

Aus der Klinik für kleine Haustiere
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen
(*Oryctolagus cuniculus*) mit verschiedenen Erkrankungen**



Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Janine Weiß (geb. Wessel)
Tierärztin aus Berlin

Berlin 2019
Journal-Nr.: 4158

Aus der Klinik für kleine Haustiere
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*)
mit verschiedenen Erkrankungen**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Janine Weiß (geb. Wessel)
Tierärztin aus Berlin

Berlin 2019
Journal-Nr.: 4158

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek
Erster Gutachter: PD Dr. Kerstin Müller
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Heidrun Gehlen
Dritter Gutachter: Prof. Dr. Leo Brunnberg

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

Oryctolagus cuniculus, rabbits, blood picture, blood analysis, blood cells, rabbit diseases, liver diseases, kidney diseases, eye diseases, otitis media, encephalitozoon cuniculi, basophils, eosinophils, monocytes, diagnosis, diagnostic techniques, laboratory methods

Tag der Promotion: 03.07.2019

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

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

ISBN: 978-3-86387-990-7

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2019

Dissertation, Freie Universität Berlin

D188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written authorization of the publisher.

Alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© Mensch und Buch Verlag 2019 Choriner Str. 85 - 10119 Berlin
verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Für meine Familie

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Literatur	3
2.1 Das weiße Blutbild – Morphologie und Physiologie	3
2.1.1 Leukozyten	3
2.1.2 Differenzialblutbild bei Kaninchen	7
2.2 Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen mit verschiedenen Erkrankungen	8
2.2.1 Infektiöse Erkrankungen	8
2.2.2 Nicht-infektiöse Organerkrankungen	11
2.3 Untersuchungsmethoden	12
2.3.1 Manuelle Differenzierung der Leukozyten	13
2.3.2 Untersuchungen zur maschinellen Differenzierung der Leukozyten	14
3 Material und Methoden	15
3.1 Patientengut	15
3.2 Patientendatenerfassung	15
3.2.1 Einteilung in Kaninchenrassen nach Gewicht	15
3.3 Klinische Allgemeinuntersuchung	15
3.4 Blutentnahme	15
3.5 Hämatologische Untersuchung	15
3.5.1 Manuelles Differenzialblutbild	16
3.5.2 Maschinelles Differenzialblutbild	16
3.5.3 Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis	19
3.5.4 Ermittlung der klinisch-chemischen Parameter	19
3.6 Methodenvergleich	19
3.6.1 Präzision des Sysmex XT-2000iV	19
3.6.2 Präzision der manuellen Differenzierung des weißen Blutbildes	20
3.7 Weitere Untersuchungsmethoden	20
3.7.1 Röntgen	20
3.7.2 Ultraschall	20
3.7.3 Kotuntersuchung	20
3.7.4 Harnuntersuchung	20
3.7.5 Nachweis von <i>Encephalitozoon cuniculi</i> -Antikörpern	21
3.7.6 Mikrobiologische Untersuchung	21
3.7.7 Zytologische Untersuchung	21
3.7.8 Sektion	21
3.8 Diagnosestellung	21
3.8.1 Einteilung in Verdachts- und Enddiagnose	21
3.8.2 Einteilung in Krankheitsgruppen	21
3.9 Statistische Auswertung der Daten	28
4 Ergebnisse	31
4.1 Patientengut	31
4.1.1 Geschlechterverteilung	31

Inhaltsverzeichnis

4.1.2	Altersverteilung	31
4.1.3	Rasseverteilung	31
4.1.4	Impfstatus	31
4.2	Referenzbereiche des weißen Blutbildes von gesunden Kaninchen	31
4.3	Wiederholungsmessungen	33
4.3.1	Manuelle Wiederholungsmessung	33
4.3.2	Maschinelle Wiederholungsmessung	33
4.4	Methodenvergleich	34
4.4.1	Methodenvergleich der Differenzialblutbildmessung bei klinisch gesunden Referenztieren	34
4.4.2	Methodenvergleich der Differenzialblutbildmessung bei erkrankten Tieren	37
4.4.3	Fehler bei der maschinellen Differenzierung durch den Sysmex XT-2000iV	41
4.5	Veränderungen der Gesamtleukozytenzahl (Leukozytose/Leukopenie) bei erkrankten Kaninchen	41
4.6	Verschiebungen innerhalb des Differenzialblutbildes bei Erkrankungen von Kaninchen	43
4.6.1	Veränderungen der Anzahl von Heterophilen und Lymphozyten bei erkrankten Kaninchen	43
4.6.2	Linksverschiebung der Heterophilen bei erkrankten Kaninchen	44
4.6.3	Veränderungen im Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis bei erkrankten Kaninchen	44
4.6.4	Veränderungen der Anzahl von Monozyten, Basophilen, Eosinophilen bei erkrankten Kaninchen	45
4.7	Morphologische Zellveränderungen des weißen Blutbildes	46
4.8	Veränderungen des weißen Blutbildes bei einzelnen Krankheitskomplexen	46
4.8.1	Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen mit infektiösen Erkrankungen	46
4.8.2	Kaninchenschnupfen-Komplex	48
4.8.3	<i>Encephalitozoon cuniculi</i> (E.c.)-Infektion	49
4.8.4	Neurologische Erkrankungen	51
4.8.5	Otitis media/interna	51
4.8.6	Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes	52
4.8.7	Zahnerkrankungen	54
4.8.8	Nephropathie	55
4.8.9	Hepatopathie	56
4.8.10	Zystitis	56
4.8.11	Urolithiasis	57
4.8.12	Neoplastische Erkrankungen	58
4.8.13	Erkrankungen des Geschlechtsapparates	60
4.8.14	Traumaerkrankungen	62
4.8.15	Hauterkrankungen	62
4.8.16	Herzerkrankungen	63
4.8.17	Augenerkrankungen	63
4.8.18	Systemische Erkrankungen	64
4.8.19	Einzelerkrankungen	66
4.8.20	Multiple Erkrankungen	66
4.8.21	Erkrankungen unbekannter Genese	66
4.9	Prognostische Parameter	66

Inhaltsverzeichnis

5	Diskussion	71
5.1	Zielsetzung	71
5.2	Patientengut	71
5.3	Messmethoden	72
5.3.1	Präzisionsmessung	72
5.3.2	Methodenvergleich	72
5.4	Gesamtleukozytenzahlveränderungen	73
5.5	Veränderungen der Zellzahl einzelner Leukozytengruppen	74
5.6	Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis	75
5.7	Veränderungen des weißen Blutbildes bei ausgewählten Erkrankungen	76
5.8	Morphologische Veränderungen der weißen Blutzellen	78
5.9	Diagnostische Parameter des weißen Blutbildes für spezifische Erkrankungen	78
5.10	Prognostische Parameter	79
5.11	Schlussfolgerung	79
6	Zusammenfassung	80
7	Summary	82
8	Literaturverzeichnis	83
9	Anhang	94
9.1	Abbildungsverzeichnis	94
9.2	Tabellenverzeichnis	95
9.3	Tabellen der Ergebnisauswertung	102
9.4	Messbereiche des Differenzialblutbildes von Kaninchen mit verschiedenen Erkrankungen	122
9.5	Publikationsliste	177
9.6	Danksagung	177
9.7	Selbstständigkeitserklärung	177

Abkürzungsverzeichnis

\tilde{x}	Median
$\mu\text{mol/l}$	Mikromol pro Liter
Abb.	Abbildung
ALT	Alanin-Aminotransferase
AP	Alkalische Phosphatase
AST	Aspartat-Aminotransferase
Basophile/Basos	Basophile Granulozyten
bzw.	beziehungsweise
Ca^{2+}	ionisiertes/freies Kalzium
CK	Kreatinkinase
cm	Zentimeter
d. h.	das heißt
dv	dorsoventral
E. c.	<i>Enzcephalitozoon cuniculi</i>
EDTA	Ethylendiamintetraacetat
Eosinophile/Eos	Eosinophile Granulozyten
ERE	Epizootic Rabbit Enteropathy
g	Gramm
g/dl	Gramm pro Deziliter
G/l	Giga pro Liter
g/l	Gramm pro Liter
ggf.	gegebenenfalls
ggr.	geringgradig
GIT	Gastrointestinaltrakt
Glc	Glukose
GLDH	Glutamat-Dehydrogenase
Heterophile	Granulozyten
Hgb	Hämoglobin
hgr.	hochgradig
Hkt	Hämatokrit
i. m.	intramuskulär
IFAT	Immunfluoreszenz-Antikörper-Test
IVH	Industrieverband Heimtierbedarf
K	Kalium
kg	Kilogramm
l	Liter
Leukos	Leukozyten
ll	laterolateral
Lymphos	Lymphozyten
m	männlich
Max	Maximum
mg/dl	Milligramm pro Deziliter
mgr.	mittelgradig
Min	Minimum
mk	männlich kastriert
mmol/l	Millimol pro Liter
mn	manuell ermittelt
Monos	Monozyten
ms	maschinell ermittelt
n	Anzahl
Na	Natrium
Nr.	Nummer

Abkürzungsverzeichnis

p. i.	post infectionem
p. o.	per os
s. c.	subkutan
SD	Standardabweichung
seg.	segmentkernig
stab.	stabkernig
Tab.	Tabelle
Thrombos	Thrombozyten
TP	Gesamtprotein
U/min	Umdrehungen pro Minute
V. a.	Verdacht auf
v. a.	vor allem
vd	ventrodorsal
w	weiblich
wk	weiblich kastriert
x	Mittelwert
z. B.	zum Beispiel
γ-GT	γ-Glutamyltransferase

1 Einleitung

Kaninchen werden als Nutztiere und als Heimtiere gehalten. In 12 Millionen deutschen Haushalten gab es 2009 laut Industrieverband Heimtierbedarf (IVH) 23,2 Millionen Haustiere. Davon stellten Heimtiere wie Kaninchen nach Hunden und Katzen mit 5,6 Millionen die dritthäufigste Gruppe dar. In Tierarztpraxen spielen sie deshalb eine zunehmende Rolle.

Kaninchenpatienten sind sehr anspruchsvoll, da sie bei vielen Erkrankungen keine Symptome zeigen. Weiterführende Diagnostik unterstützt Tierärzte deshalb maßgeblich bei der Erkennung von Erkrankungen. Verschiedene Studien befassten sich in den letzten Jahren mit diagnostischen Maßnahmen wie Röntgen und Blutuntersuchungen sowie mit deren Aussagekraft in Bezug auf verschiedene Erkrankungen bei Heimtierkaninchen. Bisher wurden jedoch nur wenige Untersuchungen zu Veränderungen des Differenzialblutbildes bei erkrankten Kaninchen publiziert. Oft sind diese Studien bereits mehrere Jahrzehnte alt und die Studienqualität ist sehr variabel. Einigen Studien fehlt eine genaue Beschreibung des Versuchsablaufs und der Versuchsumstände. Meist wurden Labortiere einer Rasse mit gleichen Fütterungs- und Haltungsbedingungen untersucht. Häufig entsprach der Versuchsaufbau bei diesen Studien nicht den Lebensumständen von Heimtierpatienten, die in der tierärztlichen Praxis vorgestellt werden.

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, Messmethoden des Differenzialblutbildes bei Kaninchen zu vergleichen und Veränderungen des Differenzialblutbildes bei Erkrankungen von Heimtierkaninchen zu ermitteln. In dieser Arbeit wurde der Begriff „Kaninchen“ für Heimtierkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) aus privater Haltung verwendet.



2 Literatur

2.1 Das weiße Blutbild – Morphologie und Physiologie

2.1.1 Leukozyten

Zu den Leukozyten gehören alle Zellen des weißen Blutbildes, die von den Myeloblasten (Neutrophile, Basophile, Eosinophile, Monozyten) bzw. den Lymphoblasten (Lymphozyten) abstammen. Die einzelnen Leukozytenarten unterscheiden sich sowohl in ihrer Zellstruktur als auch in ihren Aufgaben (WETZEL et al., 1967; THRALL UND WEISER, 2012). Die Anzahl der Leukozyten ist tierartsspezifisch verschieden - bei gesunden Laborkaninchen wird der Referenzbereich der Gesamtleukozytenzahl mit 5,2 bis 16,5 G/l (CHENG, 1930; HEWITT et al., 1989; CAMPBELL, 2012) angegeben. Die einzige Studie zum Referenzbereich von Heimtierkaninchen ermittelte Werte von 3,02 bis 11,9 G/l (HEIN, 2002).

Bei Kleintieren und Kaninchen wurden verschiedene physiologische Einflussfaktoren - wie z. B. das Alter - auf die Gesamtleukozytenzahl untersucht. Juvenile Kaninchen (bis zum vierten Lebensmonat) haben z. B. eine niedrigere Gesamtleukozytenzahl als adulte Tiere, die spätestens zum achten Lebensmonat wieder ansteigt (CHENG, 1930; LAIRD et al., 1970; WASEL, 1975; JEKLOVA et al., 2009).

Stress kann eine physiologische Leukozytose verursachen (TOTH UND JANUARY, 1990; TOFT et al., 1993). Dies wurde durch BORTOLOTTI et al. (1989) bei Neonaten von Kaninchen direkt nach der Geburt durch den Geburtsstress nachgewiesen.

Trächtige Kaninchen wiesen zu Beginn der Trächtigkeit eine Erhöhung der Leukozytenzahl bis 16 G/l ohne Veränderung des Differenzialblutbildes auf (CHENG, 1930).

Tageszeitliche Unterschiede wurden von CHENG (1930) sowie FOX UND LAIRD (1970) festgestellt. Die Leukozytenzahl war bei Kaninchen im peripheren Blut in den frühen Morgenstunden am höchsten und am Nachmittag am niedrigsten. Sie befanden sich jedoch zu jeder Tageszeit innerhalb des Referenzbereichs (FOX UND LAIRD, 1970).

Auch die Jahreszeit kann einen Einfluss auf das weiße Blutbild von Kaninchen haben. So wird in einer Studie aus Saudi-Arabien eine erhöhte Leukozytenzahl im Juni im Vergleich zu den Wintermonaten beschrieben. Diese wird mit dem Hitzestress im Sommer erklärt (AL-EISSA, 2011). Eine türkische Studie beschreibt im Gegensatz dazu einen signifikanten Abfall der Leukozyten im Juli und Oktober im Zusammenhang mit veränderten Lichtverhältnissen (ÇETİN et al., 2009). Studien aus Mitteleuropa liegen hierzu bisher nicht vor.

Eine pathologische Erhöhung der Leukozytenzahl (Leukozytose) tritt bei Kleintieren im Verlauf von Entzündungen, Infektionskrankheiten, Intoxikationen (endogen/exogen), Krankheiten des ZNS, Schock und Überempfindlichkeitsreaktionen auf (THRALL UND WEISER, 2012).

Bisher ist ungeklärt, warum Kaninchen bei Erkrankungen im Vergleich zu Hunden und Katzen selten Veränderungen der Gesamtleukozytenzahl aufweisen. Beschrieben wurde eine Leukozytose z. B. als Reaktion auf Infektionskrankheiten (TOTH UND KRUEGER, 1989) wie dem Kaninchenschnupfenkomplex (TANAKA, 1926) oder bei Lymphomen (TOTH et al., 1990) sowie posthämorrhagisch (SJÖVALL, 1936).

Leukopenien werden bei Kleintieren im Verlauf einer Sepsis sowie bei Immun- und Knochenmarkserkrankungen (THRALL UND WEISER, 2012), chronischem Stress sowie akuten und chronischen Infektionen (MOORE et al., 2015) beschrieben.

Leukopenien wurden bei Kaninchen im Verlauf einer RHDV-1-Infektion nachgewiesen (FERREIRA et al., 2006). MOORE et al. (2015) vermuten, dass vergleichbar mit Kleintieren auch bei Kaninchen im Verlauf von Septikämien eine Leukopenie mit degenerativer Linksverschiebung auftritt. BENSON UND PAUL-MURPHY (1999) erwähnen dies ebenfalls im Zusammenhang mit akuten Infektionskrankheiten bei Kaninchen, welche aber nicht genauer beschrieben werden.

2.1.1.1 Lymphozyten

Lymphozyten sind laut Literatur die häufigste Leukozytenart im peripheren Blut von Kaninchen (BUSHNELL UND BANGS, 1926; PINTOR UND GRASSINI, 1957; SCHERMER, 1958; WOLFORD et al., 1986; HEIN, 2002; MOORE et al., 2015). Nur ein kleiner Teil der Lymphozyten zirkuliert im Blut, während sich der Großteil in lymphatischen Geweben befindet (THRALL UND WEISER, 2012). Lymphozyten besitzen einen runden, kompakten Kern und ein gering ausgebildetes Zytoplasma (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981). Lymphozyten werden anhand ihrer Größe in kleine und große Lymphozyten unterteilt (THRALL UND WEISER, 2012). Kleine Lymphozyten von Kaninchen erreichen eine Größe von 7 bis 10 µm, große Lymphozyten dagegen von 10 bis 15 µm und sind damit vergleichbar mit denen anderer Tierarten (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981; CAMPBELL, 2012). Es wird vermutet, dass kleine Lymphozyten inaktiv sind (THRALL UND WEISER, 2012). In dieser Form besitzen sie einen kompakten Zellkern mit kaum sichtbarem Zytoplasma. Bei immunologischer Stimulation färbt sich ihr Zytoplasma unregelmäßig basophil und der Kern zerklüftet teilweise (THRALL UND WEISER, 2012). Vermutlich handelt es sich hier um B-Lymphozyten zur Antikörperproduktion (THRALL UND WEISER, 2012). Die großen Lymphozyten mit hellblauem Zytoplasma und azurophiler Granula differierender Größe (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981) entsprechen vermutlich den T-Lymphozyten (THRALL UND WEISER, 2012).

Funktionell werden Lymphozyten in B- und T-Lymphozyten unterteilt. B-Lymphozyten sind die Vorstufen von Plasmazellen, die für die Antikörperproduktion benötigt werden. T-Lymphozyten gehören dagegen zur zellulären Immunantwort und haben eine direkte zytotoxische Wirkung (MCLAUGHLIN UND FISH, 1994). Beide Lymphozytentypen können immunhistochemisch, jedoch nicht lichtmikroskopisch unterschieden werden (THRALL UND WEISER, 2012).

Physiologisch treten bei juvenilen Kleintieren unter Stress Lymphozytosen bis 20 G/l auf (THRALL UND WEISER, 2012). Im Rahmen von pathologischen Prozessen werden Lymphozytosen unter anderem bei abklingenden Infektionskrankheiten, Leukämie sowie chronischen und viralen Infektionskrankheiten beobachtet (THRALL UND WEISER, 2012; MOORE et al., 2015). Lymphozytosen bei Kaninchen wurden bisher nur selten beschrieben. Sie traten vor allem bei Kaninchen mit Lymphomen (FOX et al., 1970; CLOYD UND JOHNSON, 1978; FINNIE et al., 1980; TOTH et al., 1990; MAYER-KÖBNICK et al., 1997) und Thymomen (FOX et al., 1971; SANCHEZ-MIGALLON et al., 2006; ANDRES et al., 2012; KÜNZEL et al., 2012) auf.

Eine Lymphopenie wird bei Kleintieren im Verlauf von akuten Infektionskrankheiten, Immunsuppression und Niereninsuffizienzen beschrieben (THRALL UND WEISER, 2012; MOORE et al., 2015), was für Kaninchen bisher jedoch nicht publiziert wurde. Morphologische Veränderungen von Lymphozyten, wie zytoplasmatische Vakuolen, können bei Kleintieren unspezifische Hinweise auf neoplastische Veränderungen oder Toxine sein (CAMPBELL, 2012), wurden bei Kaninchen aber bisher ebenfalls nicht beschrieben.

2.1.1.2 Heterophile Granulozyten

Die zweithäufigste Leukozytenart bei Kaninchen sind neutrophile Granulozyten, die bei Kaninchen als heterophile Granulozyten (Heterophile) oder Pseudoeosinophile bezeichnet werden, da das Zytoplasma kleine, eosinophile Granula enthält, die das Zytoplasma in der Pappenheim-Färbung lichtmikroskopisch rötlich verfärbt (KELENYI UND NEMETH, 1969). Die Aufgabe der Heterophilen besteht in der Phagozytose (CAMPBELL UND ELLIS, 2007). Heterophile haben eine Lebensdauer von wenigen Tagen und sind bei Kaninchen mit einem Durchmesser von 7 bis 11 µm (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981) bzw. 10 bis 15 µm (CAMPBELL, 2012) kleiner als bei anderen Tierarten. Neben eosinophiler Granula enthält ihr Zytoplasma einen zweiten größeren, dunkelrot- bis lilafarbenen Granulatyp (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981). Der jeweilige Granulaanteil variiert, so dass z. T. sehr dunkle Heterophile im Ausstrich vorhanden sein können (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981).

Bei Kleintieren verändert sich die Morphologie der Neutrophilen abhängig vom Alter der Zelle. Bei neu gebildeten Neutrophilen ist der Kern stabförmig, bei älteren segmentiert (THRALL UND WEISER, 2012). Bei einer erhöhten Anzahl von stabkernigen im Vergleich zu segmentkernigen Neutrophilen bei gleichzeitiger Neutrophilie spricht man von einer regenerativen Linksverschiebung, die auf eine erhöhte Produktion von Neutrophilen hinweist. Ist die

Gesamtneutrophilenzahl im Referenzbereich oder verringert bei erhöhtem Auftreten von stabkernigen Neutrophilen, wird dies als eine degenerative Linksverschiebung bezeichnet. Eine degenerative Linksverschiebung weist auf einen erhöhten Neutrophilenverbrauch bei verminderter Produktion hin. Eine erhöhte Anzahl von segmentkernigen Neutrophilen bei einer erniedrigten Anzahl von stabkernigen Neutrophilen wird als Rechtsverschiebung bezeichnet, die auf eine verminderte oder ausbleibende Produktion von Neutrophilen hinweist (ROWLEY UND RATCLIFFE, 1988). Bei Kaninchen wurde bisher weder eine Links- noch eine Rechtsverschiebung der Heterophilen beschrieben. Der Kern der Heterophilen von Kaninchen ist physiologisch weniger segmentiert als bei Kleintieren und stabkernige Heterophile treten im peripheren Blut von Kaninchen sehr selten auf (KELENYI UND NEMETH, 1969; HINTON et al., 1982; HEIN, 2002).

Ähnlich der Pelger-Huët-Anomalie (Heterophile und Monozyten mit runden bis ovalen Zellkernen (MOORE et al., 2015)) kommt eine Hyposegmentation der Heterophilenkerne gelegentlich bei gesunden Kaninchen im Blutaussstrich vor. Laut verschiedener Studien (NACHTSHEIM, 1950; SCHERMER, 1958; CAMPBELL UND ELLIS, 2007) scheint sie aber keinen Einfluss auf die Leukozytenfunktion zu haben. Im Gegensatz dazu berichten andere Autoren von Kaninchen mit hyposegmentierten Heterophilen, die Alopezien, Entwicklungsstörungen und Exophthalmus aufwiesen (SUPUKA et al., 2014).

Bei Kleintieren tritt eine Heterophilie mit gleichzeitiger Lymphopenie im Verlauf von akuten Infektionen mit pyogenen Bakterien oder Gewebsentzündungen/Nekrosen auf, eine Heteropenie wurde bei Sepsis, viralen Infektionen, Östrogen-produzierenden Tumoren und Neoplasien unterschiedlicher Genese nachgewiesen (MOORE et al., 2015). Bei Kaninchen wurde eine Heterophilie mit gleichzeitiger Lymphopenie bisher vor allem bei bakteriellen Infektionen beschrieben (TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; BENSON UND PAUL-MURPHY, 1999; MOORE et al., 2015). Eine Heteropenie wurde bei Kaninchen bisher selten erwähnt, wie z. B. bei einer RHDV-1-Infektion (FERREIRA et al., 2006).

