Kreatinin-Quotient (UPC) 100
- Urinuntersuchung 96–100
- Urobilinogen im Urin 96
- Verdauungsphysiologie 100–101
- Mikrofilarien, *Mikrofilaria* spp. 182–183
- Mikrobiologie, mikrobiologische Untersuchungen 55–60
 - Autovakzine 59–60
 - bakteriologische 57
 - mykologische 58–59
 - Probengewinnung 56–57
 - Untersuchungsmaterial 55
- Monozyten, Referenzwerte 186–187, 192–193
- Mouse-Hepatitis-Virus, Mäusekot 137
- Mousepox-Virus 137
- Mouser-Cytomegalie-Virus 137
- mucus-trap-Mechanismus 100, 114
- Multivetten, Blutentnahme 31
- Murines Norovirus 1, Mäusekot 137
- Muskelenzyme 40
- Mykoplasrose, *Mycoplasma* spp. 55, 182–183
- mykologische Untersuchungen 58–59
- Myxomatose 182–183

N

- Nachforderungen 4
- Nativausstrich, Umfangsvermehrungen, flüssigkeitsgefüllte/fluktuierende 51
- Natrium
 - Blutuntersuchung 11, 42
 - Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Umrechnungsfaktoren 6
- Natrium-Fluorid, Blutuntersuchung 30
- Nematoden
 - Chinchilla 115
 - Degu 124
 - Frettchen 150
 - Hamster 128–129
 - Igel 161
 - Kaninchen 79
 - Kotuntersuchung 25
 - Maus, Ratte und Rennmaus 137
 - Meerschweinchen 101–102
- Neutrophile, Blutuntersuchung 39
- Nitrit, Urinuntersuchung 19–20
- Nokardien 55, 59
- Non-Thyreal-Illness (NTI), Kaninchen 90
- Notfall, -diagnostik 65, 71, 91, 96,
- Nüchternblutentnahme 40

O

- Östradiol, Umrechnungsfaktoren 6
- Östrogene, Blutuntersuchung 42
- Organveränderungen, Biopsien 53–54
- Osteodystrophia fibrosa
 - Kaninchen 73
 - Meerschweinchen 99

P

- Pankreasenzyme 40
- Papilloma-Vakzine 60
- Parainfluenza 182–183
- Parker's Rat-Coronavirus 137
- Pasteurellose, *Pasteurella* spp.
 - 115, 136–137, 161, 182–183
- Phosphat
 - Blutuntersuchung 42
 - Referenzwerte 190–191, 196–197
 - Umrechnungsfaktoren 7
- Plasma,
 - Blutuntersuchung 28–29
- Polyurie 11, 65, 68, 109
- Probe(n)
 - Kennzeichnung 2
 - Nachforderungen 4
 - Transport 3
- Probengewinnung
 - Ausstriche, Ergüsse bzw. Punktate 46–47
 - Blutuntersuchung 33
 - Ektoparasiten 61
 - histologische/zytologische Untersuchung 50–51
 - Kotuntersuchung 25
 - mikrobiologische Untersuchungen 56–57
 - Urinuntersuchung 12–14
- Probenlagerung,
 - Blutuntersuchung 32–33
- Progesteron, Umrechnungsfaktoren 7
- Protein
 - Ergüsse 48
 - Liquoruntersuchung 47
 - Urinteststreifenparameter 21
- Protozoen 55
 - Chinchilla 115
 - Degu 124
 - Frettchen 150

- Hamster 128–129
- Igel 150
- Kaninchen 79
- Maus, Ratte und Rennmaus 136–137
- Meerschweinchen 101–102
- Pseudoeosinophilie, pseudoeosonophile
 - Granulozyten 84, 105, 118
- Pseudolinksverschiebung 39, 85–86, 105, 118, 153
- Punktate 45–49