Heterophile können morphologische Veränderungen wie kleine, ovale, intrazytoplasmatische Einschlüsse (Döhle-Körper) aufweisen, die auf eine verstärkte oder gestörte Granulozytenbildung hinweisen und aus Aggregaten von endoplasmatischem Retikulum bestehen (CAMPBELL UND ELLIS, 2007). CAMPBELL UND ELLIS (2007) beschreiben zudem toxische Heterophile mit deutlich angefärbter, sehr großer Granula, die das Ergebnis einer verstärkten Heterophilenproduktion sind. Dabei wird eine frühe Stufe von Heterophilen mit verbliebenen Zellorganellen ins periphere Blut entlassen. CAMPBELL (2012) sowie THRALL UND WEISER (2012) vermuten bei allen Säugetieren, dass weniger die Leukozytendifferenzierung oder -anzahl als die Veränderungen in der Morphologie, d. h. unreife Zellen, toxische Heterophile und Döhle-Körper hinweisende Kriterien für Infektionskrankheiten sind.

2.1.1.3 Monozyten

Nach ihrer Entstehung aus Monoblasten im Knochenmark (THRALL UND WEISER, 2012) zirkulieren Monozyten ein bis drei Tage im Blut und wandern dann in verschiedene Gewebe ein (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981). Die Funktion der Monozyten ist die Phagozytose körperfremder Proteine (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981). Ihre Größe beträgt im Durchmesser 15 bis 18 µm und sie sind die größten Blutzellen von Kaninchen (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981). Sie weisen ein schieferblaues, löchrig erscheinendes Zytoplasma mit sehr schwach ausgeprägter Granula und einen vielgestaltigen Kern auf, der mononukleär ist (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981). Im Gegensatz zu anderen Tierarten fehlt den Monozyten von Kaninchen ein perinukleärer Hof (KOZMA et al., 1974).

Bei Kleintieren tritt eine Monozytose im Verlauf von Entzündungen, hämolytischen Anämien, Peritonitis/Pleuritis, in der Heilungsphase von akuten und chronischen Infektionskrankheiten sowie bei Kortikosteroidtherapie auf (THRALL UND WEISER, 2012). Bei Kaninchen wurde sie mehrfach im Zusammenhang mit bakteriellen Erkrankungen erwähnt (TOTH UND KRUEGER, 1989; CHRISTOPHER et al., 2014). Morphologische Veränderungen der Monozyten mit deutlicher Granula im Zytoplasma und gleichzeitiger Monozytose wurden bei Kaninchen unter toxischen Bedingungen, wie z. B. bei einer schweren Infektion mit *Listeria monocytogenes*, beschrieben (WITTS UND WEBB, 1927). Vor allem randständig große, dunkelrote Granula

können im Zusammenhang mit Toxizität gegen körperfremde Proteine auftreten (WITTS UND WEBB, 1927; KOZMA et al., 1974).

2.1.1.4 Eosinophile Granulozyten

Eosinophile Granulozyten (Eosinophile) sind primär Gewebszellen und werden chemotaktisch durch Antigene, Antigen-Antikörper-Komplexe, heterologe Gammaglobuline, Fibrin und Histamin aus Speichergewebe wie dem subepithelialen Gewebe angelockt und in Gewebe wie Darm oder den Respirationstrakt geleitet, wo sie zur Immunabwehr benötigt werden (ROWLEY UND RATCLIFFE, 1988). Dabei kommt es zu einer kurz anhaltenden Bluteosinophilie. Sobald die Eosinophilen das Gewebe erreicht haben, kommt es über die Ausschüttung von Proteinen (basische Proteine, lysosomale hydrolytische Enzyme, Peroxidase) aus ihrer Granula zu einer Immunreaktion und Phagozytose (ROWLEY UND RATCLIFFE, 1988). Eosinophile von Kaninchen haben einen Durchmesser von 12 bis 16 μm und sind damit größer als Heterophile (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981; CAMPBELL, 2012). Sie haben auch wesentlich größere, azidophile Granula im Zytoplasma (HEIN, 2002) und zumeist einen zweigelappten bis u-förmigen Kern (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981). Eosinophile werden bei Kaninchen in Ausstrichen im Vergleich zu anderen Zellarten selten nachgewiesen (HEIN, 2002).

Bei Kleintieren wird eine Eosinophilie im Verlauf von abklingenden Infektionskrankheiten, bei Allergien, Bildung von Antigen-Antikörper-Komplexen, Parasitosen und chronischen Hauterkrankungen beobachtet (THRALL UND WEISER, 2012; MOORE et al., 2015). Bei Kaninchen konnte ein Anstieg der Eosinophilen zwischen der dritten bis fünften Woche nach einer Infektion mit Nematoden (*Ascaris suum*) (GUPTA UND TRIVEDI, 1981) sowie bei einem hochgradigen Befall mit dem Erreger der Leberkokzidiose (*Eimeria stiedae*) (ISKANDAR, 1991) nachgewiesen werden. Andere Autoren konnten dagegen bei einem Befall mit enteralen Kokzidien (*Eimeria magna*) keine Eosinophilie feststellen (HANA et al., 2011). In der Übersichtsarbeit von MOORE et al. (2015) wird vermutet, dass eine Eosinopenie bei chronischem Stress durch die Kortisolserhöhung auftritt. Wissenschaftlich bewiesen wurde dies für Kaninchen bisher nicht.

2.1.1.5 Basophile Granulozyten

Basophile Granulozyten (Basophile) setzen bei Gewebsschädigungen und Antigen-Antikörper-Reaktionen mittels Degranulation ihrer Granula Histamin und Heparin frei. Histamin führt zu einer Vasodilatation mit Ödembildung, während Heparin vermutlich schützend gegen die disseminierte intravasale Gerinnung wirkt (THRALL UND WEISER, 2012). Basophile sind sowohl bei Kleintieren als auch bei Kaninchen im Durchmesser (10 bis 15 μm) mit Heterophilen vergleichbar (SANDERSON UND PHILLIPS, 1981) und enthalten zahlreiche, tiefblaue Granula im Zytoplasma, die sich tierartlich in ihrem Aussehen unterscheiden können. Die basophile Granula hat bei Kaninchen eine eingerollte fadenförmige Struktur (WETZEL et al., 1967). Bei Kaninchen werden Basophile in höherer Anzahl im peripheren Blut als bei Kleintieren nachgewiesen. Es können bei Kaninchen prozentuale Anteile von bis zu 30 % im Differenzialblutbild nachgewiesen werden (SCHERMER, 1958; CAMPBELL UND ELLIS, 2007), während bei Kleintieren nur bis zu 1% im peripheren Blut auftreten (MISCHKE, 2003).

Eine Basophilie wird bei Kleintieren gelegentlich im Rahmen von Hypersensitivitätsreaktionen als auch bei purulenten Entzündungen beobachtet und tritt häufig gemeinsam mit einer Eosinophilie auf (THRALL UND WEISER, 2012). Bei Kaninchen wurde sie als physiologischer Befund bei Jungtieren beschrieben (HEIN, 2002; JEKLOVA et al., 2009). Im Zusammenhang mit Erkrankungen wurde sie bei einem Kaninchen mit Thymom nachgewiesen (ANDRES et al., 2012).

2.1.2 Differenzialblutbild bei Kaninchen

2.1.2.1 Physiologisches Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis

Obwohl das weiße Blutbild von Kaninchen in der Literatur im Gegensatz zu Kleintieren als lymphozytär bezeichnet wird (BUSHNELL UND BANGS, 1926; PINTOR UND GRASSINI, 1957; SCHERMER, 1958; WOLFORD et al., 1986; HEIN, 2002; MOORE et al., 2015), bestätigen aktuelle Studien wie z. B. von HEIN (2002) sehr breite Referenzbereiche für Lymphozyten und Heterophile. Daher schreibt CAMPBELL (2012) dem Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis eine größere Bedeutung als den jeweiligen Absolutzahlen zu. JEKLOVA et al. (2009) beschreiben bei adulten, gesunden Neuseeländer-Kaninchen ein Verhältnis der Heterophilen zu Lymphozyten von annähernd eins zu eins. Es wird vermutet, dass bei gesunden Kaninchen Stress neben einer Leukozytose auch zu einer Verschiebung zum granulozytären Blutbild, d. h. einer Heterophilie mit gleichzeitiger Lymphopenie führt (CLAMAN, 1972; HINTON et al., 1982; TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; TOTH UND JANUARY, 1990; TOFT et al., 1993; CAMPBELL UND ELLIS, 2007). Die relative Lymphopenie entsteht durch eine Blutdruckerhöhung, die durch ACTH und Adrenalin verursacht wird. Diese führt zur Ablösung der Heterophilen von der Gefäßwand in das zirkulierende Blut (THRALL UND WEISER, 2012). Die Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis wird von HEIN (2011) als „Pseudolinksverschiebung“ bezeichnet. Nach NICE UND KATZ (1936) kann sich an die Verschiebung eine Leukopenie anschließen. Welche Werte der Leukozytengruppen dabei erniedrigt sind, wurde in der Studie von NICE UND KATZ (1936) nicht untersucht. Zusätzlich stellte HEIN (2011) bei einer „Pseudolinksverschiebung“ tendenziell einen Anstieg der Monozyten fest.

Bei Kaninchen wurden altersabhängige Veränderungen des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis festgestellt. Die meisten Veränderungen im weißen Blutbild treten bei Kaninchen im Laufe des ersten Lebensmonats auf. In dieser Zeit kommt es zu einer Leukozytenerhöhung mit einem Wechsel im Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis vom hauptsächlich granulozytären zum lymphozytären Blutbild (CHENG, 1930; JEKLOVA et al., 2009). Es wird vermutet, dass die Rückbildung des Thymus einen Einfluss auf diese Entwicklung hat (SCHERMER, 1958). WASEL (1975) beschreibt, dass die Verschiebung zum lymphozytären Blutbild bereits innerhalb der ersten fünf Lebenstage stattfindet. Einen Anstieg der Lymphozytenzahl wurde ebenso von PURVIS UND SEWELL (1973) bei sieben bis neun Wochen alten Laborkaninchen beobachtet, von WOLFORD et al. (1986) jedoch auch bei älteren Laborkaninchen nachgewiesen. JEKLOVA et al. (2009) stellten einen Anstieg der Lymphozytenzahl bis zum dritten Lebensmonat mit einem darauffolgenden Rückgang sowie einen geringgradigen Anstieg der Heterophilenzahl fest, bei der das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis von adulten Kaninchen fast eins zu eins erreichte.

Frühere Studien erwähnen weniger eine Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis als einen gemeinsamen Anstieg bzw. Abfall beider Zellgruppen im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme von Kaninchen. Von SCHERMER (1958) wurde ein postprandialer Leukozytenanstieg innerhalb des Referenzbereichs, verursacht durch einen Anstieg von Lymphozyten und Heterophilen, beschrieben. Hungerzustände von Laborkaninchen bei ausschließlicher Pelletfütterung führten zu einer geringgradigen Leukopenie durch einen Abfall der Lymphozytenzahl (CHENG, 1930).

2.1.2.2 Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis im Verlauf von Erkrankungen

Die Gabe von Kortikosteroiden führte bei Kaninchen zu einer Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis zum granulozytären Anteil (TOFT et al., 1993). Heterophilien mit gleichzeitiger Lymphopenie ohne Erhöhung der Gesamtleukozytenzahl treten möglicherweise bei Erkrankungen mit erhöhtem Kortisolspiegel wie z. B. dem Vestibulärsyndrom (HINTON et al., 1982) auf.

Eine Heterophilie bei Kaninchen mit gleichzeitiger Lymphopenie wurde bisher vor allem bei bakteriellen Infektionen beschrieben (TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; BENSON UND PAUL-MURPHY, 1999; MOORE et al., 2015), während eine Verschiebung zum granulozytären Differenzialblutbild ohne Erhöhung der Gesamtleukozytenzahl von HEIN (2011) häufig als ein Zeichen für ein akut entzündliches Geschehen bei Kaninchen angesehen wird. Auch HINTON

et al. (1982) beobachtete bei Kaninchen mit verschiedenen Erkrankungen eine Heterophilie, zumeist auch mit einer Erhöhung der Monozytenzahl ohne Anstieg der Gesamtleukozytenzahl.

2.1.2.3 Einflüsse auf die Anzahl der Eosinophilen, Basophilen und Monozyten im peripheren Blut

Bei Kaninchen spielt das Alter auch bei seltener auftretenden Blutzellgruppen eine Rolle. JEKLOVA et al. (2009) beschreiben einen deutlichen Anstieg der Eosinophilen und Basophilen innerhalb der ersten sechs Lebenswochen. HEIN (2002) wies bei Jungtieren bis zum vierten Lebensmonat eine signifikant erhöhte Anzahl an Basophilen im Vergleich zum Referenzbereich adulter Kaninchen nach.

Geschlechtsspezifische Unterschiede des Differenzialblutbildes bei Kaninchen konnten nicht bewiesen werden (SCHERMER, 1958). Während KABATA et al. (1992) eine signifikant höhere Lymphozytenzahl bei männlichen Laborkaninchen und eine daraus resultierende höhere Gesamtleukozytenzahl beschrieben, haben andere Autoren (HEBOLD UND BLEUEL, 1973; POLJICAK-MILAS et al., 2009) bei adulten weiblichen Kaninchen höhere Lymphozytenzahlen mit einer höherer Gesamtleukozytenzahl festgestellt (CHINEKE et al., 2006). ÖZKAN et al. (2012) konnten dagegen keine Veränderung der Lymphozytenzahl, dafür aber einen nicht signifikant höheren Gesamtanteil aller Granulozytentypen bei weiblichen Kaninchen nachweisen.

Untersuchungen zum Einfluss der Rasse auf das weiße Blutbild von Schlachtkaninchen kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Einige Studien wiesen deutliche Unterschiede in der Gesamtleukozytenzahl und im Differenzialblutbild zwischen verschiedenen Rassen und nur geringe Unterschiede innerhalb einer Rasse nach (CASEY et al., 1936; SZUBARTOWSKA UND GROMYSZ-KALKOWSKA, 1987). Diese rassespezifischen Unterschiede bezogen sich auf die Gesamtleukozytenzahl (CHINEKE et al., 2006) und das granulozytäre Blutbild (CASEY et al., 1936; SZUBARTOWSKA UND GROMYSZ-KALKOWSKA, 1987). Ein Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht und dem weißen Blutbild wurde von CASEY et al. (1934) beschrieben, die bei schwereren Rassen eine höhere Gesamtleukozyten-, Basophilen- und Monozytenzahl feststellten und dafür eine genetische Ursache vermuteten. CHENG (1930) und MOORE et al. (2015) konnten dagegen keinen Zusammenhang zwischen der Rasse und dem weißen Blutbild feststellen. Untersuchungen zu Heimtierkaninchen liegen bisher nicht vor.

Auch der Zeitpunkt der Probennahme kann einen Einfluss auf die Leukozytenarten haben. FOX UND LAIRD (1970) stellten morgens einen Anstieg der Lymphozyten und Eosinophilen bei gleichzeitig niedrigen Monozyten- und Basophilenzahlen fest. In den Abendstunden wurde eine geringgradige nicht signifikante Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis in Richtung der Heterophilen beobachtet (FOX UND LAIRD, 1970).

Studien zu Veränderungen des Differenzialblutbildes während der Trächtigkeit von Kaninchen beschreiben einen Anstieg der Gesamtleukozytenzahl innerhalb der ersten Tage (CHENG, 1930) sowie einen signifikanten Abfall durch die Abnahme der Lymphozytenzahl (WELLS et al., 1999; KIM et al., 2002; ÇETİN et al., 2009; MIZOGUCHI et al., 2010; AL-EISSA, 2011). Eine kurzzeitige, nicht signifikante Erhöhung der Eosinophilen an Tag vier der Trächtigkeit mit darauffolgendem Abfall wurde von KIM et al. (2002) nachgewiesen. BORTOLOTTI et al. (1989) beobachteten einen geringgradigen Abfall der Lymphozytenzahl am Ende der Trächtigkeit (29. Tag der Trächtigkeit) ohne Veränderung der Gesamtleukozytenzahl.

2.2 Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen mit verschiedenen Erkrankungen

2.2.1 Infektiöse Erkrankungen

2.2.1.1 Bakterielle Infektionen

Die Ergebnisse von Infektionsstudien zu Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen sind uneinheitlich. Bei Studien mit *Escherichia coli* und *Streptococcus pyogenes* konnte gezeigt werden, dass Kaninchen im Gegensatz zu Kleintieren selten mit ausgeprägten Leukozytosen

auf bakterielle Infektionen reagieren (TOTH UND KRUEGER, 1989). Dagegen konnte eine Studie bei experimentell mit *Pasteurella multocida* und *Bordetella bronchiseptica* infizierten Laborkaninchen eine deutliche Leukozytose innerhalb der ersten ein bis zwei Tage *post infectionem* nachweisen, die bis zum achten Tag abnahm (CHENG, 1930). In der Studie konnte bei einigen Kaninchen jedoch keine oder nur eine sehr schwach ausgeprägte Leukozytose nachgewiesen werden, was wiederum den Ergebnissen von TOTH UND KRUEGER (1989) entspricht.

Kaninchen scheinen stattdessen bei Infektionskrankheiten eine glukokortikoid-abhängige Verschiebung zum granulozytären Differenzialblutbild ohne Erhöhung der Gesamtleukozytenzahl zu entwickeln (TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; BENSON UND PAUL-MURPHY, 1999; MOORE et al., 2015). Zusätzlich zum granulozytären Blutbild wurde eine nicht signifikante Monozytopenie mit darauffolgender Monozytose beobachtet (TOTH UND KRUEGER, 1989). Eine Studie von 2014 bestätigt die Erhöhung der Heterophilen- und Monozytenzahl innerhalb des Referenzbereichs vor allem bei bakteriellen, seltener aber auch bei nicht-bakteriellen Erkrankungen (CHRISTOPHER et al., 2014).

Zu den häufigsten bakteriellen Erkrankungen bei Kaninchen zählt der „ansteckende Kaninchenschupfen“ (*Rhinitis contagiosa cuniculi*), bei dem verschiedene Bakterien als Ursache nachgewiesen wurden (z. B. *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., Pseudomonaden, etc.) (WEBSTER, 1924; TANAKA, 1926; DEEB et al., 1990; ROUGIER et al., 2006). Im Anfangsstadium der Erkrankung wurde bei Kaninchen mit krankheitstypischen Symptomen ein Abfall der Gesamtleukozytenzahl beobachtet (TANAKA, 1926). Bei durch eine bakterielle Untersuchung nachweislich infizierten Tieren mit geringradigen Symptomen schloss sich eine schwach ausgeprägte Leukozytose durch Erhöhung der Heterophilenanzahl an (TANAKA, 1926). Stärker ausgeprägte Leukozytosen bis 18,4 G/l, die durch den Anstieg der Heterophilenanzahl bedingt waren, wurden bei infizierten Tieren im fortgeschrittenen Erkrankungsstadium beschrieben (TANAKA, 1926). RUBLE et al. (1999) beschreiben nach Infektion mit *Pasteurella multocida* ab dem sechsten Tag p. i. ein Anstieg der Leukozyten auf 12 G/l. Dabei kam es ab Tag drei p. i. zu einer Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis zugunsten der Granulozyten, welche ab Tag zehn zurückging. Acht Tage später kam es zum erneuten Granulozytenanstieg, der bis zum Ende der Studie nach 39 Tagen anhielt (RUBLE et al., 1999).

Auch Kieferabszesse zählen zu den häufigsten bakteriellen Erkrankungen von Kaninchen (HARCOURT-BROWN, 1997). Trotz Kapsel wird bei Abszessen eine systemische Wirkung auf das Blutbild in Form einer relativen Heterophilie und Lymphopenie vermutet (MARSHALL, 2008). Diese Vermutung wird durch eine Tendenz zur Heterophilenzahlerhöhung bei eitrigen Veränderungen des Zahnapparates bestärkt (HARCOURT-BROWN UND BAKER, 2001), die bei zahnerkrankten Kaninchen ohne eitriges Entzündung (z. B. Zahnfehlstellungen) nicht nachgewiesen werden konnte (HARCOURT-BROWN, 1997).

Bakterielle Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes treten bei Kaninchen häufig in Form von Enteritiden auf. Zu den nachgewiesenen Pathogenen zählen *Escherichia coli*, *Clostridium* spp., *Salmonella* spp. und *Bacillus piliformis* (PERCY et al., 1993). Eine der wenigen Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, zu denen Untersuchungen des weißen Blutbildes vorliegen, ist die Epizootische Enteropathie (ERE), deren Ursache bisher nicht geklärt ist. Sie verursacht wässrigen Durchfall und Tympanien des Magen-Darm-Traktes sowie eine Erhöhung der Heterophilen ohne Veränderung der Gesamtleukozytenzahl (DEWRÉE, 2010).

Bei bakteriellen Erkrankungen, die sekundär den Knochen betreffen (wie eine Otitis interna/media), traten bei 18 Kaninchen mit Otitis interna/media eine Monozytose und Heterophilie/Lymphopenie auf (HINTON et al., 1982).

Systemische Veränderungen, wie das *systemic inflammatory response syndrome* (SIRS), wurden bei Kaninchen bisher nicht untersucht. Bei SIRS handelt es sich um einen Komplex von klinischen Symptomen entzündlicher Ursache mit Tachykardie, Tachypnoe, Hypothermie oder Hyperthermie, Leukozytose oder Leukopenie (DECLUE, 2009). Im Zusammenhang mit SIRS treten bei Kleintieren neben anderen Laborveränderungen (z. B. Hyper-/Hypoglykämie, Azotämie) eine Linksverschiebung der Neutrophilen auf (DECLUE, 2009).

2.2.1.2 Virale Infektionen

Bei Kaninchen wurden nur wenige virale Erkrankungen in der Literatur beschrieben. Zu den zwei bekanntesten zählen die Myxomatose und die Rabbit Haemorrhagic Disease (RHD). Während zu Veränderungen des weißen Blutbildes bei Myxomatose (Pockenvirus) bisher keine Untersuchungen vorliegen, wurde im Zusammenhang mit RHDV-1 (Calicivirus) eine hochgradige Leukopenie mit erniedrigten Heterophilen und Lymphozyten beschrieben, welche vermutlich durch eine Sepsis verursacht wurde (FERREIRA et al., 2006).

Eine weitere virale Erkrankung von Kaninchen ist die Herpes-Infektion. Wildkaninchen, die mit *Herpesvirus sylvilagus* infiziert waren, wiesen um den 14. Tag nach der Infektion eine Leukozytose, eine Monozytose und eine Lymphozytose mit atypischen Lymphozyten (große, immature Zellen) auf. Außer den atypischen Lymphozyten waren diese Blutveränderungen bis zum 28. Infektionstag nicht mehr nachweisbar (HINZE UND WEGNER, 1973; HESSELTON et al., 1988). MÜLLER et al. (2009) wiesen bei einem Heimtierkaninchen mit Enzephalitis aufgrund einer Infektion mit humanem Herpesvirus (*Herpes simplex*) eine Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis mit Erniedrigung der Lymphozytenzahl und Erhöhung der Heterophilenzahl innerhalb des jeweiligen Referenzbereichs sowie eine Monozytose nach.

2.2.1.3 Parasitäre Infektionen

Bei parasitären Erkrankungen von Kaninchen wurden am häufigsten Veränderungen des weißen Blutbildes im Zusammenhang mit einer Kokzidien-Infektionen untersucht. Eine Infektion mit *Eimeria* spp., die den Darm befallen, führte bei hohem Befall zunächst zu einem Abfall und ab Tag sieben zu einer Erhöhung der Gesamtleukozytenzahl (TAMBUR et al., 2001; HANA et al., 2011). Diese Erhöhung der Leukozytenzahl konnte in weiteren Studien bei experimentell mit Kokzidien infizierten Laborkaninchen nicht bestätigt werden (PEETERS et al., 1984; KULIŠIĆ et al., 2006). KULIŠIĆ et al. (2006) beobachteten eine signifikante Erniedrigung der Lymphozyten sowie einen signifikanten Anstieg der Heterophilen- und, kurzzeitig am Tag 10 *post infectionem* (p. i.), der Basophilenzahl. CAM et al. (2008) vermuten, dass Veränderungen im Differenzialblutbild vom Schweregrad der Kokzidien-Infektion abhängen.

Bei der Gallengangskokzidiose wurde ebenfalls eine Leukozytenerhöhung durch Anstieg der Heterophilenzahl am 28. Tag nach der Infektion beschrieben, während andere Parameter des weißen Blutbildes nicht betroffen waren (FREITAS et al., 2011). Auch CAM et al. (2008) wiesen eine Leukozytenerhöhung durch Heterophilie nach, stellten zusätzlich jedoch eine Lymphopenie ab dem 24. Tag fest. Eine Studie konnte einen Anstieg der Eosinophilenzahl bei hochgradiger Infektion mit *Eimeria stiedae*-Oozysten bei gleichzeitiger Erhöhung der Lymphozyten- und Basophilenzahl sowie Abfall der Heterophilenanzahl nachweisen (ISKANDAR, 1991).

Bei parasitären Erkrankungen von Kaninchen konnte ein Anstieg der Eosinophilen zwischen der dritten bis fünften Woche nach Infektion mit Darmnematoden (*Ascaris suum*) (GUPTA UND TRIVEDI, 1981) sowie bei einem hochgradigen Befall mit dem Erreger der Leberkokzidiose (*Eimeria stiedae*) (ISKANDAR, 1991) nachgewiesen werden. Bei Kleintieren gehen parasitäre Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes oft mit einer ausgeprägten Eosinophilie, bedingt durch eine Antigenausschüttung wie z. B. bei Larvenentwicklung (*Ascaris suum*), einher (GUPTA UND TRIVEDI, 1981).

BETANCOURT-ALONSO et al. (2011) beschrieben einen Anstieg der Gesamtleukozytenzahl durch eine Erhöhung der Lymphozytenzahl mit gleichzeitigem Abfall der Heterophilenzahl nach Infektion mit *Taenia pisiformis*. Nach sieben Tagen p. i. stieg die Heterophilenzahl wieder an. Zwischen dem 14. und 25. Tag wurde zusätzlich ein Anstieg der Basophilen, vermutlich bedingt durch eine Histaminausschüttung als Reaktion auf die Parasiten beobachtet (BETANCOURT-ALONSO et al., 2011).

Durch Ektoparasiten wie *Psoroptes cuniculi* konnte bei Kaninchen vermutlich durch Juckreiz ausgelösten Stress eine gesteigerte Kortisolausschüttung nachgewiesen werden (HALLAL-CALLEROS et al., 2013). Da Stress zu einer Leukozytose führen kann, wird bei starkem Befall eine Erhöhung der Leukozytenzahl vermutet, was jedoch bisher nicht untersucht wurde. Bei parasitären Erkrankungen, die zu Gewebläsionen vor allem der Haut führen, wie z. B.

Myiasis, wird in der Übersichtsarbeit von MARSHALL (2008) bei Kaninchen eine Eosinophilie im peripheren Blut vermutet. Ein wissenschaftlicher Beweis fehlt für Kaninchen bislang.

Ein Anstieg der Leukozytenzahl bis 17 G/l konnte von SIVAJOTHI et al. (2015) bei Kaninchen nach experimenteller Infektion mit *Trypanosoma evansi* (Surra) bis zur sechsten Woche p. i. nachgewiesen werden.

Neben Darm- und Ektoparasiten zählt die Infektion mit dem zoonotischen Mikrosporidium *Encephalitozoon cuniculi* zu den häufigsten parasitären Erkrankungen bei Kaninchen. MEYER-BRECKWOLDT (1996) beschreibt einen Anstieg der segmentkernigen Heterophilen und der Monozyten bei gleichzeitig sinkender Lymphozytenzahl im Zusammenhang mit dem Auftreten von *Encephalitozoon cuniculi*-typischen Symptomen bei Antikörper positiv-getesteten Zwergkaninchen. Ein Anstieg der Heterophilen bei sinkender Lymphozytenzahl wurde auch bei Mastkaninchen mit dem Verdacht einer Encephalitozoonose beschrieben (MÜLLER et al., 1990). Bei positiv auf *Encephalitozoon cuniculi*-Antikörper getesteten Kaninchen mit Azotämie beschreibt EWRINGMANN (1998) eine signifikante Erhöhung der Leukozytenzahl im Vergleich zu gesunden Kaninchen. Veränderungen der Eosinophilenzahl wie bei anderen parasitären Erkrankungen wurden nicht beschrieben.

2.2.1.4 Mykotische Infektionen

Die einzige Studie zu Veränderungen des weißen Blutbildes bei einer mykotischen Erkrankung von Kaninchen stellte bei einem systemischen Befall mit *Candida albicans* nach intravenöser Injektion eine „Pseudolinksverschiebung“ (Heterophilie und Lymphopenie) mit zusätzlicher Monozytose fest (TOTH UND KRUEGER, 1989).

2.2.2 Nicht-infektiöse Organerkrankungen

2.2.2.1 Erbliche Erkrankungen

Bei Kaninchen sind nur wenige erbliche Erkrankungen auf Blutveränderungen untersucht worden. Dazu zählt die röntgenologisch diagnostizierte Osteopetrosis, bei der Blutproben betroffener Kaninchen eine geringgradige Leukozytenzahlerhöhung aufwiesen (PEARCE, 1948).

2.2.2.2 Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes

Bei Kaninchen mit Magendilatation beschreibt BÖTTCHER (2017) vereinzelt sowohl Leukozytosen als auch Leukopenien sowie ein heterophiles Blutbild bei zwei Drittel der Patienten. Alle Kaninchen mit Leukozytose (8 %) verstarben (BÖTTCHER, 2017).

2.2.2.3 Erkrankungen des Urogenitaltrakts

Erkrankungen des oberen Harntraktes treten bei Kaninchen wie bei Kleintieren im fortgeschrittenen Stadium zumeist mit erhöhten Kreatininkonzentrationen im Blut auf. Niereninsuffizienzen bei Kaninchen können z. B. durch eine Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi* (LEVADITI et al., 1924), Nephritis oder Nephrolithiasis entstehen (RAPPOLD, 2001).

Bei Kaninchen mit Urolithiasis in verschiedenen Lokalisationen wurde eine Tendenz zur Lymphopenie und Granulozytose (Heterophilie) bei einer Gesamtleukozytenzahl innerhalb des Referenzbereichs, oft in Kombination mit einer Thrombozytose und Azotämie, beschrieben (RAPPOLD, 2001).

2.2.2.4 Erkrankungen des lymphatischen Gewebes

2.2.2.4.1 Lymphom

Lymphome wurden bei verschiedenen Tierarten beschrieben, sind jedoch bei Katzen am besten erforscht. Bei Katzen wurden Retroviren (LITTLE et al., 2011) als Ursache nachgewiesen, was bei Kaninchen bisher nicht gelungen ist (UBERTINI, 1972; GUPTA, 1976; BEDIGIAN et al., 1978; SETO et al., 1988; HAYASHI et al., 1995).

Die Veränderungen des weißen Blutbildes im Verlauf von Lymphomerkrankungen bei Kaninchen sind variabel. Verschiedene Studien konnten unabhängig vom Alter der Kaninchen (LÖLIGER, 1966; VAN KAMPEN, 1968; HAYDEN, 1970; KRAACK, 1971) sowie Lokalisation des Lymphoms wie z. B. multizentrische Veränderungen von lymphatischem Gewebe (Milz, Lymphknoten, Leber, Nieren), lokale Lymphomen des Zaekums (ISHIKAWA et al., 2007), der Harderschen Drüse (VOLOPICH et al., 2005), des Knochenmarks (REED et al., 2009) und präkardial vom Thymusgewebe ausgehend (WEBER UND WILLIMZIK, 1998; PILNY UND REAVILL, 2008) keine Blutveränderungen nachweisen. Dagegen wurden in der Literatur durch andere Autoren diverse Veränderungen des Blutbildes bei multizentrischen Lymphomen von Kaninchen beschrieben. Es wurden Leukozytenzahlen im Referenzbereich (FOX et al., 1970) bis hin zu geringgradigen und sporadisch auftretenden Leukozytosen (FOX et al., 1970) sowie ausgeprägte Leukozytosen bis 30.400/ μ l mit einem Lymphozytenanteil von 97 % sowie einem geringen Anteil atypischer Lymphozyten (TOTH et al., 1990) nachgewiesen. Bei Verlaufsuntersuchungen von Kaninchen mit Lymphomen blieb die Gesamtleukozytenzahl annähernd konstant, das Verhältnis zwischen granulärem und agranulärem Anteil schwankte jedoch (FOX et al., 1976). Bei Kaninchen mit Lymphomen mit kutaner Ausprägung (HINTON UND REGAN, 1978), die zumeist von B-Zellen ausgehen (RITTER et al., 2012), trat eine milde Lymphopenie auf (WHITE et al., 2000).

Die leukämische Form wurde häufiger als die aleukämische Form bei Kaninchen mit Lymphom beschrieben. Bei einer Leukämie werden im Blutausstrich atypische Lymphozyten nachgewiesen. Morphologisch veränderte Lymphozyten sind größer als Heterophile, haben einen aufgehellten Zellkern mit einem prominenten Nukleolus und ein größeres Volumen des Zytoplasmas (CAMPBELL UND ELLIS, 2007). Kaninchen mit Lymphom können sowohl eine alymphatische Leukämie mit einer Leukozytose und einem Anstieg fast ausschließlich kleiner Lymphozyten (TOTH et al., 1990) als auch eine Leukämie mit vornehmlich Lymphoblasten (FOX et al., 1970; CLOYD UND JOHNSON, 1978; FINNIE et al., 1980; MAYER-KÖBNICK et al., 1997) aufweisen. In einer Studie wurden bei einer leukämischen Form Lymphoblasten mit zytoplasmatischen Vakuolen und multiplen Nucleoli nachgewiesen (CLOYD UND JOHNSON, 1978).

In einem Fall wurde eine myeloide Leukämie eines Kaninchens mit morphologisch deutlich veränderten Heterophilen und einer prominenten Leukozytose beschrieben (MEIER et al., 1972).

2.2.2.4.2 Thymome

Thymome sind Neoplasien des präkardialen Thymusgewebes. Durch den raumfordernden Prozess wird auf Lunge, Herz sowie zugehörige Gefäße Druck ausgeübt, der zu Symptomen wie Dyspnoe und bilateralen Exophthalmus führt (ORR, 1939; KOSTOLICH UND PANCIERA, 1992; VERNAU et al., 1995; CLIPPINGER et al., 1998; WAGNER et al., 2005; KÜNZEL et al., 2012). Im Gegensatz zu KOSTOLICH UND PANCIERA (1992) und VERNAU et al. (1995) wiesen mehrere Studien bei Kaninchen mit Thymomen Veränderungen des weißen Blutbildes in Form einer geringgradigen Lymphozytose nach, die jedoch nur sporadisch auftrat (FOX et al., 1971; SANCHEZ-MIGALLON et al., 2006; ANDRES et al., 2012; KÜNZEL et al., 2012). Bei einem Kaninchen konnte eine Lymphozytose mit Leukozytose von 22 G/l und 89 % Lymphozytenanteil mit atypischen Lymphozyten nachgewiesen werden (SANCHEZ-MIGALLON et al., 2006). ANDRES et al. (2012) stellten bei einem Kaninchen mit Thymom eine Heterophilie, Monozytose, Eosinophilie und Basophilie fest.

2.3 Untersuchungsmethoden

Die Differenzierung von Leukozyten kann sowohl manuell mittels gefärbten Blutausstrichen als auch maschinell mit speziell dafür hergestellten Messgeräten erfolgen. Die manuelle Untersuchung ist für Fehler anfällig und die Ergebnisse hängen neben den Fähigkeiten des Untersuchers auch von der Ausstrich- und Färbequalität ab (LINSSEN, 1998). Die maschinelle Messung ist dagegen zuverlässiger reproduzierbar, teilt jedoch gelegentlich morphologisch

ähnliche oder von der physiologischen Form abweichende Blutzellen der falschen Zellpopulationen zu (AMUNDSEN et al., 2012).

2.3.1 Manuelle Differenzierung der Leukozyten

Die manuelle Differenzierung wurde in den meisten Studien wie auch bei HEIN (2002) durch die Auszählung von 100 Leukozyten vorgenommen. Die Rümke-Tabelle (RÜMKE, 1960) (Tabelle 2-1) stellt die Abhängigkeit der Ungenauigkeit von der Zellzahl der Leukozyten dar. Je kleiner der Anteil einer Zellart ist, umso mehr Zellen müssen im Blutausrich differenziert werden, um genaue Werte zu erhalten.

Tabelle 2-1: Rümke-Tabelle (1960) zur Ermittlung der Abweichung bei der manuellen Zelldifferenzierung von der tatsächlichen Zellzahl abhängig von der ausgezählten Gesamtzahl

Ausgezählte Gesamtzellzahl Zellpopulation im Blut in %	100	200	500	1000
	Im Blutausrich ausgezählte Zellpopulation in %			
0	0-4	0-2	0-1	0-1
1	0-6	0-4	0-3	0-2
2	0-8	0-6	0-4	1-4
3	0-9	1-7	1-5	2-5
4	1-10	1-8	2-7	2-6
5	1-12	2-10	3-8	3-7
6	2-13	3-11	4-9	4-8

Die Zellzahl, die insgesamt ausgezählt wird, bestimmt die Größe der Messschritte (z. B. entspricht bei 200 Zellen eine Zelle einem Messschritt von 0,5 %) und damit die Genauigkeit. Der Bereich, in dem die Zellen ausgezählt werden (Monolayer), und die Qualität des Ausstrichs (z. B. Dicke) spielen bei der Genauigkeit ebenso eine Rolle, da größere Zellen wie Monozyten vor allem im Randbereich vorkommen und nur durch eine meanderförmige Auswertung korrekt erfasst werden können. Aus diesem Grund wird bei der manuellen Differenzierung meist eine niedrigere Monozytenzahl als bei der maschinellen Untersuchung ermittelt (LINSSEN, 1998). Fehler bei der Ausstrichanfertigung, wie ein zu dünner Ausstrich, können zu einer Erhöhung der Lymphozytenzahl bzw. Erniedrigung der Monozyten oder Heterophilen führen, da große Zellen damit verstärkt am Ende der Fahne auftreten (LINSSEN, 1998). Aus dem selben Grund können Fehler bei der Ausstrichauswertung, wie die Differenzierung im zu dünnen Bereich des Ausstrichs, zu einer erhöhten Messung von Heterophilen und Monozyten und einer Erniedrigung der Lymphozytenzahl führen (LINSSEN, 1998).

2.3.1.1 Pappenheim-Färbung

Die Pappenheim-Färbung oder auch May-Grünwald-Giemsa-Färbung enthält saure und basische Farbstoffe und gilt als Standardfärbemethode für Blutausrich (MISCHKE, 2003). Saure Bestandteile färben damit rötlich, basische blau. Sie ist daher besonders für die Anfärbung von Granula geeignet.

2.3.2 Untersuchungen zur maschinellen Differenzierung der Leukozyten

Die maschinelle Untersuchung von Kaninchenblut mittels der Durchflusszytometrie weist eine hohe Genauigkeit hinsichtlich Gesamtleukozyten-, Erythrozyten- und Thrombozytenzahl auf (KABATA et al., 1992). Die Messungen des Differenzialblutbildes bei Kaninchen in der gleichen Studie waren dagegen ungenau, und 50 % der Proben wurden nicht korrekt erkannt (KABATA et al., 1992). Neue Geräte, wie der Sysmex XT-2000iV, der laut Hersteller nach interner Kontrolle für die Analyse von Kaninchenblut inkl. Differenzialblutbild geeignet ist und dafür ein spezielles Auswertungsprogramm besitzt, sind verfügbar.

Externe Untersuchungen zur Präzision der maschinellen Differenzierung der in dieser Studie verwendeten Geräte liegen für Kaninchen nicht vor. Bei Menschenblut wurde eine externe Evaluierung für die Messung von Monozyten mit dem Sysmex XT-2000iV mit gutem Ergebnis durchgeführt (SANCHES ABARCA et al.; HERKLOTZ UND HUBER, 2001; STAMMINGER et al., 2002). Im Gegensatz dazu wurden bei der Auszählung der Basophilen im humanen Blut mit Hilfe des Sysmex XT-2000iV Abweichungen in Form von erhöhten Werten bei Proben mit morphologisch veränderten Leukozyten festgestellt (AMUNDSEN et al., 2012). Die Differenzierung des weißen Blutbildes von Hunden mit dem Sysmex XT-2000iV wurde anhand der manuellen Differenzierung von Blutausstrichen durch DUNKER (2011) verglichen und eine gute Korrelation der Ergebnisse festgestellt. Bei Kaninchen wurde die maschinelle Differenzierung der Basophilen bei zwei Kaninchenblutproben durch den Advia 2120 im Vergleich zu manuellen Auszählungen von 200 bis 400 Leukozyten untersucht und vergleichbare Zahlen festgestellt (LILLIEHOOK UND TVEDTEN, 2011).

3 Material und Methoden

3.1 Patientengut

In die Studie wurden alle erkrankten Kaninchen (n = 421) einbezogen, die in der Klinik für kleine Haustiere der FU Berlin zwischen Oktober 2001 bis Dezember 2014 vorgestellt wurden und von denen eine EDTA-Vollblutprobe entnommen wurde. Die Studie bestand aus einem retrospektiven Teil (Oktober 2001 bis Juni 2013) und einem prospektiven Teil (Juni 2013 bis Dezember 2014). Aufgrund unterschiedlicher, zeitlich voneinander unabhängiger Erkrankungen wurden 28 Kaninchen mehrfach vorgestellt und daher zweimal beprobt.

3.2 Patientendatenerfassung

Zu jedem Krankheitsfall wurden Daten zu Rasse, Geschlecht, Alter, Körpergewicht, Impfstatus, eventuelle Ergebnisse einer Kotuntersuchung, Veränderungen des Blutbildes bzw. der Blutchemie, Diagnose und gegebenenfalls der Sektionsbefund erfasst. Eine Kontrolle des Krankheitsverlaufs erfolgte, wenn möglich, bis zum Studienende.

3.2.1 Einteilung in Kaninchenrassen nach Gewicht

Anhand des Körpergewichts zum Zeitpunkt der Vorstellung wurden die Kaninchen nach dem Standard des Zentralverbandes Deutscher Kaninchenzüchter in Zwergrassen (leichter als 2 kg), kleine Rassen (2,01 bis 3,75 kg), mittelgroße Rassen (3,76 bis 5,5 kg) und große Rassen (5,51kg bis 11,5 kg) eingeteilt.

3.3 Klinische Allgemeinuntersuchung

Nach Erhebung der Anamnese wurde eine klinische Allgemeinuntersuchung durchgeführt, bei der Verhalten, Ernährungszustand, Rektaltemperatur, Dehydratationsgrad anhand des Hauturgors, Farbe und Feuchtigkeit der Schleimhäute, kapilläre Füllungszeit, Atmungsfrequenz und -typ, Herzfrequenz und Lungengeräusche und Befunde der Maulhöhle beurteilt sowie eine Palpation des gesamten Kaninchens einschließlich des Abdomens und der Lymphknoten vorgenommen wurde.

3.4 Blutentnahme

Die Blutproben wurden nach der klinischen Untersuchung aus der *V. saphena lateralis* gewonnen. Dabei wurden die Kaninchen in Brust-Bauch-Lage fixiert, die Hintergliedmaße nach hinten gestreckt und das Gefäß über dem Knie gestaut. Das Fell wurde über der *V. saphena lateralis* gescheitelt bis diese unter der Haut sichtbar und palpierbar war und der Punktionsbereich mit Alkohol desinfiziert. Die Vene wurde mit einer schwarzen Kanüle (22 G) von kranioventral nach kaudodorsal punktiert. Für die Untersuchung des Blutbildes wurden 0,3 bis 0,5 ml Blut in einem EDTA-Röhrchen (Kalium-EDTA-Küvette, Fa. Sarstedt, Nümbrecht, Deutschland) und für die Untersuchung der Blutchemie 0,75 bis 1 ml in einem Lithium-Heparin-Röhrchen (Lithium-Heparin-Küvette, Fa. Sarstedt, Nümbrecht, Deutschland) aufgefangen.

3.5 Hämatologische Untersuchung

Zur Untersuchung des Differenzialblutbildes von gesunden und erkrankten Kaninchen wurde die manuelle Messung der klinikintern ermittelten Referenzbereiche (siehe 4.2) herangezogen und mit der manuellen Messung des Differenzialblutbildes erkrankter Kaninchen verglichen. Für den Referenzbereich der Gesamtleukozytenzahl wurde die maschinelle Messung verwendet. Parallel wurde der maschinell ermittelte Referenzbereich im Vergleich zu den maschinellen Messungen des Differenzialblutbildes erkrankter Kaninchen betrachtet.

3.5.1 Manuelles Differenzialblutbild

3.5.1.1 Blutausstrich

Es wurde ein Blutstropfen des EDTA-Röhrchens auf einen Objektträger randständig aufgetragen und mit einem zweiten Objektträger in einer gleichmäßigen Bewegung über den gesamten Objektträger ausgestrichen und luftgetrocknet.

3.5.1.2 Pappenheim-Färbung

Die Pappenheim-Färbung wurde vom Laborpersonal der Klinik für kleine Haustiere mit dem universellen Färbeautomat Hemomat – K der Firma Biomed (May-Grünwald Färbelösung – Fa. Merck, Giemsa, Deutschland; Färbelösung – Fa. Merck Giemsa, Deutschland) vorgenommen.

3.5.1.3 Manuelle Leukozytenzählung und -differenzierung

Zur manuellen Differenzierung der Blutzellen wurden pro Blutausstrich einmalig 200 Leukozyten in der Mitte des Blutausstrichs in Richtung der Fahne und im einschichtigen Zellbereich (Monolayer), unter dem Mikroskop mit 100-facher Vergrößerung und Immersionsöl meanderförmig ausgezählt sowie morphologische Veränderungen (zytoplasmatische Vakuolen, Zellkernveränderungen, etc.) erfasst. Die Leukozytenarten wurden prozentual in Heterophile (stabkernig und segmentkernig), Eosinophile, Basophile, Lymphozyten und Monozyten eingeteilt. Es wurden alle Zellen, die sich mit zumindest 51 % im Sichtfeld befanden, in die Zählung einbezogen. Die Absolutwerte der manuellen Zählung wurden mittels prozentualem Anteil der manuellen Zählung und anhand der maschinell ermittelten Gesamtleukozytenzahl (Sysmex XT-2000iV bzw. CELL-DYN®3500) berechnet (Absolutwert der manuellen Zählung = Prozentzahl der manuellen Zählung x Gesamtleukozytenzahl der maschinellen Zählung).

3.5.2 Maschinelles Differenzialblutbild

Das Differenzialblutbild von Blutproben, die vor dem 13.12.2007 entnommen wurden, wurde ausschließlich manuell erstellt. Ab dem 13.12.2007 wurden die maschinelle Differenzierung sowie die Zählung der Gesamtleukozytenzahl durch den Sysmex XT2000-iV vorgenommen. Das Gerät differenziert über den WBC/Baso-Kanal und den 4-Diff-Kanal die Unterarten der Leukozyten und besitzt eine eigene Software für Kaninchen, welche anhand von Blutausstrichen von Kaninchen durch das Unternehmen Sysmex intern geprüft wurde. Die Leukozytenzählung der Proben des retrospektiven Teils der Studie erfolgte maschinell mit dem CELL-DYN®3500 (Abbott GmbH, Wiesbaden, Deutschland), welcher bereits in anderen Studien zur Untersuchung von Kaninchenblut verwendet wurde (HEIN, 2002).

3.5.2.1 Ablauf der maschinellen Untersuchung der Leukozytenzahl mittels CELL-DYN®3500

Der CELL-DYN®3500 ist für Untersuchungen von Hunde- und Katzenblutproben als sehr zuverlässig befunden worden (NEUERER, 2005). Die Messung der Leukozytenzahl erfolgt hierbei in zwei Kanälen, dem optischen Kanal (WOC = WBC optical count) und dem Widerstandsmessungskanal (WIC = WBC impedance count). Zur Untersuchung wird die EDTA-Blutprobe in Untergruppen aufgespalten: die WOC-Verdünnung und die WIC-/HGB-Verdünnung (HGB = Hämoglobin).