R

- Rabbit haemorrhagic disease (RHD) 8, 184–185
- Ratte s. Maus, Ratte und Rennmaus
- Referenzbereiche/-werte 5–9, 186–197
 - Blutuntersuchung 36
- Rennmaus s. Maus, Ratte und Rennmaus
- Reovirus 137, 182–183
- Retikulozyten
 - Blutuntersuchung 39
 - Referenzwerte 186–187, 192–193
- Rodentibacter pneumotropicus* (Syn. *Pasteurella pneumotropica*) 182–183
- Rotavirus 26, 79, 137, 150, 184–185

S

- SDMA (symmetrisches Dimethylarginin), Blutuntersuchung 41
- Sedimentuntersuchung, Urin 12–13, 15, 17
- Seesternverfahren, Ausstriche 52–53

Selen, Umrechnungsfaktoren 7
Sendaivirus 184–185
Serum, Blutuntersuchung 28, 30
Serum-Amyloid A/P (SAA/SAP) 43
Sialodacryoadenitis-Virus, Rattenkot 137, 180–181
Simian-Virus 184–185
Spülproben, mikrobiologische 56
Stanzbiopsien 53
Staupe, -virus 150, 184–185
Steinanalyse, Urinuntersuchung 17
Substrate
– Blutuntersuchung 40–41
– Referenzwerte 188–191, 194–197

T

Taxonomie 64
T3 gesamt, Umrechnungsfaktoren 7
T4 gesamt 42
– Umrechnungsfaktoren 7
Testosteron, Umrechnungsfaktoren 7
Thorakozentese 46
Thrombozyten
– Blutuntersuchung 38
– Referenzwerte 186–187, 192–193
toxikologische Untersuchungen 63
Toxinnachweis, Kotuntersuchung 26
Toxoplasmose 184–185
Transsudat, Unterscheidungskriterien 48
Trematoden
– Frettchen 150

– Igel 161
– Kaninchenkot 79
Treponema cuniculi (Kaninchensyphilis) 184–185
Trichogramm/Trichoskopie 58
– *Cheyletiella parasitovor*a 94
– Ektoparasiten 62
– Haarlinge (*Gliricola porcelli*) 111
Triglyceride
– Blutuntersuchung 40
– Chylus 49
– Referenzwerte 188–189, 194–195
– Umrechnungsfaktoren 7
Tupfprobe 53
Tyzzer's Disease
– Hamster 129, 180
– Kaninchen 79, 180
– Meerschweinchen 102, 180

U

Umfangsvermehrungen 51–53
Umrechnungsfaktoren 5–7
Untersuchungsanträge 2
Urin-Kortikoid-Kreatinin-Quotient (UCC) 15, 18
– Frettchen 148
– Meerschweinchen 100
Uringewinnung (s. a. einzelne Tierarten) 12–14
– Störfaktoren 15
– Untersuchungsverfahren 15–18
– Vor-/Nachteile 13
Urin-pH-Wert 20–21
Urin-Protein-Kreatinin-Quotient (UPC) 15, 18
Urinsediment 12–13, 15, 17
Urinspezifisches Gewicht (USG) 16
Urinstatus 15

Urinteststreifen

- Befunde 19
- Parameter 16–17, 20–23

Urinuntersuchung (s. a. einzelne Tierarten) 11–23

- Beurteilung 19
- Entnahmematerial 12
- Indikationen 11
- Kältepräzipitate 12
- Leptospiren 15, 18
- makroskopische 15–16
- mikrobiologische 15, 18
- Probengewinnung 12–14
- Sedimentuntersuchung 15, 17
- Steinanalyse 17
- Störfaktoren 15
- Untersuchungsmaterial 11–12
- Untersuchungsverfahren 15

Urobilinogen im Urin 16, 19, 23**V**

- Venenkatheter, Blutentnahme 31
- Volumeneinheiten 5

W

- Warzen-Vakzinen 60
- Wasting-Disease 181
- Weißbauchigel, afrikanischer 158
- Wiederholungsmessungen, Abweichungen 7
- Woodsche Lampe 58

Z

- Zecken s. Ektoparasiten
- Zellzahl, Liquoruntersuchung 47–48
- Zestoden
 - Chinchilla 115
 - Degu 124
 - Frettchen 150
 - Hamster 128–129
 - Igel 161
 - Kaninchen 79
 - Maus, Ratte und Rennmaus 137
- Zink, Umrechnungsfaktoren 7
- Zitrat, Blutuntersuchung 30
- Zoonose 102, 116, 177, 181–183
- Zystozentese 13–14
- Zytologie, zytologische Untersuchung 50–54
 - Präparate, Transport 4
- Zytomegalievirus 184–185

Wenn das große Geschäft zum
Riesenproblem wird:

Gezielte Hilfe für Kaninchen, Hamster, Gerbil, Igel & Co.



112 Seiten, 42 vierfarbige Abbildungen
und 21 Tabellen, Softcover
ISBN 978-3-89993-692-6
€ 19,95

Jutta Hein

Durchfall- erkrankungen bei Kleinsäugetern

Ursache, Diagnostik, Therapie

- Grafiken, Checklisten, Flowcharts:
alle relevanten Fakten auf
einen Blick
- Erreger, Nachweisverfahren,
Normwerte: anschauliche Fotos
und Tabellen
- Antiparasitika, Antibiotika,
Antimykotika: tierartspezifische
Empfehlungen und Dosierungen
- Herbivora, Carnivora, Insectivora:
Ernährung, Verträglichkeiten,
Diäten

Im Buchhandel erhältlich.

schlütersche

www.buecher.schluetersche.de

Jetzt ist es Zeit für den GABRISCH.



8., vollständig
überarbeitete Auflage
1216 Seiten
1279 Abbildungen
Hardcover
ISBN 978-3-89993-678-0
€ 169,00



- Kleinsäuger, Ziervögel, Reptilien, Fische und Amphibien: alle wichtigen Tiergruppen in einem Buch
- Das „Einsteigerbuch“ für die Heimtierpraxis
- Wissen für die Praxis: Biologie, Haltung und alle klinisch wichtigen Krankheitsbilder
- Übersichtliche und verlässliche Arzneimittel Tabellen
- **NEU:** separate Kapitel zur Labordiagnostik

schlütersche



Dr. med. vet. Jutta Hein ist Fachtierärztin für Heimtiere, Dipl. ECZM (Small Mammal), Zusatzbezeichnung Heimtiere/Kleinsäuger und 1. Vorsitzende der AG Kleinsäuger der DVG-DGK. Sie ist freiberuflich tätig, u. a. mit einer speziellen Kleinsäugersprechstunde in der Anicura Tierärztlichen Fachpraxis am Klinkenberg (Augsburg) und als Fachberaterin für SYNLAB.vet Deutschland.

www.heimtieraerztin.de

Urin, Kot, Blut & Co. – Laborbefunde bei Kleinsäufern sicher interpretiert!

Kleinsäuger werden immer häufiger als Patienten in der tierärztlichen Praxis vorgestellt. Blutuntersuchungen gehören bei vielen Kleinsäufern mittlerweile ebenso zur täglichen Routine wie Kot-, Urin- und zytologische Untersuchungen.

Wann welche Untersuchung bei welcher Tierart sinnvoll ist, welches Untersuchungsmaterial Sie dafür benötigen, wie Sie die Proben optimal gewinnen, aufbereiten, die Ergebnisse tierartsspezifisch interpretieren und welche Störfaktoren zu Abweichungen führen können, finden Sie in diesem kompakten Praxisleitfaden.

KANINCHEN, NAGER, FRETTCHE UND IGELE

Aktueller Wissensstand zur Labordiagnostik

REFERENZWERTE UND INFEKTIONSKRANKHEITEN

Alle wichtigen Fakten auf einen Blick

HISTOLOGIE, MIKROBIOLOGIE, PARASITOLOGIE

Indikation, Präanalytik und Beurteilung