Bei der WOC-Verdünnung im optischen Kanal wird ein „Hüll“-Reagenz zur Maskierung der Erythrozyten eingesetzt, die somit in der weiteren Messung nicht mehr erfasst werden. Der Blutstrom wird danach hydrodynamisch an der Messeinheit vorbeigeführt, so dass jeder Leukozyt einzeln vom Laserlicht der Durchflussküvette erfasst werden kann. Das hierbei gestreute Licht wird aus vier verschiedenen Winkeln gemessen und dient anhand des spezifischen Streuverhaltens der Leukozytendifferenzierung, die jedoch nicht für die Differenzierung von Kaninchenblut evaluiert ist.

Bei der WIC-Widerstandsmessung hingegen wird das Blut mit zwei Reagenzien zur Verdünnung und Lyse der Erythrozyten vermischt und mittels Vakuum durch eine Messöffnung gesogen. Hierbei wird die Veränderung des elektrischen Stroms gemessen, der bei Durchtritt von Partikeln in einer leitfähigen Flüssigkeit auftritt. Zwei Elektroden führen zu einem elektrischen Strom, bei dem durch eine kurzzeitige Veränderung des Widerstands ein messbarer Impuls entsteht, dessen Häufigkeit gezählt werden kann.

3.5.2.2 Ablauf der maschinellen Untersuchung des Differenzialblutbildes und der Leukozytenzahl mittels Sysmex XT-2000iV

Der Sysmex XT-2000iV unterscheidet mittels zwei verschiedenen Kanälen die Leukozytenuntergruppen und bestimmt die Gesamtleukozytenzahl.

3.5.2.2.1 4-Diff-Kanal

Der 4-Diff-Kanal unterscheidet Lymphozyten, Monozyten, Eosinophilen und Heterophile/Basophile anhand ihres Fluoreszenzverhaltens. Dabei lysiert die Reagenzkomponente „Stromatolyser-4DL“ die Erythrozyten, verdünnt die Probe und perforiert die Membran der Leukozyten. Das Färbereagenz „Stromatolyser-4DS“, an das ein Fluoreszenzfarbstoff gekoppelt ist, kann ins Zellinnere dringen und an Nukleinsäuren im Kern und Zytoplasma ansetzen, so dass die Fluoreszenz nach einer Reaktionszeit von 22 Sekunden im optischen System gemessen werden kann. Anhand der Fluoreszenzintensität kann eine Aussage über die Zellaktivität getroffen werden. Das Seitwärtsstreulicht ist charakteristisch für Granula und die innere Zellstruktur. Anhand dieser Messung kann jedoch keine genaue Abgrenzung von Heterophilen und Basophilen getroffen werden, daher ist eine weitere Untersuchung mit dem WBC/Baso Kanal nötig.

3.5.2.2.2 WBC/Baso Kanal

Der WBC/Baso Kanal, in dem die Reagenzkomponente Stromatolyser-FB die Probe verdünnt, Erythrozyten und Thrombozyten lysiert und alle Leukozyten außer Basophile bis auf den Kern schrumpft, unterscheidet alle Leukozyten von den Basophilen. Im monochromatischen Licht können Basophile und Restleukozyten anhand der Zellgröße und –struktur unterschieden werden. Das Vorwärtsstreulicht ist hierbei ein Maß für die Zellgröße, das Seitwärtsstreulicht gibt Auskunft über Granula und innere Zellstruktur. Die Ergebnisse werden jeweils sowohl in Zahlen wiedergegeben als auch graphisch als Scattergram dargestellt (siehe Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2) (DUNKER, 2011).

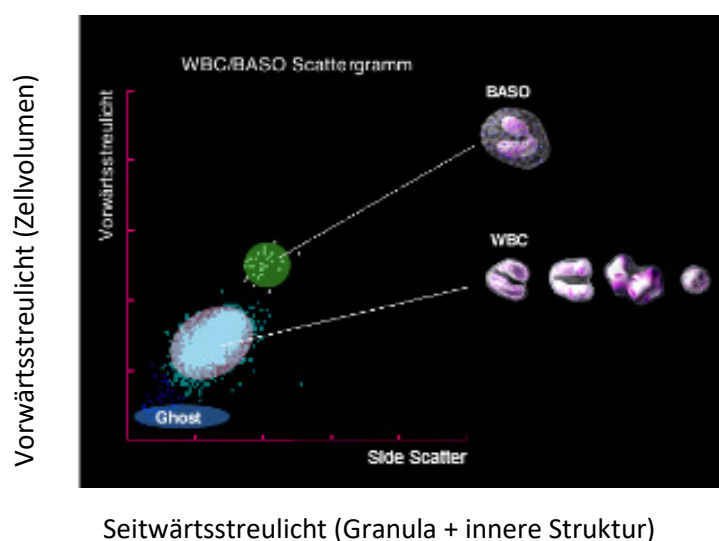
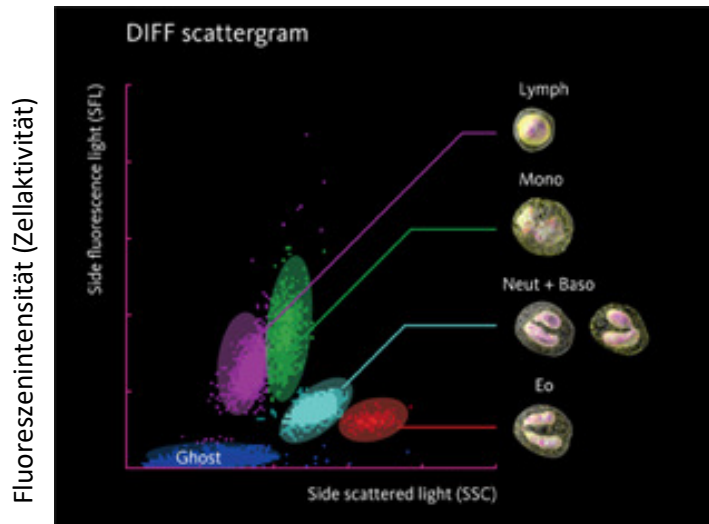


Abbildung 3-1: Darstellung eines schematischen Scattergramm vom WBC/BASO-Kanal des Sysmex zur Gesamtleukozytenzählung und Abgrenzung der Basophilen anhand des Streulichts (BASO = Basophile, WBC = White Blood Cells)



Seitwärtsstreulicht (Granula + innere Struktur)

Abbildung 3-2: Darstellung eines schematischen Scattergram vom 4-Diff Kanal des Sysmex zur Abgrenzung der Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten anhand des Streulichts und der Fluoreszenz (BASO = Basophile, Lymph = Lymphozyten, Mono = Monozyten, Neut = Neutrophile/Heterophile, Eo = Eosinophile)

Die graphische Darstellung der Leukozytenverteilung mit daraus resultierendem Streumuster kann Hinweise auf neoplastische Erkrankungen bzw. Anisozytose der Zellen aufzeigen. Dabei werden die Leukozyten farblich verschieden dargestellt und ihre Abgrenzung, Streuung und „Wrapping“ (Ummanteln einer Zellpopulation durch eine andere) beurteilt. Nicht erkannte Zellen werden grau dargestellt. „Wrapping“ (Abbildung 3-3) weist zumeist auf Probleme bei der Differenzierung von Lymphozyten und Monozyten hin, z. B. durch Lymphoblasten oder eine hohe Anzahl von aktiven Lymphozyten (Dunker, 2011). Auch eine verwaschene Abgrenzung der Lymphozyten bzw. Eosinophilen zu Heterophilen kann z. B. durch einen hohen Granulaanteil und Größenveränderungen der Heterophilen auftreten.

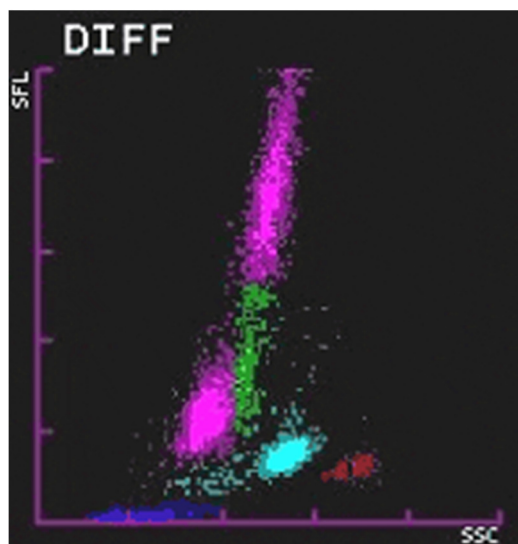


Abbildung 3-3: Sysmex-Scattergram einer Blutprobe mit „Wrapping“ (Ummantelung der Monozyten durch Lymphozyten) als Beispiel für Probleme bei der Abgrenzung beider Zellgruppen (SSC = Side Scattered Light, SFL = Side Fluorescence Light)

3.5.3 Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis

Aus den Werten der manuellen Differenzierung wurde das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis („Ratio“) berechnet. Das Verhältnis wurde in Verschiebungen mit und ohne Gesamtleukozytenzahlveränderung eingeteilt. Bei einer Leukozytose wurde ermittelt, ob sich hierbei eine bestimmte Leukozytenuntergruppe in der Zellzahl erhöhte oder ob es sich um eine Steigerung aller Komponenten des weißen Blutbildes handelte. Wenn keine Leukozytose auftrat, wurde die Verschiebung innerhalb des Referenzbereichs betrachtet.

3.5.4 Ermittlung der klinisch-chemischen Parameter

Die Ermittlung der klinisch-chemischen Parameter erfolgte aus Lithium-Heparinplasma (Fa. Sarstedt, Nümbrecht, Deutschland). Bis Dezember 2009 wurde die Blutchemie (Kreatinin, Aspartat-Aminotransferase (AST), Gesamtprotein) durch den Random-Access-Analyzer Kone Lab 30i® (Thermo Fisher Scientific Inc., Vantaa, Finnland) und von 2010 bis Juli 2014 mit dem Kone Lab 60i® (Thermo Fisher Scientific Inc., Vantaa, Finnland) analysiert. Ab dem 29.07.2014 wurde der Random-Access-Analyzer Kone Lab prime 60® (Thermo Fisher Scientific Inc., Vantaa, Finnland) eingesetzt. Die Konzentrationen der Elektrolyte im Blut (ionisiertes Kalzium, Kalium, Natrium und Glukose) wurden mittels GEM Premier 3000 (Instrumentation Laboratory, Bedford, USA) gemessen.

Die Werte wurden mit klinikinternen Referenzbereichen (Tabelle 3-1) verglichen. Die Referenzbereiche der blutchemischen Parameter der klinikeigenen Studie wurden anhand einer Kontrollgruppe klinisch gesunder Kaninchen (n = 120) ermittelt.

Tabelle 3-1: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche klinisch-chemischer Blutparameter von Heimtierkaninchen (n = 120) (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert)

Parameter	Einheit	Min	Max	Median	Referenzbereich 95 %-Perzentil
Natrium	mmol/l	138	153	144	139 - 151
Kalium	mmol/l	2,9	5,8	4,2	3,2 - 5,6
Ionisiertes Kalzium	mmol/l	1,32	2,03	1,72	1,44 - 1,94
Anorganisches Phosphat	mmol/l	0,52	26	0,93	0,56 - 1,41
Harnstoff	mmol/l	1,8	9,8	5,06	2,3 - 8,59
Kreatinin	µmol/l	76	191,83	103	79 - 144,1
Glukose	mmol/l	4,9	16,56	7,87	5,67 - 15,5
Alanin-Aminotransferase	U/l	23	166	62	< 133,6
Glutamat-Dehydrogenase	U/l	1	15	3,4	1 - 12,75
Aspartat-Aminotransferase	U/l	8	107	19	10 - 60
Bilirubin	µmol/l	0,01	2,3	1,37	0,34 - 2,05
Gesamtprotein	g/l	57,8	87,8	70,5	60,2 - 86,2
Albumin	g/l	35	54,2	40,7	36,1 - 54

3.6 Methodenvergleich

Die manuell erstellten Differenzialblutbilder wurden mit den durch den Sysmex XT-2000iV ermittelten Differenzialblutbildern von sowohl gesunden Tieren (n = 119) als auch den erkrankten Tieren (n = 532) statistisch mittels Bland-Altman-Plot und Spearman-Korrelationskoeffizient verglichen (BLAND UND ALTMAN, 1986, 1999; JENSEN UND KJELGAARD-HANSEN, 2006).

3.6.1 Präzision des Sysmex XT-2000iV

Zur Untersuchung der Präzision der Messung des Sysmex XT-2000iV wurden von acht klinisch gesunden Kaninchen im Alter von vier bis neun Jahren und einem Gewicht zwischen 1,6 bis 3,2 kg EDTA-Vollblutproben gewonnen und hintereinander von jeder Probe jeweils

zehn Messungen durchgeführt (Wiederholungsmessung). Die Wiederholungsmessungen wurden statistisch miteinander verglichen (siehe 3.9).

3.6.2 Präzision der manuellen Differenzierung des weißen Blutbildes

Zur Untersuchung der Präzision der manuellen Differenzierung wurde von acht klinisch gesunden Kaninchen im Alter von vier bis neun Jahren und einem Gewicht zwischen 1,6 bis 3,2 kg jeweils ein Blutausschrieb nach dem oben genannten Verfahren angefertigt und zehnmal manuell via mikroskopischer Untersuchung ein Differenzialblutbild erstellt (Wiederholungsmessung). Die Wiederholungsmessungen wurden statistisch miteinander verglichen (siehe 3.9).

3.7 Weitere Untersuchungsmethoden

Bei unklarer Diagnosestellung wurden zur genaueren Einordnung in Krankheitsgruppen weiterführende Untersuchungen durchgeführt.

3.7.1 Röntgen

Wenn notwendig wurden laterolaterale (ll) und ventrodorsale (vd) Röntgenaufnahmen des Kopfes bei Zahnerkrankungen und/oder Gesamtaufnahmen bei anderen Befunden wie Lungen- und Magendarmkrankungen angefertigt. Bis 2013 wurden analoge Aufnahmen mit Hilfe von Gradual Röntgenkassetten des analogen Röntgenfilm- und Entwicklersystems der Firma AGFA (Köln, Deutschland) durchgeführt. Diese wurden von Aufnahmen durch ein digitales System (AGFA DX-G Auslesestation, Firma AGFA Health Care, Deutschland und Philips Buggy Diagnost®, Philips Healthcare, Amsterdam, Niederlande) abgelöst.

3.7.2 Ultraschall

Bei auffälligen Röntgenbefunden des Abdomens, wie z. B. bei Verdacht auf freie Flüssigkeit, wurde eine sonographische Untersuchung durchgeführt. Bei einem röntgenologisch vergrößerten Herzschatten wurde ein Ultraschall des Herzens vorgenommen. Der zu untersuchende Bereich wurde geschoren und die Haut mit Alkohol desinfiziert. Für den Abdomenultraschall wurde das Ultraschallsystem LOGIQ P6 der Firma GE Healthcare eingesetzt. Für den Herzschall bzw. die Untersuchung und Feinnadelaspiration bei präkardialen Massen wurde das kardiovaskuläre Ultraschallsystem Vivid 7 Dimension der Firma GE Healthcare verwendet. Zur besseren Ankopplung wurde ein Ultraschallgel (Servoson, servoprax GmbH, Wesel, Deutschland) aufgetragen.

3.7.3 Kotuntersuchung

Bei Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, wie z. B. Durchfall, wurde der Kot an drei aufeinanderfolgenden Tagen gesammelt oder als Stichprobe bei stationärem Aufenthalt nativ unter dem Mikroskop und bei Verdacht auf eine Kokzidieninfektion und negativer Nativuntersuchung mit Hilfe von Flotationsverfahren mikroskopisch untersucht. Für das Flotationsverfahren wurde Fasol (Jørgen Kruuse A/S, Lageskov, Dänemark) verwendet, womit der Kot versetzt und dann für 10 Minuten bei 2500 U/min zentrifugiert wurde. Bei Verdacht auf Magen-Darm-Ulzera wurde eine Untersuchung auf okkultes Blut mit dem Haemoplus® (Fa. Sarstedt, Nümbrecht, Deutschland) vorgenommen.

3.7.4 Harnuntersuchung

Bei Erkrankungen, die mit Inappetenz einhergingen, Vorliegen einer Azotämie sowie bei Harnabsatzstörungen wurde eine Harnuntersuchung durchgeführt. Zur Gewinnung von Harn wurde die Harnblase manuell entleert oder Zystozenteseharn gewonnen und der Harn makroskopisch auf Verfärbung, Trübungen oder Beimengungen untersucht. Mit dem Teststreifen Combur9-Test® (Fa. Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Deutschland) wurden der pH-Wert, Glukose, Ketonkörper, Protein und Blut bzw. Hämoglobin im Harn ermittelt. Das

Auftreten von Erythrozyten, Leukozyten, Kristallen und Epithelzellen sowie Zylindern wurde durch eine native mikroskopische Untersuchung erfasst. Das spezifische Gewicht wurde mittels Refraktormeter ermittelt. Der Referenzbereich liegt bei Kaninchen zwischen 1008 bis 1047 (SPENNEMANN, 2002) bzw. 1005 bis 1053 (BINDER, 2011).

3.7.5 Nachweis von *Encephalitozoon cuniculi*-Antikörpern

Bei Kaninchen mit Hinweisen auf *E. cuniculi* (z. B. Tortikollis, Ataxie, renale Azotämie, phakoklastische Uveitis) wurde, wenn möglich, eine Serumprobe bei Laboklin GmbH und Co. KG, Bad Kissingen, Deutschland auf Antikörper gegen *E. cuniculi* mittels Immunfluoreszenz-Antikörper-Test (IFAT) getestet. Ab einem Titer > 1:80 wurde die Probe von dem externen Labor als positiv beurteilt. Da kein direkter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Symptomen und der Höhe des Antikörpertiters bestehen muss, wurde ein erhöhter Titer als Verdacht auf eine Infektion mit *E. cuniculi* bezeichnet.

3.7.6 Mikrobiologische Untersuchung

Bei eitrigen Prozessen oder Durchfallerkrankungen wurde je nach Fall und Zustimmung der Besitzer eine mikrobiologische Untersuchung von Tupferproben auf Aerobier und Anaerobier mit Resistenztest am Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen der Freien Universität Berlin durchgeführt.

3.7.7 Zytologische Untersuchung

Von Umfangsvermehrungen und präkardialen Massen wurde eine Feinnadelaspiration vorgenommen. Das gewonnene Material wurde auf einem Objektträger ausgestrichen und nach Trocknung mit Hilfe der Methylenblau/Azur-Schnellfärbung (Labor + Technik, Eberhard Lehmann GmbH, Berlin, Deutschland) angefärbt. Die Zellen wurden mikroskopisch auf Zelltyp, Mitoseaktivität, Zellzahl (Schätzung) und abnormale Zellen untersucht.

3.7.8 Sektion

Nach Zustimmung des Besitzers wurden Tierkörper von spontan verstorbenen oder euthanasierten Kaninchen zur Sektion in das Institut für Tierpathologie der Freien Universität Berlin übergeben. Dort wurde eine makroskopische sowie histopathologische Untersuchung aller Organe durchgeführt.

3.8 Diagnosestellung

3.8.1 Einteilung in Verdachts- und Enddiagnose

Nach abgeschlossener Diagnostik konnte entweder eine gesicherte Diagnose oder eine Verdachtsdiagnose gestellt werden.

3.8.2 Einteilung in Krankheitsgruppen

Anhand der oben genannten Diagnostik wurden die Patienten in Gruppen unterteilt. Die Einteilung erfolgte nach betroffenen Organsystemen (Gastrointestinaltrakt, Respirationstrakt, Urogenitaltrakt, Geschlechtstrakt, Erkrankungen des Kopfes, der Haut, der Knochen, des Herz-Kreislauf-Systems, des Nervensystems sowie systemische Erkrankungen) und zusätzlich in nicht-infektiöse, neoplastische und infektiöse Erkrankungen. Die infektiösen Erkrankungen wurden dabei in bakteriell, viral, parasitär oder mykotisch unterteilt. Eigene Gruppen wurden bei Kaninchen mit Einzelerkrankungen, Erkrankung unbekannter Genese und mehrfach erkrankten Tieren eingeführt.

3.8.2.1 Infektiöse vs. nicht-infektiöse Erkrankungen

Zu den infektiösen Erkrankungen zählten alle Formen des Kaninchenschupfens, Infektionen mit *E. c.*, Abszesse des Kopfes und der Haut, Enteritiden, Zystitiden, Pyometren, Otitiden

sowie jegliche parasitäre und mykotische Erkrankungen. Die jeweiligen Einschlusskriterien dafür werden nachfolgend erläutert. Zu nicht-infektiösen Erkrankungen zählten alle Erkrankungen, die nicht bakteriell, viral, parasitär oder mykotisch verursacht wurden oder die neoplastischen bzw. degenerativen Ursprungs waren.

3.8.2.1.1 Tiere mit bakteriellen Erkrankungen

Kaninchen, die makroskopisch eine eitrige Entzündung und/oder in der Sektion histopathologisch bakteriell infiziert und/oder einen mikrobiologischen Nachweis von bakteriellen Erregern hatten, wurden in die Gruppe der bakteriell-infizierten Kaninchen aufgenommen.

3.8.2.1.1.1 Erkrankungen des Zahnapparates

Kaninchen, die mit Zahnproblemen oder Abszessen, ausgehend vom Kiefer bzw. den Zähnen vorgestellt wurden, zählten zur Gruppe mit Erkrankungen des Zahnapparates. Dabei wurde zwischen bakteriell infizierten Zahnerkrankungen mit Eiterbildung und Zahnerkrankungen ohne eitrige Entzündung (Stufengebiss, Zahnschmerzen) unterschieden. Die Diagnose wurde im Verlauf der Allgemeinuntersuchung bei Palpation des Schädels und Maulhöhlenuntersuchung sowie zusätzlich anhand einer Röntgenaufnahme des Schädels in zwei Ebenen (l/l, d/v) gestellt. Bei einigen Kaninchen lag eine mikrobiologische Untersuchung von Abszesskapsel vor.

3.8.2.1.1.2 Zystitis

Kaninchen mit Hämaturie, Leukozyten im Harn und/oder zusätzlicher Urolithiasis und Harnabsatzstörungen und sonographisch veränderter Blasenwand gehörten zur Zystitis-Gruppe. Wenn möglich wurde Zystozenteseharn gewonnen und eine mikrobiologische Untersuchung zum Erregernachweis und Antibiogrammherstellung durchgeführt.

3.8.2.1.1.3 Gastritis und Enteritis

Zu dieser Gruppe zählten Kaninchen, die mit Durchfallerkrankung vorgestellt wurden, welche nicht sekundär durch neoplastische, endokrinologische oder systemische Erkrankungen bzw. einem Überwachstum an Hefen verursacht wurden. Eine mikrobiologische Untersuchung der Faezes wurde gegebenenfalls eingeleitet.

3.8.2.1.2 Parasitär erkrankte Tiere

3.8.2.1.2.1 Endoparasiten

Die Gruppe bestand aus Kaninchen mit im Kot nachgewiesenen Endoparasiten (Kokzidien, Wurmeier). Diese wurden mittels klinikinterner Kotuntersuchung oder einer Kotuntersuchung in einem externen Labor (Laboklin GmbH und Co. KG, Bad Kissingen, Deutschland) festgestellt.

3.8.2.1.2.2 Ektoparasiten

Kaninchen, bei denen durch einen Tesa-Abklatsch des Fells oder ein Hautgeschabsel mikroskopisch Ektoparasiten oder Flohkot im Fell diagnostiziert wurden, gehörten in die Gruppe der Kaninchen mit Ektoparasiten. Wenn ohne direkten Nachweis eine Besserung der Symptomatik nach Therapie auftrat, lag der Verdacht auf Ektoparasiten vor.

3.8.2.1.2.3 Encephalitozoon cuniculi (E. c.)-Gruppe

Kaninchen, die E. c.-typische neurologische Symptome (z. B. Torticollis ohne Otitis interna/media, Ataxie, Manegebewegungen), eine renale Azotämie mit oder ohne neurologische Symptome und E. c.-Verdacht aufwiesen, Kaninchen mit phakoklastischer Uveitis sowie Kaninchen, bei denen in einer pathologischen Untersuchung E. c.-verdächtige Befunde nachgewiesen wurden, wurden zur E. c.-Gruppe gezählt. Dabei wurden die Tiere je nach Symptomatik (neurologisch, neurologisch/renal, renal, okkular) unterteilt. Wenn vorhanden, wurden bei Kaninchen mit Vestibulärsyndrom die Röntgenaufnahmen des Kopfes

zur Abgrenzung einer Otitis interna/media nach Bullaveränderungen untersucht. Eine renale Azotämie wurde durch eine erhöhte Kreatininkonzentration mit einem spezifischen Gewicht im Harn von 1008 bis 1012 und weiteren Kriterien, welche in 3.8.2.13.4 aufgeführt werden, festgestellt. Die jeweilige Diagnose teilte sich in Verdachtsdiagnosen anhand der Symptome mit oder ohne erhöhten Antikörpertiter ($> 1:80$) und Diagnosen mit histopathologischen Hinweisen auf E. c. durch das Institut für Tierpathologie der Freien Universität Berlin. Eine PCR zum Nachweis wurde nicht vorgenommen.

3.8.2.1.3 Mykotisch erkrankte Tiere

3.8.2.1.3.1 Mykotische Hauterkrankung

Hierzu zählten Kaninchen mit durch Pilzkultur von Haut- und Haarmaterial im Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen der Freien Universität Berlin nachgewiesenen Dermatophytosen.

3.8.2.1.3.2 Mykotische Darmerkrankung

Kaninchen, die sekundär eine gesteigerte Anzahl von Hefepilzen in der Kotuntersuchung aufwiesen, zählten in diese Gruppe. Hefepilze gehören zur physiologischen Darmflora eines Kaninchens, können sich jedoch, z. B. bei falscher Ernährung oder Zahnproblemen unproportional vermehren. Zumeist lagen bei den Kaninchen dieser Gruppe weitere Erkrankungen vor.

3.8.2.2 Erkrankungen des Respirationstraktes

Kaninchen mit inspiratorischer Dyspnoe teilweise begleitet von beidseitigem Nasenausfluss wurden in die Gruppe der Erkrankungen des oberen Atemtraktes wie z. B. Rhinitis eingeteilt. Kaninchen mit expiratorischer Dyspnoe wurden zu den Erkrankungen des unteren Atemtraktes wie z. B. Pneumonie gezählt. Eine Abgrenzung erfolgte durch Auskultation der Lunge sowie, wenn vom Besitzer gewünscht, röntgenologisch anhand von zwei Ebenen des Thorax.

3.8.2.3 Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes

3.8.2.3.1 Magendilatation

Wegen Inappetenz vorgestellte Kaninchen, die röntgenologisch einen großen, dilatierten und mit Gas und/oder Flüssigkeit gefüllten Magen aufwiesen, zählten zur Gruppe der Kaninchen mit Magendilatation.

3.8.2.3.2 Gastric Stasis

Inappetente Kaninchen, die röntgenologisch einen kleinen Magen mit festem gasumgebenen Inhalt sowie Gas in verschiedenen Darmabschnitten aufwiesen (HARCOURT-BROWN UND HARCOURT-BROWN, 2012), wurden in die Gruppe der Gastric Stasis eingeordnet.

3.8.2.3.3 Magenüberladung

Die Diagnose „Magenüberladung“ wurde anamnestisch gestellt. Typische Vorberichte waren die Aufnahme von quellender Einstreu oder großer Mengen Trockenfutter in kurzer Zeit. Röntgenologisch war ein dilatierter, futtergefüllter Magen sichtbar.

3.8.2.3.4 Zäkumtympanie/ileoazäkale Verlegung

Die Diagnose wurde bei Kaninchen, die röntgenologisch ein mit Gas gefülltes Zäkum ohne röntgenologische Veränderungen der restlichen Darmabschnitte aufwiesen, gestellt. Bei einer ileoazäkalen Verlegung waren röntgenologisch mehrere Dickdarmabschnitte betroffen. Zudem waren im Enddarm keine Kotballen erkennbar.

3.8.2.3.5 Magen-Darm-Ulzera

Bei Kaninchen, die in einer Blutuntersuchung eine Anämie mit Hypoproteinämie ohne nachweisbare Blutungsquelle aufwiesen und/oder deren Hämokult positiv war, wurde die Verdachtsdiagnose Magen-Darm-Ulzera gestellt.

3.8.2.3.6 Intraabdominale Umfangsvermehrung

Wenn bei der klinischen Untersuchung eine Masse im Abdomen palpirt wurde, wurde eine röntgenologische und wenn möglich sonographische Untersuchung zur Verifizierung und gegebenenfalls Einteilung in Neoplasien bzw. Abszesse vorgenommen. Umfangsvermehrungen der Metra stellten hierbei eine eigene Gruppe dar und wurden an dieser Stelle ausgeschlossen.

3.8.2.4 Hauterkrankungen

Diese Gruppe wurde in bakteriell-infektiöse Hauterkrankungen mit und ohne Abszessbildung (z. B. Myiasis), nicht-entzündliche/degenerative Hauterkrankungen (z. B. Ehler-Danlos-Syndrom) sowie Neoplasien der Haut eingeteilt und nach bakteriologischer, mykotischer bzw. pathohistologischer Untersuchung diagnostiziert.

3.8.2.5 Augen- und Ohrenerkrankungen

Kaninchen, die nach opthalmologischer Untersuchung Augenveränderungen aufwiesen, die nicht einer E. c.-Infektion zuzuordnen waren, wurden in die Gruppe der Kaninchen mit Augenerkrankung einbezogen. Die Diagnose von Erkrankungen des Gehörganges wurde mit Hilfe einer Untersuchung des Gehörgangs mit dem Otoskop sowie Röntgenaufnahmen der *Bullae tympanica* gestellt. Kaninchen mit eitrigen Erkrankungen des Ohres wie z. B. Otitis gehörten in die Gruppe der infektiösen Erkrankungen.

3.8.2.6 Urolithiasis-Gruppe

3.8.2.6.1 Zystolithiasis

3.8.2.6.1.1 Harngrieß

Kaninchen, die röntgenologisch einen mineraldichten Harnblaseninhalte und möglicherweise zusätzlich Harnabsatzbeschwerden aufwiesen, wurden in diese Gruppe eingeteilt. Bei diesen Tieren wurde zusätzlich eine makroskopische und mikroskopische Harnuntersuchung zur Abklärung von Blutbeimengungen und zur Kristallanalyse durchgeführt.

3.8.2.6.1.2 Harnstein

Kaninchen, die röntgenologisch einen Harnstein in der Harnblase aufwiesen, zählten in die Gruppe der Zystolithiasis mit Harnstein.

3.8.2.6.2 Nephrolithiasis

Kaninchen, bei denen röntgenologisch und sonographisch eine oder beide Nierenbecken Gießablagerungen aufwiesen, zählten in die Gruppe der Nephrolithiasis.

3.8.2.7 Neoplasie-Gruppe

3.8.2.7.1 Präkardiale Massen

Wenn möglich wurde bei allen Kaninchen mit röntgenologisch nachgewiesenen präkardialen Massen eine Feinnadelaspiration der Masse unter Ultraschallkontrolle durchgeführt und die gewonnene Probe zytologisch untersucht. Kaninchen, bei denen in der Sektion präkardial ein Thymom oder Lymphom histopathologisch diagnostiziert wurde sowie alle Kaninchen, deren Zytologie Thymom-verdächtig (ausgereifte Lymphozyten) bzw. Lymphom-verdächtig (< 50 % Lymphoblasten) war, wurden zur Thymom- bzw. Lymphom-Gruppe gezählt. Andere histopathologisch nachgewiesene präkardiale Massen gehörten zu den Einzelerkrankungen, da sie nur bei einzelnen Tieren beobachtet wurden.

3.8.2.7.2 Multizentrisches Lymphom

Kaninchen, die bei einer Lymphknotenpunktion und/oder im Blutaussstrich Lymphoblasten aufwiesen oder in deren Sektion histopathologisch multiple Lymphome (v.a. im Magen-Darm-Bereich) gefunden wurden, wurden in diese Gruppe eingeordnet.

3.8.2.8 Erkrankung des Geschlechtsapparates

3.8.2.8.1 Metropathien

Alle Kaninchen mit palpatorischen, röntgenologischen und/oder sonographischen Veränderungen der Metra gehörten in die Gruppe der Metropathien. Da eine pathologische Untersuchung bei diesen Tieren fehlte, handelt es sich hierbei um Verdachtsdiagnosen.

Kaninchen, bei denen histopathologisch eine neoplastische Veränderung oder intraoperativ Flüssigkeit in der Metra (v. a. Eiter, Blut, Schleim) festgestellt wurde, wurden in entzündliche oder neoplastische Gebärmutterveränderungen eingeteilt.

3.8.2.8.2 Neoplastische Veränderungen

3.8.2.8.2.1 Neoplasien des weiblichen Geschlechtsapparates

Weibliche Kaninchen, bei denen *post mortem* oder durch Einsendung der Metra nach Kastration durch das Institut für Tierpathologie der Freien Universität Berlin die histopathologische Diagnose eines Metratumors (z. B. Adenokarzinom) gestellt wurde, wurden zu dieser Gruppe gezählt.

3.8.2.8.2.2 Neoplasien des männlichen Geschlechtsapparates

Männliche Kaninchen, die eine Asymmetrie der Hoden aufwiesen und bei denen histopathologisch ein Hodentumor nachgewiesen wurde, gehörten in diese Gruppe.

3.8.2.8.3 Dystokie

Weibliche Kaninchen mit Geburtsstörungen jeglicher Art gehörten in die Gruppe der Dystokie. Die Diagnose wurde durch Anamnese und röntgenologische und/oder sonographische Befunde bestätigt.

3.8.2.9 Herzerkrankungen

Kaninchen, bei denen via Herzultraschall und/oder Elektrokardiogramm (EKG) Arrhythmien, Klappenstenosen oder -insuffizienzen sowie Myokarderkrankungen diagnostiziert wurden, wurden dieser Gruppe zugeordnet.

3.8.2.10 Frakturen

Hierzu gehörten alle Kaninchen mit röntgenologisch nachgewiesenen Frakturen.

3.8.2.11 Neurologische Erkrankungen

Kaninchen, deren neurologische Untersuchungen Auffälligkeiten mit unterschiedlicher Genese aufwiesen, zählten in die Gruppe der neurologischen Erkrankungen. Kaninchen mit neurologischen Symptomen nach Infektion mit E. c. wurden aus dieser Gruppe ausgeschlossen.

3.8.2.12 Weichteiltrauma

Kaninchen mit Weichteiltrauma verschiedener Genese (z. B. Fuchsangriff) wurden in diese Gruppe eingeordnet. Symptome reichten von Apathie bis Schock. Kaninchen mit Frakturen wurden aus dieser Gruppe ausgeschlossen.

3.8.2.13 Systemisch erkrankte Tiere

3.8.2.13.1 SIRS

Die Diagnose wurde gestellt, wenn mindestens zwei der vier folgenden Kriterien gleichzeitig auftraten: Tachykardie, Tachypnoe, Hypothermie oder Hyperthermie, Leukozytose oder Leukopenie (DECLUE, 2009). Die Körpertemperatur wurde hierbei anhand von klinikinternen Werten beurteilt. Dabei werden Kaninchen mit einer inneren Körpertemperatur von $< 37,5^{\circ}\text{C}$ als hypotherm angesehen. Zur Beurteilung der Leukozytenanzahl und des ionisierten Kalziums wurden die klinikinternen Referenzbereiche herangezogen. Im Zusammenhang mit SIRS werden Hyper- und Hypoglykämie, Azotämie sowie eine Linksverschiebung innerhalb der Neutrophilen genannt (DECLUE, 2009). Diese Werte wurden ebenfalls nach klinikinternen Referenzbereichen berücksichtigt und bei mindestens zwei zusätzlich zutreffenden Kriterien der Verdacht auf SIRS gestellt.

3.8.2.13.2 Sepsis

Eine Sepsis ist ein SIRS entzündlicher Ursache. Da jedoch keine Blutkulturen angelegt wurden, war nur eine Verdachtsdiagnose möglich. Es galten die gleichen Kriterien wie bei SIRS. Wenn durch die klinische Untersuchung der Verdacht auf SIRS gestellt wurde (siehe 3.8.2.13.1) und bei einer (histo-) pathologischen Untersuchung ein Infektionsgeschehen nachgewiesen werden konnte, wurde eine Sepsis vermutet.

3.8.2.13.3 Anämie

Kaninchen, deren Hämatokrit unter 0,33 L/L lag (DETTWEILER, 2015) (siehe Tabelle 3-2), wurden in diese Gruppe einbezogen. Diese wurde in geringgradig (0,32 - 0,26 L/L), mittelgradig (0,25 - 0,19 L/L) und hochgradig ($< 0,19$ L/L) unterteilt (DETTWEILER, 2015).

Tabelle 3-2: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche für das Blutbild von Heimtierkaninchen durch den Sysmex XT-2000iV (n = 120) (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert) nach DETTWEILER (2015)

Parameter	Einheit	Min	Max	Median	Referenzbereich 95 %-Perzentil
Erythrozytenzahl	T/l	4,44	8,4	6,17	4,93 - 7,51
Hämatokrit	L/L	0,32	0,49	0,39	0,33 - 0,46
Thrombozytenzahl	G/l	109	930	413	138 - 768
Hämoglobin	g/dl	9,9	16,4	12,8	10,3 - 15,2
MCHC	g/dl	29,7	35,6	32,3	30,2 - 35,0
MCH	pg	17,8	42,6	20,7	18,1 - 22,6
MCV	fl	51,5	74,4	63,6	57,2 - 72,9
Retikulozyten	%	1,07	7,05	2,9	1,38 - 5,38

3.8.2.13.4 Azotämie

Kaninchen, deren Kreatininkonzentration über $144,1 \mu\text{mol/l}$ lag, gehörten in die Gruppe der Azotämie-Kaninchen. Dabei wurde in eine prärenale (z. B. durch Hypovolämie), renale und postrenale Azotämie eingeteilt. Andere Blutbefunde, die Harnuntersuchung sowie röntgenologische und gegebenenfalls sonographische Befunde der Nieren wurden zur Unterscheidung der verschiedenen Azotämieformen in akute und chronische Niereninsuffizienz herangezogen. Der Verdacht auf Aufnahme von nephrotoxischen Substanzen wurde bei keinem Patienten gestellt und daher nicht in die Einteilung einbezogen. In dieser Studie wurden die Einteilungskriterien nach MADEL (2016) (siehe Tabelle 3-3) verwendet. Postrenale Azotämien wurden durch eine erhöhte Kreatininkonzentration und entsprechende Röntgenbefunde mit einer Verlegung der harnableitenden Wege nachgewiesen.

Tabelle 3-3: Kriterien für die Einteilung der Kaninchen mit Azotämie in prärenal, renal (Untergruppen akute (ANI) und chronische (CNI) Niereninsuffizienz) und postrenal nach MADEL (2016)

Parameter	Prärenal	Renal		Postrenal
		ANI	CNI	
Anorganisches Phosphat	Normal bis erhöht	Erhöht	Anfangs normal, dann erhöht	Erhöht
Kalium	Normal	Erhöht	Erniedrigt (terminal erhöht)	Erhöht
Gesamtkalzium	Normal	Normal	Erhöht (terminal erniedrigt)	Normal, selten vermindert
Ionisiertes Kalzium	Normal	Normal	Normal (terminal erniedrigt)	Normal
Gesamtprotein	Normal bis erhöht	Normal	Normal bis erniedrigt	Normal
Hämatokrit	Normal bis erhöht	Normal	Normal bis erniedrigt	Normal bis erhöht
Kreatinin- und Harnstoffkonzentration nach Volumensubstitution	Rasche Normalisierung	Absinken oder weiterhin Ansteigen	Besserung nach Ausgleich des prärenalen Anteils	Absinken nach Beheben der Ursache
Harnspezifisches Gewicht	> 1.030	< 1.030	1.008-1.015	> 1030

3.8.2.13.5 Hepatopathie

Kaninchen mit einer erhöhten Leberenzymkonzentration (z. B. Aspartat-Aminotransferase, Glutamatdehydrogenase, alkalische Phosphatase) im peripheren Blut und röntgenologischen Hinweisen (z. B. Hepatomegalie) wurden in die Gruppe der Hepatopathie-Erkrankungen eingeordnet.

3.8.2.13.5.1 Hepatische Lipidose

Bei zumeist adipösen Kaninchen mit Inappetenz, erhöhten Leberenzymen und lipämischem Plasma wurde der Verdacht auf eine hepatische Lipidose ausgeweitet.

3.8.2.14 Erkrankung unbekannter Genese

Kaninchen, bei denen die Ursache für die auftretende Symptomatik nicht geklärt werden konnte, gehörten in die Gruppe der Erkrankungen unbekannter Genese. Diese wurden unterteilt in Inappetenz und Dyspnoe unbekannter Genese.

3.8.2.15 Einzelerkrankungen

Kaninchen mit einer Erkrankung, die nur einmal in der Studie auftrat, wurden jeweils separat erfasst und die Fälle einzeln beschrieben.

3.8.2.16 Multipel erkrankte Tiere

Kaninchen, die mehr als einen Hauptbefund aufwiesen, wurden in die Gruppe der multipel erkrankten Kaninchen gezählt.

3.9 Statistische Auswertung der Daten

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 22/23 (IBM, Armonk, USA) für Windows (Microsoft, Redmond, USA) und Excel (Microsoft, Redmond, USA).

Zur Analyse der Wiederholungsmessungen wurde der Variationskoeffizient ermittelt und bei den häufiger auftretenden Zellgruppen (Heterophile, Lymphozyten) eine Schwankung von 5 % bei der maschinellen Messung und 15 % bei der manuellen Messung toleriert. Der Variationskoeffizient (Standardabweichung/Mittelwert) gibt die Schwankung der Messungen um den Mittelwert objektiviert in Prozent an. Bei seltener auftretenden Zellgruppen (Monozyten, Eosinophile und Basophile) muss die Grenze höher gesetzt werden, da aufgrund der geringen Zellzahl eine größere Schwankung zu erwarten ist.

Der Methodenvergleich wurde mittels Korrelationskoeffizient (Spearman-Rangkorrelationskoeffizient, da keine Normalverteilung vorliegt) und Bland-Altman-Plot vorgenommen. Dabei durfte der Korrelationskoeffizient 0,9 nicht unterschreiten, damit ein eindeutiger Zusammenhang hergestellt werden konnte. Beim Bland-Altman-Plot wurden vor allem die beiden größten Zellgruppen (Heterophile und Lymphozyten) betrachtet, da bei sinkender Zellzahl die Fehlerquote zu stark verfälscht werden kann. Das 95 %-Konfidenzintervall gibt eine Aussage über die Schwankung der zu erwartenden Differenz beim Vergleich beider Methoden.

Die Gesamtleukozytenzahl, das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis und die Zahl der Heterophilen, Lymphozyten, Eosinophilen, Basophilen und Monozyten bei erkrankten Kaninchen waren nicht normalverteilt (Kolmogorow-Smirnow-Test; $p < 0,001$), so dass nicht-parametrische Tests verwendet wurden. Veränderungen innerhalb der jeweiligen Verteilung der Zellen zwischen den Krankheitsgruppen wurden via Mann-Whitney-U-Test getestet. Nach Einteilung in drei Gruppen (Erhöhung/Erniedrigung der Zellzahl und Referenzbereich) wurde die Abweichung zu den jeweiligen Referenzbereichen (klinikinterne Daten) durch den Chi-Quadrat-Test mit einer Signifikanz ab $p \leq 0,05$ untersucht. Der Chi-Quadrat-Test darf jedoch nur angewendet werden, wenn weniger als 25 % der Proben der jeweiligen Krankheitsgruppe eine erwartete Anzahl von weniger als fünf haben und keine Null beinhaltet ist. Traf dies nicht zu, wurde der Exakte Test nach Fisher zur Ermittlung signifikanter Veränderungen hinzugezogen. Mittels nicht-parametrischer Tests wurden alle Krankheitsgruppen, die durch mindestens fünf Kaninchen repräsentiert wurden, untersucht und bei kleineren Krankheitsgruppen die Blutbefunde ohne statistischen Test beschrieben. Die Wahrscheinlichkeit eines Zustands (z. B. einer Leukozytose) mit oder ohne bestimmter Erkrankung wurde über die Odds-Ratio (OR) ermittelt. Wenn die untere Grenze des 95 %-Konfidenzintervalls > 1 ist, spricht man von einer signifikant um das OR-fache erhöhten Chance, bei Auftreten der Erkrankung z. B. eine Leukozytose zu entwickeln. Der Einfluss von multiplen Faktoren auf das Vorkommen von bestimmten Veränderungen der Blutparameter bzw. das Auftreten einzelner Erkrankungen abhängig von Rasse, Alter und Geschlecht wurde über die logistische Regression beschrieben. Wenn die untere Grenze des 95 %-Konfidenzintervalls der Odds Ratio > 1 und demnach signifikant ist, gibt die Odds Ratio an, um welchen Faktor die Wahrscheinlichkeit pro Einheit (z. B. Lebensmonat) einer Erkrankung steigt bzw. sinkt. Mittels Regressionskoeffizienten kann das sogenannte Logit und damit eine Wahrscheinlichkeit in % für z. B. ein bestimmtes Alter errechnet werden. Dabei wird die folgende Formel verwendet:

$$p(y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$$z = b_0 + b_1 \cdot x_1$$

$p(y = 1)$ = Wahrscheinlichkeit für Erkrankung

b_0 = Regressionskoeffizient (Konstante)

b_1 = Regressionskoeffizient des Einflussfaktors

x_1 = Wert des Einflussfaktors (z. B. Lebensmonate)

e = Eulersche Zahl = 2,718

Zur Untersuchung der Heterophilen und Lymphozyten wurde das Verhältnis beider Komponenten betrachtet, da diese bereits bei gesunden Tieren sehr breite Referenzbereiche aufweisen und eine Verschiebung in der Literatur häufig beschrieben wurde. Die Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis ist jedoch aussagekräftiger, wenn keine Leukozytose vorliegt. Bei Vorliegen einer Leukozytose wurde der jeweilige erhöhte Zelltyp (Heterophile oder Lymphozyten) bestimmt. Zur Untersuchung kleinerer Zellgruppen wie Monozyten, Eosinophile und Basophile wurden die Gesamtzahl und die Häufigkeit von Erhöhungen bzw. Erniedrigungen betrachtet. Dies geschah auch bei Vorliegen einer Leukozytose, da diese Bestandteile keine Leukozytose bedingten. Alle Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden anhand der manuellen Messung in % und, wenn eine Gesamleukozytenzahl vorlag, in $10^9/l$ angegeben. Bei der maschinellen Messung durch den Sysmex XT-2000iV lagen die Ergebnisse sowohl in % als auch $10^9/l$ vor. Verlaufspuren einer speziellen Erkrankung wurden via Mann-Whitney-U-Test gegen die Hypothese getestet, dass der Median signifikant unter bzw. über dem Median des untersuchten Blutparameters der Erstkontrolle lag. Dabei lagen bis zu elf Verlaufspuren vom selben Tier vor (siehe Tabelle 3-4).

Tabelle 3-4: Anzahl der Verlaufskontrollen von 421 Heimtierkaninchen im Zeitraum Okt. 2001 bis Dez. 2014

Anzahl der Verlaufspuren	Häufigkeit/Anzahl der Kaninchen	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
1	449	71,4	71,4	71,4
2	95	15,1	15,1	86,5
3	39	6,2	6,2	92,7
4	19	3,0	3,0	95,7
5	10	1,6	1,6	97,3
6	6	1,0	1,0	98,3
7	4	0,6	0,6	98,9
8	3	0,5	0,5	99,4
9	2	0,3	0,3	99,7
10	1	0,2	0,2	99,8
11	1	0,2	0,2	100,0
Gesamt	629	100,0	100,0	

Der Vergleich des Medians der Leukozytenpopulationen der Verlaufspuren mit dem Median der Proben bei Erstvorstellung ist eingeschränkt aussagekräftig, wurde aber gewählt, da die Verlaufspuren unregelmäßig und ohne festes Zeitschema entnommen wurden. Der Median verändert sich erst bei stärker ausgeprägten Erhöhungen bzw. Erniedrigungen der Zellzahlen signifikant. Weniger ausgeprägte Veränderungen können somit nicht erfasst werden, während deutliche Veränderungen in der Zellzahl wahrgenommen werden.

Diagnostische und prognostische Parameter wurden anhand der Spezifität, Sensitivität, dem positiv und negativ prädiktivem Wert sowie der Fläche unterhalb der jeweiligen ROC (Receiver Operating Characteristics)-Kurve auf ihre Aussagekraft untersucht. Mittels Spearman-Korrelationskoeffizient (r) wurde ebenso ein Zusammenhang zwischen Parameter und Testvariable (z. B. Überlebensrate) untersucht, wobei ein positiver Zusammenhang ab $r = 0,8$ vermutet wurde. Die Sensitivität gibt an, wie viel Prozent erkrankter Tiere positiv als krank erkannt werden. Die Spezifität gibt an, wie viel Prozent gesunder Tiere positiv als gesund erkannt werden. Der positiv prädiktive Wert zur Einschätzung der Aussagekraft eines Tests

gibt demzufolge an, wie viele als krank getestete Tiere tatsächlich krank sind. Der negative prädiktive Test gibt dagegen an, wie viele als gesund erkannte Tiere tatsächlich gesund sind. Die Fläche unter der ROC-Kurve ist ein Maß für die Qualität des Parameters (Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5: Legende zur Aussagekraft eines diagnostischen/prognostischen Parameters anhand der Fläche unter der ROC-Kurve

Fläche unter ROC-Kurve	Aussagekraft
$\leq 0,5$	Keine Aussagekraft
0,5 - 0,7	Schwache Aussagekraft
0,7 - 0,9	Mittelmäßige Aussagekraft
$\geq 0,9$	Gute Aussagekraft

4 Ergebnisse

4.1 Patientengut

In die Studie wurden alle erkrankten Kaninchen einbezogen, die in der Klinik für kleine Haustiere der FU Berlin im Zeitraum von Oktober 2001 bis Dezember 2014 vorgestellt wurden und von denen eine EDTA-Vollblutprobe entnommen wurde. Die Studie bestand aus einem retrospektiven Teil (Oktober 2001 bis Juni 2013) und einem prospektiven Teil (Juni 2013 bis Dezember 2014). Retrospektiv wurden 257/449 (57,2 %) und prospektiv 192/449 (42,8 %) Krankheitsfälle untersucht. Insgesamt wurden 421 klinisch erkrankte Kaninchen mit 449 verschiedenen Erkrankungen einbezogen. Aufgrund unterschiedlicher, zeitlich voneinander unabhängiger Erkrankungen wurden 28 Kaninchen mehrfach vorgestellt und daher zweimal beprobt. Insgesamt wurden inklusive Verlaufskontrollen 629 manuelle Blutbilduntersuchungen (Blutausstriche) und 603 maschinelle Blutbildmessungen vorgenommen, von denen 505 (83,7 %) durch den Sysmex XT-2000iV und 16,3% (98/603) durch den CELL-DYN®3500 gemessen wurden.

4.1.1 Geschlechterverteilung

Von den 421 untersuchten Kaninchen waren 13,8 % männlich (58/421), 39,4 % männlich-kastriert (166/421), 35,2 % weiblich (148/421) und 11,6 % weiblich-kastriert (49/421).

4.1.2 Altersverteilung

Das Alter der untersuchten Tiere lag zwischen drei und 155 Monaten (Median = 59 Monate). Bei 4,2 % der vorgestellten Patienten (19/449) war das Alter unbekannt.

4.1.3 Rasseverteilung

Die Tiere gehörten vor allem zu kleineren Kaninchenrassen bis 2 kg (Messbereich: 0,59 bis 6,54 kg; Median: 1,80 kg). Vertreten waren mit 64,1 % Zwergrassen unter 2 kg (270/421), 33,3 % Kleinrassen über 2 kg und unter 3,75 kg (140/421), 0,7 % mittelgroße Rassen über 3,75 kg und unter 5,5 kg (3/421) und 0,7 % große Rasse über 5,5 kg und unter 11,5 kg (3/421). Bei 1,2 % (5/421) der Kaninchen war das Gewicht unbekannt.

4.1.4 Impfstatus

38,7 % (163/421) der Kaninchen waren regelmäßig gegen Myxomatose (2 x jährlich) und RHDV-1 (1 x jährlich) geimpft, 24 % (101/421) waren nicht regelmäßig geimpft und zu 37,3 % (157/421) waren keine Angaben zum Impfstatus vorhanden.

4.2 Referenzbereiche des weißen Blutbildes von gesunden Kaninchen

Von 120 klinisch gesunden Kaninchen wurden im Zeitraum von Dezember 2011 bis Juni 2014 klinikeigene Referenzbereiche des Blutbildes mittels Sysmex XT-2000iV ermittelt. Die Messmethoden wurden in 3.4.3 erläutert. Von den 120 beprobten Kaninchen waren 50 % (60/120) weiblich, davon 35 % kastriert (21/60), und 50 % (60/120) männlich, davon 97 % kastriert (58/60). Die Kaninchen waren sieben bis 111 Monate alt (Median = 36 Monate) und gehörten vor allem kleineren Kaninchenrassen bis 2 kg an (Messbereich: 0,99-6,94 kg, Median: 1,99 kg). Die klinikeigenen Referenzbereiche für das Differenzialblutbild wurden mittels manueller und maschineller Messmethoden (siehe 3.4) erstellt (Tabelle 4-1 bis Tabelle 4-4). Bei den Parametern des weißen Blutbildes der Referenztiere waren nur die Lymphozyten- und Basophilenzahlen nach Kolmogorov-Smirnov normalverteilt (Tabelle 9-1).

Tabelle 4-1: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Absolutwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach maschineller Messung durch den Sysmex XT-2000iV (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)

Parameter	Einheit	Min	Max	Median	Referenzbereich 95 %-Perzentil
Leukozyten	G/l	2,95	16,56	6,99	3,3 - 14,7
Heterophile	G/l	0,82	7,28	1,96	0,8 - 5,5
Lymphozyten	G/l	0,64	13,94	4,06	1,3 - 10,2
Eosinophile	G/l	0,01	0,39	0,06	0,01 - 0,3
Basophile	G/l	0,03	0,86	0,24	0,03 - 0,8
Monozyten	G/l	0,17	3,43	0,48	0,2 - 1,6

Tabelle 4-2: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Prozentwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach maschineller Messung durch den Sysmex XT-2000iV (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)

Parameter	Einheit	Min	Max	Median	95 %- Perzentil
Heterophile	%	5,70	76,20	28,40	9,3 - 64,8
Lymphozyten	%	6,70	86,60	58,20	24,0 - 82,2
Eosinophile	%	0,10	3,50	0,80	0,1 - 3,4
Basophile	%	0,50	13,10	3,80	0,6 - 8,3
Monozyten	%	3,10	26,80	6,80	3,4 - 18,5
H/L-Verhältnis		0,07	11,37	0,50	0,1 - 2,5

Tabelle 4-3: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Absolutwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach manueller Differenzierung anhand von Blutaussstrichen (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)

Parameter	Einheit	Min	Max	Median	95 %- Perzentil
Heterophile	G/l	0,48	7,60	2,45	0,8 - 6,0
Segmentkernig	G/l	0,48	7,55	2,43	0,8 - 5,8
Stabkernig	G/l	0	0,27	0	Bis 0,2
Lymphozyten	G/l	0,81	14,65	3,93	1,2 - 10,2
Eosinophile	G/l	0	0,56	0,05	Bis 0,4
Basophile	G/l	0	0,81	0,15	Bis 0,5
Monozyten	G/l	0,04	2,50	0,27	0,05 - 1,0

Tabelle 4-4: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Prozentwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach manueller Differenzierung anhand von Blutaussstrichen (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)

Parameter	Einheit	Min	Max	Median	95 %- Perzentil
Heterophile	%	3	79,50	34,50	11,5 - 73,5
Segmentkernig	%	3	79	34,50	11,5 - 73
Stabkernig	%	0	2,50	0	Bis 2

Fortsetzung Tabelle 4-4: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Prozentwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach manueller Differenzierung anhand von Blutausstrichen (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)

Parameter	Einheit	Min	Max	Median	95 %- Perzentil
Lymphozyten	%	8,50	91	57	14 - 83,5
Eosinophile	%	0	4	0,50	Bis 4
Basophile	%	0	9	2	Bis 7
Monozyten	%	0,50	17	4	0,5 - 11,5
H/L-Verhältnis		0,03	9,35	0,60	0,1 - 5,3

4.3 Wiederholungsmessungen

Zur Untersuchung der Präzision und Fehleranfälligkeit der gewählten Untersuchungsmethoden wurden Wiederholungsmessungen der gleichen Blutproben vorgenommen und verglichen.

4.3.1 Manuelle Wiederholungsmessung

Bei zehnmal wiederholter manueller Differenzierung des Blutausstrichs von acht klinisch gesunden Kaninchen, die nicht den Referenztieren angehörten (siehe 3.6.2), konnte ein Variationskoeffizient, d. h. eine Schwankung von 13 bis 15 % um den Mittelwert bei den häufiger auftretenden Zellgruppen (Heterophile, Lymphozyten) und eine deutliche größere Schwankung von 24 % bei den Monozyten festgestellt werden (Tabelle 4-5). Seltener auftretende Zellgruppen (Eosinophile, Basophile) schwankten stärker (40 bis 65 %). Die am stärksten ausgeprägten Schwankungen wurden bei den stabkernigen Heterophilen festgestellt, die in manchen Ausstrichen überhaupt nicht auftraten.

Tabelle 4-5: Variationskoeffizienten der Leukozytenzahlen bei der manuellen Wiederholungsmessung (10 x) von acht Heimtierkaninchen

Zelltyp	Variationskoeffizient
Heterophile (gesamt)	0,15
Segmentkernige Heterophile	0,15
Stabkernige Heterophile	1,68
Lymphozyten	0,13
Eosinophile	0,64
Basophile	0,39
Monozyten	0,24

4.3.2 Maschinelle Wiederholungsmessung

Die zehnmal wiederholte maschinelle Differenzierung der Blutproben von acht klinisch gesunden Kaninchen, die nicht den Referenztieren angehörten (siehe 3.6.1), ergab reproduzierbare Ergebnisse der Messungen. Abgesehen von Eosinophilen lag die Schwankung um den Mittelwert bei allen Zelltypen bei maximal 5 % (siehe Tabelle 4-6). Die Eosinophilen wiesen eine Schwankung von 15 % auf. Da der Sysmex XT-2000iV keine Differenzierung zwischen stabkernigen und segmentkernigen Heterophilen bei Kaninchen durchführt, wurde nur die Gesamtheterophilenzahl untersucht.

Tabelle 4-6: Variationskoeffizienten der Leukozytenzahlen bei der maschinellen Wiederholungsmessung (10 x) von acht klinisch gesunden Heimtierkaninchen

Zelltyp	Variationskoeffizient
Heterophile	0,05
Lymphozyten	0,03
Eosinophile	0,15
Basophile	0,05
Monozyten	0,05

4.4 Methodenvergleich

4.4.1 Methodenvergleich der Differenzialblutbildmessung bei klinisch gesunden Referenztieren

Beim Vergleich der manuellen mit der maschinellen Differenzierung des Blutbildes waren je nach Zelltyp unterschiedlich starke Schwankungen nachweisbar. Dabei traten vor allem beim prozentualen Anteil der Heterophilen und der Lymphozyten größere Schwankungen auf, welche bis zu 7,4 % betragen (Tabelle 4-7). Da der Sysmex XT-2000iV keine Differenzierung zwischen stabkernigen und segmentkernigen Heterophilen bei Kaninchen durchführt, wurde nur die Gesamtheterophilenzahl verglichen.

Tabelle 4-7: Unterschiede zwischen der manuellen und maschinellen Messung der Leukozyten in % von klinisch gesunden Kaninchen (n = 120) (SD = Standardabweichung)

Zelltyp	Mittelwert der Differenz	SD der Differenz	95 %-Konfidenzintervall
Heterophile	6,42	5,66	5,4 - 7,44
Lymphozyten	4,99	4,39	4,2 - 5,78
Eosinophile	0,44	0,34	0,38 - 0,5
Basophile	1,71	1,43	1,45 - 1,97
Monozyten	2,93	2,34	2,51 - 3,35

Betrachtet man den Bland-Altman-Plot für die jeweiligen Untergruppen bei gesunden Kaninchen, kann man vor allem bei häufiger auftretenden Zellgruppen wie Heterophilen und Lymphozyten (Abbildung 4-1 & Abbildung 4-2) von einem Zusammenhang beider Messungen sprechen, da es nur wenige Ausreißer um den Mittelwert der Differenz gab.

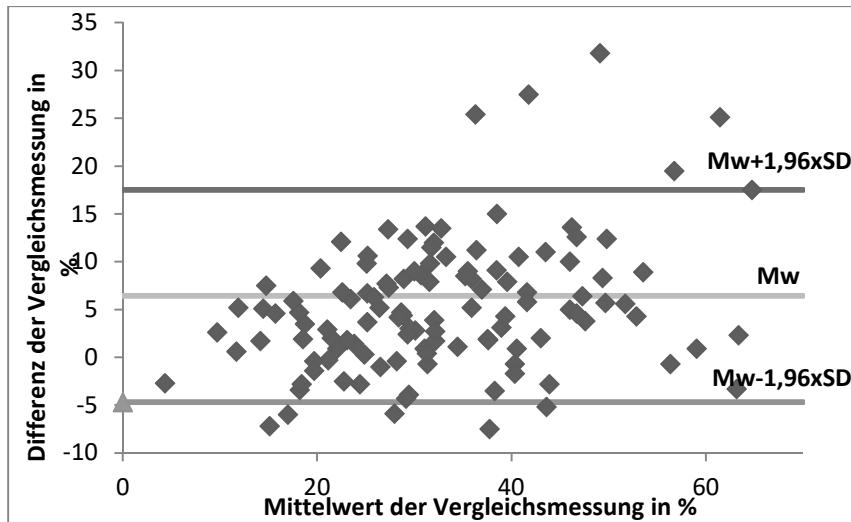


Abbildung 4-1: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Heterophilen bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)

Bei der manuellen Differenzierung der Lymphozyten wurden tendenziell niedrigere Werte gemessen als bei der maschinellen Differenzierung (Abbildung 4-2).

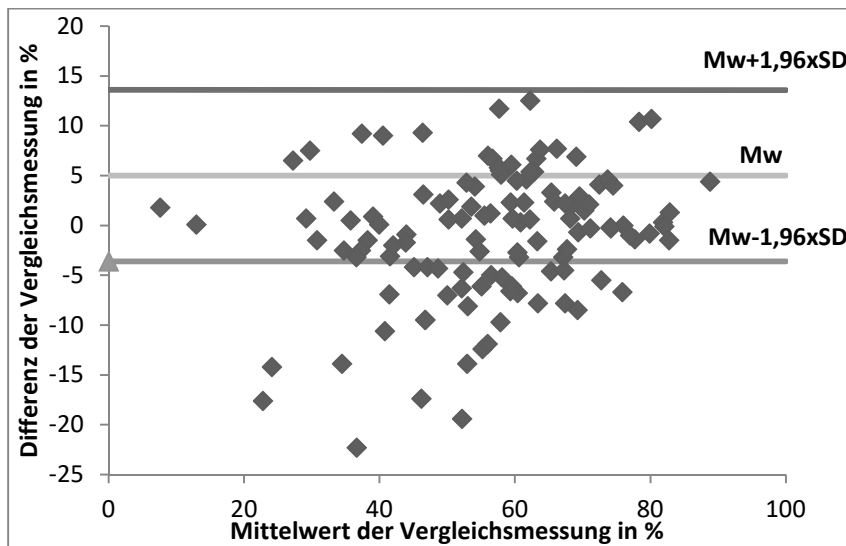


Abbildung 4-2: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Lymphozyten bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)

Die Tendenz zu niedrigeren Werten bei der manuellen Messung im Vergleich zur maschinellen Messung war auch bei der Differenzierung der Monozyten und Basophilen (Abbildung 4-3 & Abbildung 4-4) sichtbar.

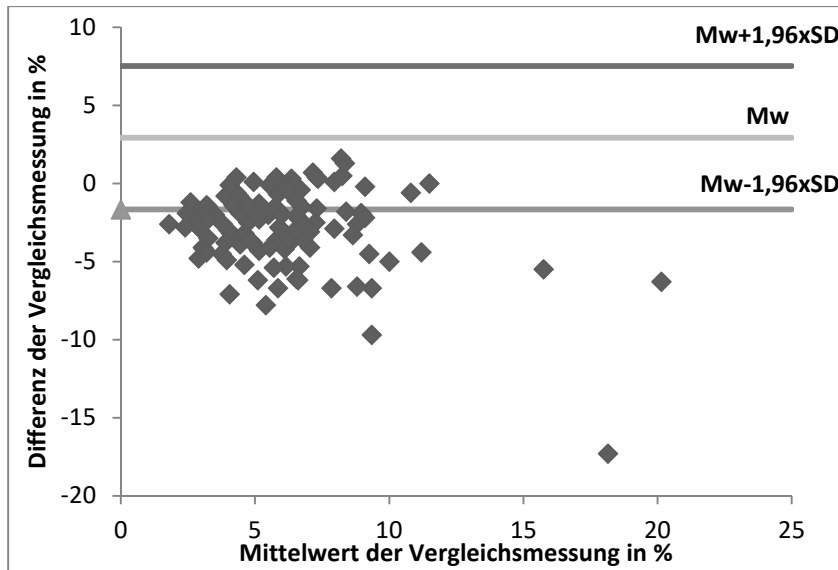


Abbildung 4-3: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Monozyten bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)

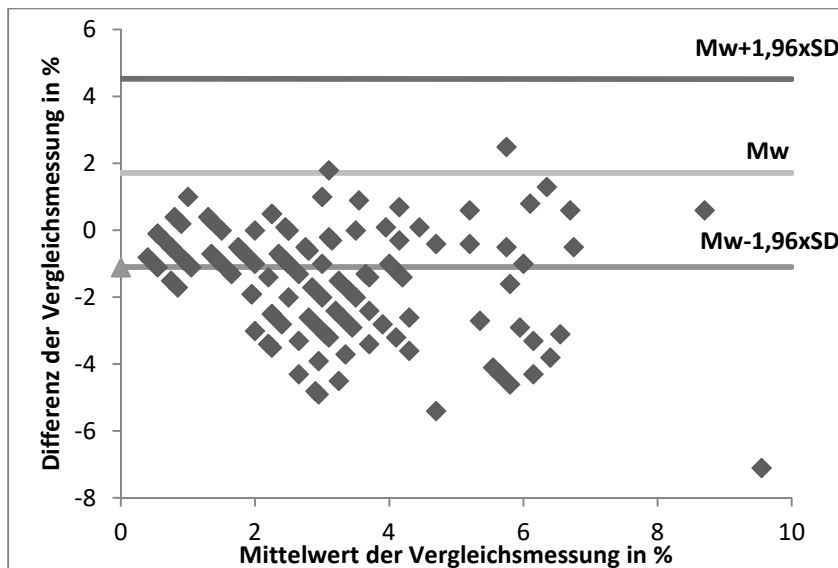


Abbildung 4-4: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Basophilen bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)

Die Messungen der manuellen und maschinellen Differenzierung der Eosinophilen differierten zum Teil erheblich (Abbildung 4-5).

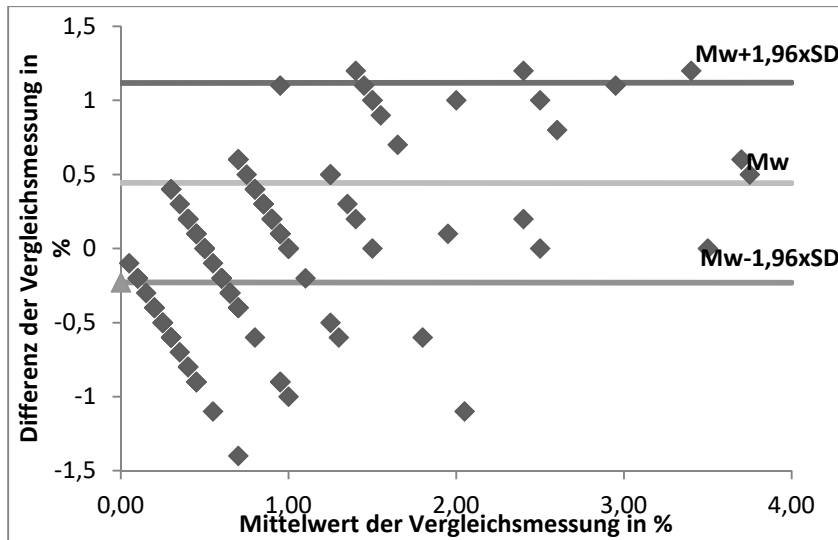


Abbildung 4-5: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Eosinophilen von 120 klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung)

Der Spearman-Korrelationskoeffizient weist vor allem bei den häufiger auftretenden Zellgruppen wie den Heterophilen und den Lymphozyten mit einem Korrelationskoeffizienten von mehr als 0,88 (Tabelle 4-8) auf eine Korrelation der Messmethoden hin. Die seltener auftretenden Zellgruppen der Eosinophilen, Basophilen und Monozyten wiesen dagegen eine schwächere Korrelation auf.

Tabelle 4-8: Spearman-Korrelationskoeffizient zwischen der manuellen und der maschinellen Messmethode des Differenzialblutbildes von 120 klinisch gesunden Heimtierkaninchen

Zelltyp	Spearman-Korrelationskoeffizient
Heterophile	0,89
Lymphozyten	0,91
Eosinophile	0,61
Basophile	0,64
Monozyten	0,65

4.4.2 Methodenvergleich der Differenzialblutbildmessung bei erkrankten Tieren

Um den Einfluss von Erkrankungen bei Kaninchen auf die Messmethoden zu untersuchen, wurden die Methoden auch bei erkrankten Tieren verglichen. Von 532 Blutproben, die ab dem 31.12.2007 entnommen wurden, wurden 505 (94,9 %) mit dem Sysmex XT-2000iV untersucht. Die restlichen Proben wurden aufgrund geringer Probenmenge nur manuell differenziert. Bei erkrankten Kaninchen wurden ähnliche Schwankungen zwischen den unterschiedlichen Messmethoden wie bei gesunden Referenztieren beobachtet (Tabelle 4-9). Bei der Messung der Eosinophilen und Monozyten waren die Schwankungen zwischen den Messmethoden geringgradig höher als bei gesunden Kaninchen.

Tabelle 4-9: Unterschiede zwischen der manuellen und der maschinellen Messung der Leukozyten in Prozent von erkrankten Kaninchen (n = 505) (SD = Standardabweichung)

Zelltyp	Mittelwert der Differenz	SD der Differenz	95 %- Konfidenzintervall
Heterophile	5,23	5,55	4,73 - 5,73
Lymphozyten	4,63	5,52	4,13 - 5,13
Eosinophile	0,50	0,63	0,44 - 0,56
Basophile	1,04	1,03	0,95 - 1,13
Monozyten	3,50	3,45	3,19 - 3,81

Die Ergebnisse der maschinellen und der manuellen Messung der häufiger auftretenden Zellgruppen, wie der Heterophilen und der Lymphozyten, wiesen im Vergleich zur gesunden Gruppe eine stärkere Korrelation auf, was sich auch in den Bland-Altman-Plots widerspiegelt (Abbildung 4-6 & Abbildung 4-7).

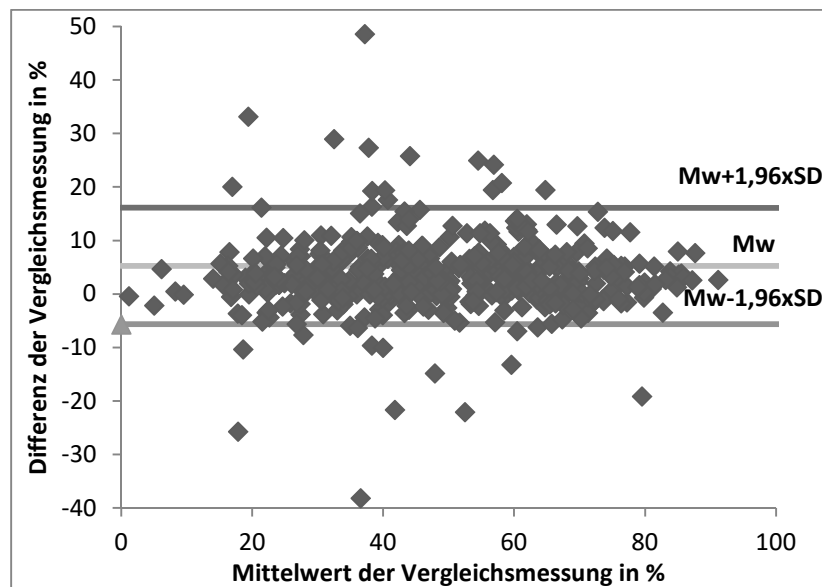


Abbildung 4-6: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Heterophilen bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)

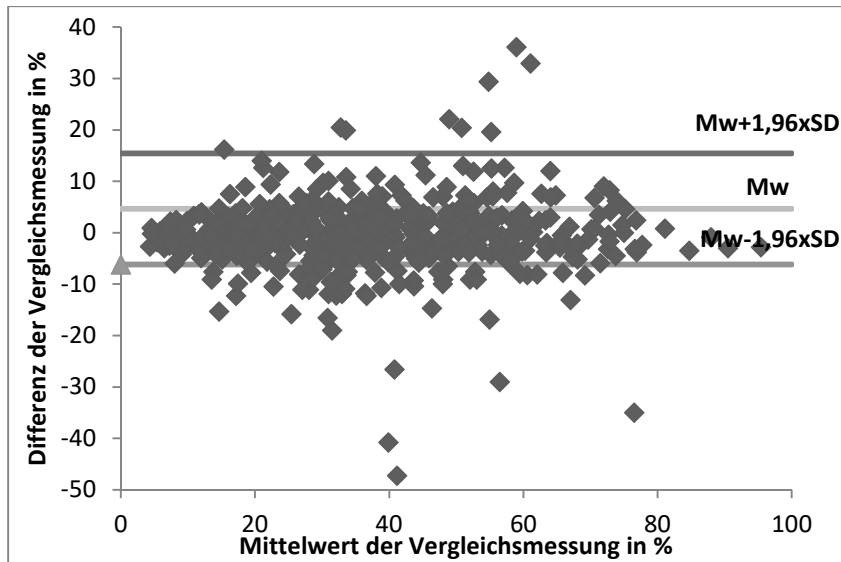


Abbildung 4-7: Bland-Altman-Plot Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Lymphozyten bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)

Seltener auftretende Zellgruppen wie Monozyten und Basophile wurden auch bei der Gruppe der erkrankten Kaninchen bei der manuellen Differenzierung tendenziell in geringerer Zahl gemessen als bei der maschinellen Differenzierung (Abbildung 4-8 & Abbildung 4-9).

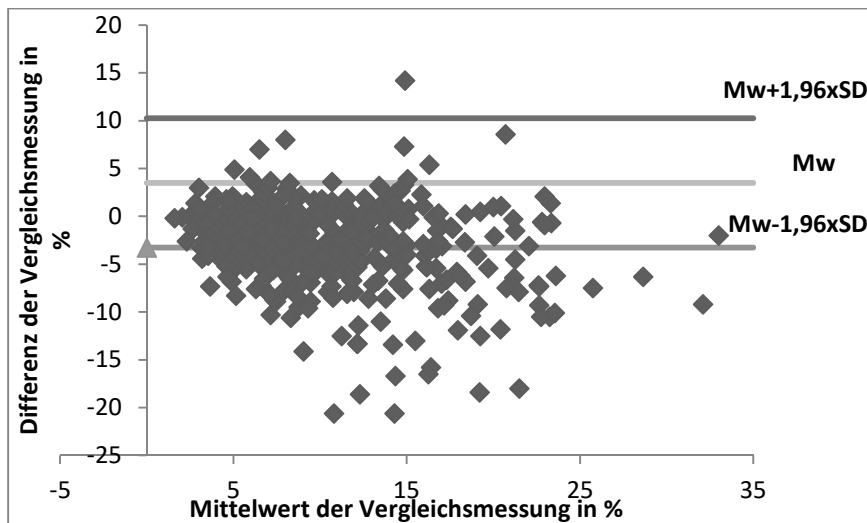


Abbildung 4-8: Bland-Altman-Plot Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Monozyten bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)

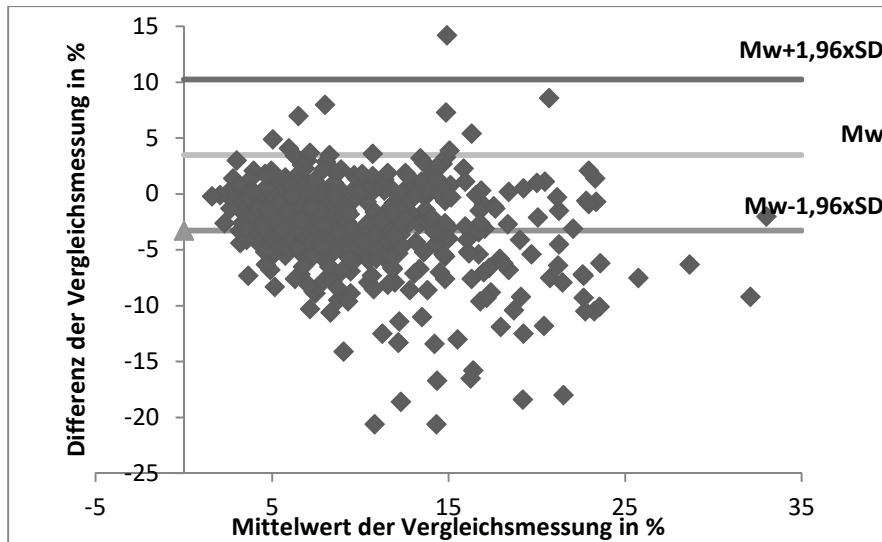


Abbildung 4-9: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Basophilen bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)

Eosinophile schienen im Vergleich zu gesunden Kaninchen trotz niedriger Zellzahl laut Bland-Altman-Plot eine höhere Korrelation aufzuweisen, die jedoch schwächer als bei häufiger auftretenden Zellgruppen war (Abbildung 4-10).

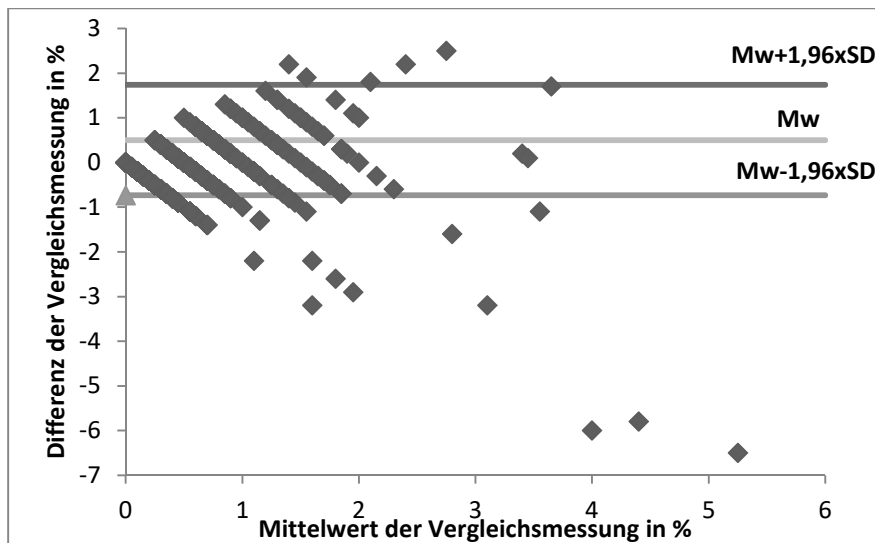


Abbildung 4-10: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Eosinophilen bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)

Häufiger auftretende Zellgruppen wie Heterophile und Lymphozyten der erkrankten Tiere korrelierten nach dem Spearman-Korrelationskoeffizienten stark miteinander (Tabelle 4-10). Die Korrelation der Eosinophilen-Messung schien dagegen schlechter als nach Bland-Altman (Abbildung 4-10) angenommen.

Tabelle 4-10: Spearman-Korrelationskoeffizient zwischen der manuellen und der maschinellen Differenzierung von 449 Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen

Zelltyp	Spearman-Korrelationskoeffizient
Heterophile	0,94
Lymphozyten	0,92
Eosinophile	0,38
Basophile	0,73
Monozyten	0,54

4.4.3 Fehler bei der maschinellen Differenzierung durch den Sysmex XT-2000iV

Es lagen 350 Scattergrams (69,3 %) von 505 durch den Sysmex XT-2000iV gemessenen EDTA-Blutproben vor. 312 (61,8 %; 312/505) Differenzialblutbilder konnten laut Scattergram fehlerfrei gemessen werden. Bei 144 (28,5 %, 144/505) Blutproben ohne Scattergram wurden alle Leukozytengruppen ohne Fehlermeldung gemessen. Dies entspricht einer korrekten Messung von 90,3 % (456/505) aller durch den Sysmex XT-2000iV gemessenen Proben. Bei den restlichen Proben (9,7 %; 49/505) kam es zu Fehlern bei der Differenzierung. Von 16 Proben (3,2 %; 16/505) wurden die einzelnen Leukozytengruppen nicht erkannt, was sich in grau gefärbten Scattergrams äußerte. Sechs Proben (1,2 %; 6/505) konnten nicht differenziert werden, so dass sich das Scattergram bunt ohne Abgrenzung einzelner Zellgruppen färbte. Bei 16 Blutproben (3,2 %; 16/505) konnte der Sysmex XT-2000iV die Heterophilen und Lymphozyten nicht eindeutig voneinander abgrenzen. Eine mangelhafte Abgrenzung wurde ebenso bei acht Proben (1,6 %; 8/505) zwischen Heterophilen und Eosinophilen sowie bei drei Proben (0,5 %; 3/505) zwischen Lymphozyten und Monozyten beobachtet.

4.5 Veränderungen der Gesamtleukozytenzahl (Leukozytose/Leukopenie) bei erkrankten Kaninchen

Zu 603 Blutproben (inklusive Verlaufsmessungen) konnte eine Gesamtleukozytenzahl mittels Sysmex XT2000-iV bzw. CELL-DYN®3500 ermittelt werden. Nur insgesamt 92 Proben wiesen eine Veränderungen der Gesamtleukozytenzahl in Form einer Leukozytose (> 14,7 G/l) (15,3 %) oder Leukopenie (< 3,34 G/l) (4,3 %) auf.

Bei Erstvorstellung konnten von 421 Kaninchen 432 Blutproben entnommen werden. 11 Tiere wurden aufgrund unterschiedlicher, voneinander unabhängiger Erkrankungen zweimal beprobt. Zu 17 Patienten gab es aufgrund einer zu geringen Probenmenge bei Erstvorstellung keine Messung der Gesamtleukozytenzahl. Die Leukozytenzahlen vieler Erkrankungen waren sehr variabel und äußerten sich sowohl in einer Leukozytose als auch -penie (Tabelle 9-2). 79,4 % der Proben bei Erstvorstellung lagen im Referenzbereich. Bei Erstvorstellung traten 16,7 % (72/432) Leukozytosen (> 14,7 G/l) und 3,9 % (17/432) Leukopenien (< 3,34 G/l) auf. Die Leukozytosen waren mit 73,6 % (53/72) statistisch signifikant häufiger granulozytär und zu 26,4 % (19/72) lymphozytär ausgeprägt (Kolmogorov-Smirnov-Test; $p < 0,001$).

Zwischen infektiösen und nicht-infektiösen Erkrankungen konnten keine signifikanten Veränderungen der Gesamtleukozytenzahl festgestellt werden (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,574$). Wird die Verteilung der Gesamtleukozytenzahl innerhalb der Kaninchen mit bakteriellen Erkrankungen im Vergleich zu nicht-bakteriellen Erkrankungen separat betrachtet, war diese statistisch signifikant verändert (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,024$). Dies äußerte sich vor allem in einer Leukozytose, die bei Tieren mit bakteriellen Erkrankungen signifikant häufiger auftrat als bei Tieren mit nicht-bakteriellen Erkrankungen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,002$). Die Wahrscheinlichkeit einer Leukozytose war zweifach höher mit einer bakteriellen Erkrankung (OR = 2,33; 95 %-Konfidenzintervall: 1,36-3,97). Leukopenien traten dagegen nicht signifikant häufiger auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,5$).

Untersucht man die Verteilung der Gesamtleukozytenzahl bei einzelnen Erkrankungen, war diese bei Kaninchen mit Thymom ($n = 21$; Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,001$), Lymphom (präkardial o. multizentrisch) ($n = 6$; Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,011$) und Kokzidiose ($n = 7$; Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,019$) im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen

signifikant verändert (Tabelle 4-11). Die genaue Zellzahlveränderung (Erhöhung oder Erniedrigung) wurde mit einem zweiten statistischen Test (Chi-Quadrat bzw. Exakter Test nach Fisher) ermittelt.

Kaninchen mit Lymphom (präkardial o. multizentrisch; n = 6) wiesen signifikant häufiger eine Leukozytose auf (83,3 %; 6/7; Exakter Test nach Fisher; p = 0,002). Diese waren zu 60 % (3/5) lymphozytär und zu 40 % (2/5) granulozytär (heterophil) ausgeprägt. Die höchste Gesamtleukozytenzahl wurde bei einem Kaninchen mit präkardialem Lymphom (83,3 G/l) nachgewiesen. Bei Kaninchen mit Thymom (n = 21) wurde ebenfalls häufiger eine Leukozytose gemessen (33,3 %; 7/21), dies war statistisch jedoch nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test; p = 0,114). Die Wahrscheinlichkeit eine Leukozytose im Verlauf der Erkrankung zu entwickeln, war bei Kaninchen mit einem Thymom dreifach höher als bei Kaninchen ohne Lymphom (OR = 2,8; 95 %-Konfidenzintervall: 1,1-7,2). Leukozytosen bei Kaninchen mit Thymom waren zu 85,7 % (6/7) lymphozytär und zu 14,3 % (1/7) granulozytär (heterophil). Die zweithöchste Leukozytenzahl wurde bei einem Kaninchen mit Thymom (39,7 G/l) gemessen.

Tabelle 4-11: Signifikante Unterschiede in der Leukozytenzahlverteilungen im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen nach Mann-Whitney-U-Test

Krankheit	Signifikanz (p-Wert) nach Mann-Whitney-U-Test
Lymphom (präkardial/multizentrisch)	0,011
Thymom	0,001
Kokzidiose	0,019

Abgesehen von präkardialen Massen kam es bei Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes zu signifikanten Veränderungen der Verteilung der Gesamtleukozytenzahl innerhalb der Krankheitsgruppe (Tabelle 4-12). Bei Kaninchen mit primär nicht-entzündlichen Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes (Magendilatation & ileozäkale Obstruktion & Gastric stasis & Magenüberladung; n = 84) wurden signifikant häufiger Gesamtleukozytenwerte innerhalb des Referenzbereichs als außerhalb nachgewiesen (Chi-Quadrat-Test; p = 0,028), während bei primär entzündlichen Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes (Enteritis & Kokzidiose & Ulzera & intraabdominaler Abszess; n = 27) signifikant häufiger Gesamtleukozytenwerte außerhalb des Referenzbereichs gemessen wurden (Exakter Test nach Fisher; p = 0,017). Bei Kaninchen mit Kokzidiose (n = 7) kam eine Leukopenie signifikant häufiger vor (Exakter Test nach Fisher; p = 0,021). Gesamtleukozytenwerte von Kaninchen, bei denen der Verdacht auf eine Erkrankung mit *Encephalitozoon cuniculi* (E. c.) bestand und die eine Azotämie ohne neurologische Symptome aufwiesen (n = 5), lagen ebenfalls signifikant häufiger außerhalb des Referenzbereichs (Chi-Quadrat-Test; p = 0,043).

Tabelle 4-12: Leukozytenveränderungen nach Einteilung in Leukozytose/-penie und Referenzbereich mittels Chi-Quadrat-Test¹ bzw. exaktem Test nach Fisher² (n = Fallzahl)

Krankheit	n (Gesamt)	n (Leukopenie)	n (Referenzbereich)	n (Leukozytose)	p-Wert (Signifikanz)
Lymphom (präkardial/multizentrisch)	6	0	1	<u>5</u>	0,002 ²

Fortsetzung Tabelle 4-12: Leukozytenveränderungen nach Einteilung in Leukozytose/-penie und Referenzbereich mittels Chi-Quadrat-Test¹ bzw. exaktem Test nach Fisher² (n = Fallzahl)

Krankheit	n (Gesamt)	n (Leuko- penie)	n (Referenz- bereich)	n (Leuko- zytose)	p-Wert (Signifikanz)
E.c. (Azotämie ohne neurolog. Symptome)	5	<u>1</u>	2	<u>2</u>	0,043 ¹
Entzündl. Magen-Darm- Erkrankungen ¹	27	<u>4</u>	21	<u>2</u>	0,017 ²
Nicht-entzündl. Magen- Darm-Erkrankungen ²	84	3	<u>75</u>	6	0,028 ¹
Kokzidiose	7	<u>2</u>	5	0	0,021 ²

Unterstrichene Zahlen = signifikant veränderter Bereich

Die Wahrscheinlichkeit einer Leukozytose bei einer bestimmten Erkrankung wurde über die Odds-Ratio in Tabelle 4-13 ermittelt. Eine erhöhte Wahrscheinlichkeit wurde dabei bei Lymphomen und Thymomen wie auch bei eitrigen Erkrankungen des Zahnapparates von Kaninchen festgestellt. Obwohl bei eitrigen Erkrankungen des Zahnapparates kein signifikant häufigeres Auftreten von Leukozytosen nachgewiesen wurde, ist die Wahrscheinlichkeit einer Leukozytose mit eitriger Zahnerkrankung über zweifach höher als bei einer nicht-eitrigem Zahnerkrankung.

Tabelle 4-13: Erhöhtes Chancenverhältnis einer Leukozytose bei verschiedenen Erkrankungen von Kaninchen

Krankheit	Odds-Ratio	95 %-Konfidenzintervall
Kieferabszess/eitriges Entzündung	2,4	1,1 – 5,2
SIRS (<i>Systemic inflammatory response syndrome</i>)	8,2	1,3 – 49,7
Thymom	2,8	1,1 – 7,2
Lymphom (präkardial/multizentrisch)	28	3,2 – 244
Zahnerkrankungen (eitrig/nicht eitrig)	2,2	1,1 – 4,3

4.6 Verschiebungen innerhalb des Differenzialblutbildes bei Erkrankungen von Kaninchen

4.6.1 Veränderungen der Anzahl von Heterophilen und Lymphozyten bei erkrankten Kaninchen

Insgesamt lagen die Heterophilenzahlen von 68,8 % (309/449) der Proben im Referenzbereich, 2,2 % (10/449) wiesen eine Heteropenie und 29 % (130/449) eine Heterophilie auf (Messbereich: 1-93 %; 0,09-26,79 G/l; Median: 53 %; 4,21 G/l). Die Lymphozyten lagen bei 80,8 % (363/449) der Proben im klinikinternen Referenzbereich (Messbereich: 2-94 %; 0,22-118,82 G/l; Median: 32,5 %; 2,66 G/l), während 16,3 % (73/449) der Proben eine Lymphopenie und nur 2,9 % (13/449) eine Lymphozytose aufwiesen. Die Absolutzahlen der Heterophilen und Lymphozyten lagen bei Erkrankung demnach hauptsächlich im Referenzbereich.

4.6.2 Linksverschiebung der Heterophilen bei erkrankten Kaninchen

Bei 72,2 % (314/435) der erkrankten Kaninchen lagen die stabkernigen Heterophilen im klinikinternen Referenzbereich (Messbereich: 0-19,5 %; 0-3,32 G/l; Median: 1 %; 0,08 G/l). Bei 27,8 % (121/435) der Proben konnte eine Linksverschiebung in Richtung der stabkernigen Heterophilen nachgewiesen werden.

4.6.3 Veränderungen im Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis bei erkrankten Kaninchen

86,2 % (387/449) aller Proben erkrankter Kaninchen zum Zeitpunkt der Erstvorstellung lagen im klinikinternen Referenzbereich des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis von gesunden Kaninchen (Messbereich: 0,1-5,3; Median: 0,6) und waren nicht von gesunden Kaninchen zu unterscheiden. 1,1 % (5/449) der Proben lagen unterhalb des Referenzbereichs und waren somit in den lymphozytären Bereich verschoben, während 12,7 % (57/449) oberhalb des Referenzbereichs lagen und somit in den heterophilen Bereich verschoben waren. Von 432 Erstentnahmeprobe lagen sowohl Gesamtleukozytenzahlen als auch ein Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis vor. Von 17 Proben konnte keine Gesamtleukozytenzahl ermittelt werden. 16 dieser Proben wiesen ein Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis innerhalb und eine Probe oberhalb des Referenzbereichs (heterophil) auf.

Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis scheint sich zum Großteil unabhängig von der Gesamtleukozytenzahl zu verändern. Bei einer Leukopenie (n = 16) lagen 87,5 % (14/16) der Proben innerhalb des Referenzbereichs des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis. 12,5 % (2/16) wiesen ein Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis oberhalb des Referenzbereichs (heterophiler Bereich) und keine Probe unterhalb des Referenzbereichs (lymphozytärer Bereich) auf. Bei einer Gesamtleukozytenzahl innerhalb des Referenzbereichs (n = 344) lagen 88,6 % (305/344) der Proben ebenfalls im Referenzbereich des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis. Vier Proben (1,2 %) lagen unterhalb (lymphozytär) und 35 Proben (10,2 %) oberhalb (heterophil) des Referenzbereichs. Bei einer Leukozytose (n = 72) lag das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis zu 72,2 % (52/72) im Referenzbereich. 26,4 % der Proben wiesen ein Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis oberhalb (heterophil) und eine Probe (1,4 %) unterhalb (lymphozytär) des Referenzbereichs auf. Eine Leukozytose oder Leukopenie tritt demnach häufig ohne Veränderung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis auf, eine Verschiebung des Verhältnis geht aber häufig mit einer Leukozytose oder Leukopenie einher.

Das Verhältnis lag bei gesunden Referenzkaninchen signifikant häufiger im lymphozytären Bereich (Kolmogorov-Smirnov; $p < 0,001$). Der Median des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis war bei 0,6, d. h. es lagen bei den meisten Proben deutlich mehr Lymphozyten als Heterophile vor. Im Vergleich dazu lag das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis erkrankter Kaninchen ebenfalls signifikant im lymphozytären Bereich (Kolmogorov-Smirnov; $p < 0,001$), d. h. die Lymphozytenzahl lag wie bei gesunden Kaninchen oft im Referenzbereich. Der Median des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis von erkrankten Kaninchen bei Erstvorstellung lag mit 1,7 (Messbereich: 0,01 - 45) deutlich über dem der gesunden Kaninchen und die Heterophilenzellzahl war bei erkrankten Kaninchen signifikant häufiger höher als die Lymphozytenzellzahl (Kruskal-Wallis-Test; $p < 0,001$). Im Verlauf der Erkrankungen sank der Median auf 1,02 und näherte sich damit dem Median des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis gesunder Kaninchen an.

Auf Grundlage der Literatur, die eine Verschiebung vom lymphozytären zum granulozytären Blutbild bei Erkrankungen von Kaninchen und ein physiologisches Verhältnis von 1/1 bei adulten Kaninchen beschreibt (JEKLOVA et al., 2009), wurde eine Erkrankung ab einem Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis > 1 definiert. Dieses Verhältnis sollte auf seine Spezifität und Sensitivität als diagnostischer Parameter untersucht werden. Die Spezifität des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis lag bei 73,1 % (87/119) und die Sensitivität bei 68,8 % (309/449). Bei allen untersuchten Blutproben (Kontrollgruppe und erkrankte Kaninchen) lag die Prävalenz von Erkrankungen bei 79 %. Der positive prädiktive Wert lag bei 90,6 %, der

negative prädiktive Wert bei 38,4 %. Die ermittelte ROC-Kurve zum Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Abbildung 4-11) zeigt die mittelmäßige Aussagekraft des diagnostischen Parameters (kleine Fläche unter der Kurve mit 0,71) auf, mit der eine Verbindung zwischen der Zustandsvariable (gesund/krank) und der Testvariable (Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis > 1) untersucht wurde (Tabelle 4-14). Der Spearman-Korrelationskoeffizient zwischen Krankheit und „Pseudolinksverschiebung“ bestätigt den niedrigen Zusammenhang (Spearman-Korrelationskoeffizient: 0,28).

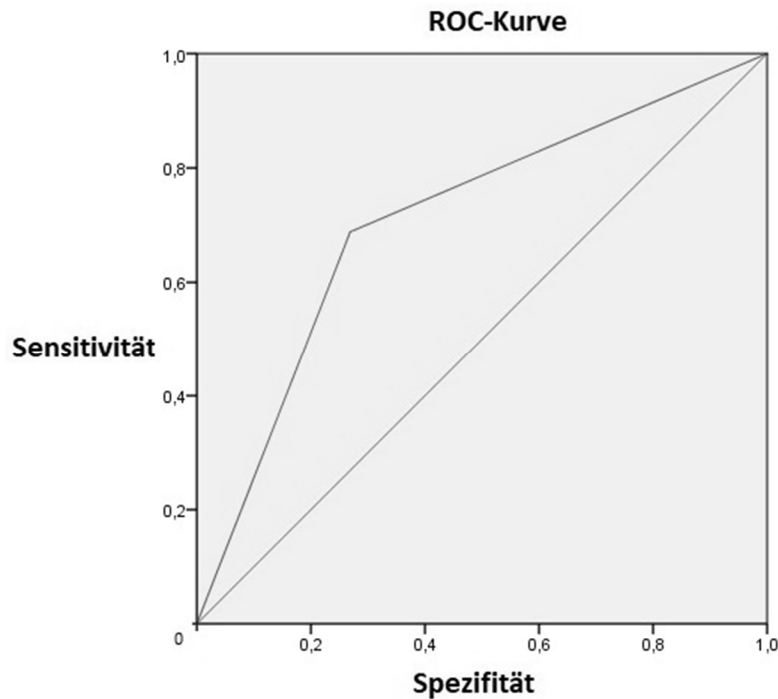


Abbildung 4-11 - ROC-Kurve zum diagnostischen Parameter „Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis“ zur Abgrenzung gesund/krank bei Heimtierkaninchen

Tabelle 4-14: Fläche unter der ROC-Kurve zum diagnostischen Parameter „Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis“ zur Abgrenzung gesund/krank bei Heimtierkaninchen (Variable(n) für Testergebnis: Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis > 1)

Fläche	Standardfehler	Asymptotische Signifikanz	Asymptotisches 95 % Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
0,710	0,027	< 0,001	0,657	0,762

4.6.4 Veränderungen der Anzahl von Monozyten, Basophilen, Eosinophilen bei erkrankten Kaninchen

76,2 % (342/449) der Monozytenzählungen aller Proben von erkrankten Kaninchen bei Erstvorstellung lagen im klinikinternen Referenzbereich (Messbereich: 0-32 %; 0-11,45 G/l; Median: 7,5 %; 0,65 G/l). 0,7 % (3/449) der Proben wiesen eine Monozytopenie auf. Mit 23,2 % (104/449) wurde eine Monozytose als häufigste Veränderung des Differenzialblutbildes gemessen. Die Anzahl seltener auftretender Zellgruppen wie Eosinophile und Basophile war bei Erkrankungen kaum verändert. Bei den Eosinophilen lagen 99,6 % (447/449) der Proben im klinikinternen Referenzbereich (Messbereich: 0-4,5 %; 0-0,56 G/l; Median: 0,5 %; 0,04 G/l), während nur 0,4 % (2/449) der Proben eine Zytopenie aufwiesen. Eine Eosinophilie wurde bei der manuellen Messung nicht nachgewiesen. Bei den

Basophilen lagen 97,6 % (438/449) der Proben im klinikinternen Referenzbereich (Messbereich: 0-12 %; 0-1,92 G/l; Median: 2,5 %; 0,19 G/l), während 2,4 % (11/449) der Proben eine Basophilie aufwiesen. Eine Basozytopenie wurde bei der manuellen Messung nicht nachgewiesen.

4.7 Morphologische Zellveränderungen des weißen Blutbildes

Bei der Differenzierung des weißen Blutbildes anhand der Blutausstriche fielen mikroskopische Zellveränderungen wie dunkle, große Granula in Monozyten, sehr dunkel gefärbte Heterophilen-Granula oder auch toxische Heterophile auf.

Mitosen der Lymphozyten waren selten und wurden lediglich bei drei Patienten beobachtet, die alle überlebten (Tier 1: Gastric stasis; Tier 2: Nephropathie; Tier 3: Zahnfehlstellung). Das Vorkommen von Lymphoblasten betraf vor allem Blutausstriche von Kaninchen mit Thymom (3/21; 14,3 %), von denen zwei via Feinnadelaspiration und eines histopathologisch diagnostiziert wurde. Zwei Tiere wiesen zeitgleich eine Leukozytose auf, während bei einem Kaninchen die Leukozytenzahl im Referenzbereich lag. Ein Kaninchen mit Verdacht auf präkardiales Lymphom (1/2) (Feinnadelaspiration) und Leukozytose (29,30 G/l) wies ebenfalls Lymphoblasten im Blutausstrich auf.

Dunkel angefärbte Heterophilengranula (16 Tiere) betrafen vor allem Kaninchen mit gastrointestinalen Erkrankungen (zwei Kaninchen mit Magendilatation, zwei Kaninchen mit ileozäkaler Verlegung, ein Kaninchen mit Magenüberladung, drei Kaninchen mit Gastric stasis, ein Kaninchen mit Inappetenz unbekannter Genese), aber auch mit Urolithiasis (2/16) sowie Kaninchen mit Kaninchenschnupfen (2/16). Zwei Kaninchen wiesen eine neoplastische Erkrankung (Tier 1: Thymom, Metratumour; Tier 2: multizentrisches Lymphom) und ein Kaninchen eine renale Azotämie mit Verdacht auf Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi* auf. Toxische Heterophile wurden bei zwei Kaninchen beobachtet (Tier 1: Hepatopathie, Verdacht auf Kaninchenschnupfen; Tier 2: Myiasis, Durchfall unbekannter Genese, hgr. Apathie), wovon ein Tier verstarb.

Bei zehn Kaninchen, die klinisch besonders schwer erkrankt waren, wurden Monozyten mit großer Granula festgestellt. Diese Veränderung betraf Kaninchen mit infektiösen Erkrankungen als Hauptbefund (Tier 1: hgr. Kaninchenschnupfen, eitrig Zahnerkrankung; Tier 2: Pyometra, Adenokarzinom des Uterus; Tier 3: hgr. eitrig Otitis mit Osteolyse beidseits; Tier 4: Kaninchenschnupfen, Pneumonie, (später: hepatische Lipidose), Tier 5: hämorrhagische Enteritis) wie auch nicht infektiösen Erkrankungen (Tiere 1 + 2: Magendilatation; Tier 3: Myiasis; Tier 4: Verdacht auf T3-L3-Läsion und hochgradiger Apathie) und neoplastischen Erkrankungen (Tiere 1 + 2: Hämometra durch Adenokarzinom des Uterus). 60 % (6/10) der betroffenen Tiere verstarben.

4.8 Veränderungen des weißen Blutbildes bei einzelnen Krankheitskomplexen

4.8.1 Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen mit infektiösen Erkrankungen

178 von 449 Kaninchen (39,6 %) wiesen eine Erkrankung infektiöser Genese (bakteriell, parasitär, Dermatophytosen) auf.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-3 dargestellt. Von neun Kaninchen war das Alter bei Vorstellung nicht bekannt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit der Erkrankung konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Nur 20,9 % (36/172) der Kaninchen mit infektiösen Erkrankungen wiesen eine Leukozytose auf, von denen 77,8 % (28/36) granulozytär (heterophil) und 22,2 % (8/36) lymphozytär ausgeprägt waren. Dies war statistisch jedoch nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,594$). 5,2 % (9/172) der Kaninchen hatten eine Leukopenie. Bei sechs Blutproben konnte wegen zu geringer Probenmenge keine Leukozytenzahl ermittelt werden.

Die Verteilung der Monozytenzahl in der infektiösen Krankheitsgruppe unterschied sich hoch signifikant im Vergleich zu Tieren mit nicht-infektiösen Erkrankungen (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$). Dies spiegelte sich in einer signifikant häufiger auftretenden Monozytose (Exakter Test nach Fisher; $p < 0,001$) wieder. Die Wahrscheinlichkeit einer Monozytose war bei infektiösen Erkrankungen um den Faktor 2,4 erhöht (OR = 2,364; 95 %-Konfidenzintervall: 1,514-3,693).

Bei der maschinellen Messung der Basophilen konnte eine signifikant häufiger auftretende Basophilie mit einer sechsfach erhöhten Wahrscheinlichkeit als bei Kaninchen mit nicht-infektiösen Erkrankungen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$; OR = 5,698; 95%-Konfidenzintervall: 1,844-17,606) nachgewiesen werden.

Von 33 Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Die Gesamtleukozytenzahl erhöhte sich im Vergleich zum Tag der Erstvorstellung signifikant (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,018$). Gleichzeitig erniedrigte sich das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,001$; Median = 1,4) signifikant durch steigende Lymphozyten- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,001$) und sinkende Heterophilenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,002$) im Vergleich zu den Erstproben. Die Anzahl der stabkernigen Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,001$) und Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,01$) sank im Verlauf signifikant, während die Anzahl der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,017$) anstieg. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-43 dargestellt.

4.8.1.1 Bakterielle Erkrankungen

Bei 109 Kaninchen (61,2 %; 109/178) wurde eine bakteriell bedingte Erkrankung wie Rhinitis, Otitis, Kieferabszess, Zystitis, Pyometra oder Endometritis, Pneumonie oder Enteritis diagnostiziert.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-4 dargestellt. Von sieben Kaninchen war das Alter bei Vorstellung nicht bekannt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Von 97,2 % (106/109) der Kaninchen war die Gesamtleukozytenzahl bekannt. 26,4 % (28/106) von ihnen wiesen eine Leukozytose und 2,8 % (3/106) eine Leukopenie auf. Die Leukozytose war zu 82,1 % (23/28) granulozytär (heterophil) und zu 17,9 % (5/28) lymphozytär ausgeprägt, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,274$). Die Verteilung der Gesamtleukozytenzahl innerhalb der Kaninchen mit bakteriellen Erkrankungen im Vergleich zu nicht-bakteriellen Erkrankungen war statistisch signifikant verändert (Mann-Whitney-U; $p = 0,024$). Dies äußerte sich vor allem in einer Leukozytose, die bei Tieren mit bakteriellen Erkrankungen signifikant häufiger auftrat als bei Tieren mit nicht-bakteriellen Erkrankungen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,002$). Die Wahrscheinlichkeit einer Leukozytose war zweifach höher mit einer bakteriellen Erkrankung (OR = 2,33; 95 %-Konfidenzintervall: 1,36-3,97). Leukopenien traten dagegen nicht signifikant häufiger auf ($p = 0,5$).

Die Verteilung der Heterophilen- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,042$) sowie Monozytenzahl (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$) in der bakteriell infektiösen Krankheitsgruppe war signifikant unterschiedlich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen. Bei Kaninchen mit bakteriell infektiösen Erkrankungen trat signifikant häufiger eine Heterophilie auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,015$). Dies äußerte sich in einer fast zweifach höheren Wahrscheinlichkeit einer Heterophilie bei Kaninchen mit bakteriellen Erkrankung (OR = 1,795; 95%-Konfidenzintervall: 1,138-2,831). Ebenso war signifikant häufiger eine Monozytose festzustellen (Exakter Test nach Fisher; $p < 0,001$) und die Wahrscheinlichkeit einer Monozytose war um das Dreifache erhöht (OR = 2,98; 95 %-Konfidenzintervall: 1,856-4,785). Bei der maschinellen Messung der Basophilen wurde bei bakteriellen Erkrankungen im Vergleich zu anderen Erkrankungen dreimal so häufig eine Basophilie (OR = 3,31; 95%-Konfidenzintervall: 1,278-8,564) diagnostiziert (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,014$). Dieser Wert wurde bei der manuellen Messung jedoch nicht bestätigt (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,31$).

Von 21 Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich der Median des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,019$; Median: 1,25) signifikant durch steigende Lymphozyten- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,019$) und sinkenden Heterophilenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,006$) im Vergleich zu den

Erstproben. Die Anzahl der stabkernigen Heterophilen sank signifikant (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,005$), während die Anzahl der Basophilen anstieg (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,03$). Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-44 dargestellt.

4.8.1.2 Parasitäre Erkrankungen

73 Kaninchen (41 %; 73/178) wiesen eine parasitär verursachte Erkrankung in Form von Kokzidien (9,6 %; 7/73), Myiasis (9,6 %; 7/73), *Encephalitozoon cuniculi* (75,3 %; 55/73) oder verschiedenen Ektoparasiten auf (5,5 %; 4/73).

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-5 dargestellt. Von vier Kaninchen war das Alter bei Vorstellung nicht bekannt. Bei drei Kaninchen wurde das Gewicht nicht ermittelt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

18,3 % (13/71) der Kaninchen mit parasitären Erkrankungen wiesen eine Leukozytose und 8,5 % (6/71) eine Leukopenie auf. 76,9 % (10/13) der Leukozytosen waren granulozytär (heterophil) und 23,1 % (3/13) lymphozytär ausgebildet, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Chi-Quadrat-Test; $p = 1,0$). Bei zwei Kaninchen konnte aufgrund einer geringen Probenmenge keine Leukozytenzahl ermittelt werden.

Die Verteilung der Monozytenzahl in der parasitär infektiösen Krankheitsgruppe war signifikant verändert im Vergleich zu anderen Erkrankungen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,028$). Dies äußerte sich bei Kaninchen mit parasitär infektiösen Erkrankungen in einer häufiger auftretenden Monozytose (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,018$).

Von 12 Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufspuren vor. Dabei verringerte sich die Gesamtleukozytenzahl (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,034$) und das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,017$; Median = 1,05) signifikant durch steigende Lymphozyten- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,017$) und sinkende Heterophilenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,006$). Die Anzahl der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,029$) sank nach Therapie signifikant. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-45 dargestellt.

4.8.1.3 Mykotische Erkrankungen

Bei drei Kaninchen (1,7 %; 3/178) bestand der Verdacht auf eine Dermatophytose, der jedoch nicht durch eine Kultivierung bestätigt werden konnte. Allerdings verbesserten sich die Symptome unter Therapie. Die betroffenen Tiere waren 43, 51 und 87 Monate alt, eines war männlich und zwei weiblich-kastriert. Ihr Gewicht lag zwischen 1,5 kg bis 2,33 kg (Median: 2,09 kg). Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Leukozytenzahlen der drei Kaninchen befanden sich im Referenzbereich. Signifikante Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-46 dargestellt.

4.8.2 Kaninchenschnupfen-Komplex

4.8.2.1 Rhinitis

Bei 22 Kaninchen wurde eine Rhinitis, bei der ein Zusammenhang mit dem Kaninchenschnupfenkomplex vermutet wurde, diagnostiziert. 31,8 % (7/22) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Eine pathologische oder mikrobiologische Untersuchung wurde nicht durchgeführt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-6 dargestellt. Von drei Kaninchen war das Alter nicht bekannt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

22,7 % (5/22) der Kaninchen mit Rhinitis wiesen eine Leukozytose auf, die restlichen Proben befanden sich im Referenzbereich. Die Leukozytosen der Kaninchen mit Rhinitis hatten zu 80 % (4/5) einen granulozytären und zu 20 % (1/5) einen lymphozytären Charakter, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 1,0$).

Monozytosen traten bei Kaninchen mit Rhinitis häufiger auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,065$) und die Wahrscheinlichkeit einer Monozytose war über das Zweifache erhöht (OR = 2,419; 95%-Konfidenzintervall: 1,004-5,8033). Auch diese Veränderung war nicht signifikant. Signifikante Veränderungen bei anderen Leukozytengruppen wurden ebenfalls nicht festgestellt.

Von vier Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-47 dargestellt.

4.8.2.2 Pneumonie

Bei zehn Kaninchen wurde eine Pneumonie diagnostiziert. 60 % (6/10) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Bei vier Kaninchen (40 %; 4/10) wurde die Diagnose pathologisch bestätigt. Bei einem weiteren Kaninchen (10 %; 1/10) wurde eine mikrobiologische Untersuchung vorgenommen (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Prevotella* sp., *Fusobacterium* sp.).

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-7 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Von sieben Kaninchen wurde eine Gesamtleukozytenzahl ermittelt. Von diesen wiesen 28,6 % (2/7) eine nicht signifikant ausgeprägte granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf (Exakter Test nach Fisher; $p = 1,0$), während die restlichen gemessenen Leukozytenzahlen im Referenzbereich lagen.

Bei der manuellen Differenzierung war die Verteilung der Eosinophilenzahl signifikant zu anderen erkrankten Tieren verändert (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,024$), was jedoch maschinell nicht bestätigt werden konnte (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,165$).

Von zwei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-48 dargestellt.

4.8.3 *Encephalitozoon cuniculi* (E.c.)-Infektion

Bei 55 Kaninchen wurde der Verdacht auf eine klinisch apparente Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi* (E.c.) gestellt. Von acht Kaninchen (14,5 %) lag eine histopathologische Untersuchung vor, die den Verdacht erhärtete, jedoch ohne PCR nicht eindeutig bestätigen konnte. Bei vier Kaninchen (7,3 %) wurde ein deutlich erhöhter Antikörper-Titer festgestellt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-8 dargestellt. Bei einem Kaninchen war das Alter bei Vorstellung nicht bekannt. Von einem anderen Kaninchen wurde kein Gewicht ermittelt. Kaninchen mit Verdacht auf E.c.-Infektion gehörten signifikant häufiger den Zwergrassen bis 2 kg an (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,007$). Eine Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

14,5 % (8/55) der Kaninchen wiesen eine Leukozytose auf, die zu 87,5 % (7/8) granulozytär (heterophil) und zu 12,5 % (1/8) lymphozytär, statistisch jedoch nicht signifikant, war (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,44$). 5,5 % (3/55) der erkrankten Kaninchen wiesen eine Leukopenie auf. Bei der maschinellen Differenzierung wurde eine signifikant veränderte Verteilung der Monozytenanzahl festgestellt (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,017$), die jedoch manuell nicht bestätigt werden konnte (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,077$).

Bei der manuellen Differenzierung war die Verteilung der Eosinophilen signifikant verändert (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,023$), was maschinell nicht bestätigt werden konnte (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,94$).

Von sieben Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich die Gesamtleukozytenzahl (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,009$; Median = 8,76) im Verlauf der Erkrankung signifikant durch sinkende Heterophilen- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,012$) und Monozytenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,002$). Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-49 dargestellt.

4.8.3.1 *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (neurologischer Krankheitskomplex)

Von 55 Kaninchen mit E.c.-Verdacht wiesen 44 (80 %) ausschließlich neurologische Symptome auf. 27,3 % (12/44) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Drei dieser Patienten (6,8 %) wurden pathologisch untersucht, von vier weiteren Patienten (9 %) lag ein erhöhter Antikörpertiter vor.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-9 dargestellt. Von einem Kaninchen wurde kein Gewicht ermittelt. Kaninchen mit neurologischen Symptomen und Verdacht auf E.c.-Infektion gehörten im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen signifikant häufiger den Zwergrassen bis 2 kg an (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,048$). Eine Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

9,1 % (4/44) der E.c.-Kaninchen mit neurologischen Symptomen wiesen eine Leukozytose auf, die zu 75 % (3/4) granulozytären (heterophilen) und zu 25 % (1/4) lymphozytären Ursprungs war. 4,5 % (2/44) wiesen eine Leukopenie auf.

Signifikante Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt.

Von vier Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich die Heterophilen-, Monozyten-, Eosinophilen- und Basophilenanzahl nur geringgradig gegenüber den Proben bei Erstvorstellung. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-50 dargestellt.

4.8.3.2 *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (Nephropathie-Krankheitskomplex)

Bei fünf (9 %) Kaninchen, die eine Azotämie ohne akute neurologische Ausfälle aufwiesen, wurde der Verdacht auf E.c. gestellt. 60 % (3/5) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung und wurden pathologisch untersucht. Bei einem Patienten (20 %) lag ein erhöhter Antikörpertiter vor.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-10 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

40 % (2/5) der Kaninchen wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose und 20 % (1/5) eine Leukopenie auf. Im Vergleich zu gesunden Kaninchen befanden sich die Leukozytenwerte betroffener Kaninchen signifikant häufiger außerhalb des Referenzbereichs (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,04$).

Mittels Exaktem Test nach Fisher wurde eine signifikante Veränderung der Monozytenanzahl im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen festgestellt ($p = 0,014$), die sich tendenziell in einem gehäuften Vorkommen von Monozytosen innerhalb der Krankheitsgruppe äußerte (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,084$). Es war bei der manuellen Differenzierung eine signifikant veränderte Verteilung der Eosinophilenanzahl im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen nachweisbar (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,01$), was maschinell nicht bestätigt werden konnte (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,081$).

Von zwei Tieren lagen in unterschiedlichen Abständen entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich die Eosinophilenanzahl im Vergleich zu den Proben bei Erstvorstellung. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-51 dargestellt.

4.8.3.3 *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (neurologischer & Nephropathie-Krankheitskomplex)

Bei fünf (9 %) Kaninchen, die eine Azotämie und akute neurologische Ausfälle aufwiesen, wurde der Verdacht auf E.c. gestellt. 60 % (3/5) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Bei zwei Patienten (40 %) wurde die Diagnose pathologisch bestätigt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-11 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

40 % (2/5) der Kaninchen wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf.

Bei der maschinellen Messung der Basophilen wurde signifikant häufiger eine Basophilie im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen gemessen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,014$).

Von einem Tier lagen unregelmäßig entnommene Verlaufspuren vor. Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis sank dabei durch eine steigende Lymphozyten- und sinkende Heterophilenzahl unter das der Erstprobe. Die Anzahl der Basophilen stieg dagegen im Vergleich zur Erstprobe an. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-52 dargestellt.

4.8.3.4 *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (phakoklastische Uveitis)

Bei einem Kaninchen (1,8 %) mit einem erhöhten Antikörper-Titer wurde eine phakoklastische Uveitis vermutlich verursacht durch *E.c.* diagnostiziert. Das männlich-kastrierte Kaninchen war 105 Monate alt und wog 1,9 kg. Die Leukozytenzahl lag im Referenzbereich. Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt. Da es sich nur um eine Probe handelt, wurde auf statistische Tests verzichtet und die gemessenen Parameter in Tabelle 9-53 dargestellt.

4.8.4 Neurologische Erkrankungen

Bei sieben Kaninchen wurde eine neurologische Erkrankung, die nicht durch eine Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi* bedingt war, diagnostiziert. 42,9 % (3/7) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Ein Kaninchen (14,3 %) wurde pathologisch untersucht.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-12 dargestellt. Neurologische Erkrankungen waren altersabhängig (logistische Regression; $p = 0,034$) und traten mit steigendem Alter gehäuft auf. Eine signifikante Geschlechts- oder Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Die Gesamtleukozytenzahl lag meist im Referenzbereich. Nur ein Kaninchen (14,7 %) wies eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf.

Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis lag signifikant häufiger über dem Referenzbereich und war damit stärker heterophil ausgeprägt (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,047$) im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen. Die Wahrscheinlichkeit eines in Richtung Heterophile verschobenen Differenzialblutbildes lag bei Kaninchen dieser Gruppe um das Fünffache höher als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen (OR = 5,389; 95%-Konfidenzintervall: 1,174-24,732). Mittels Exaktem Test nach Fisher konnte bei der maschinellen Messung ebenso eine signifikant häufiger auftretende Eosinophilie ($p = 0,031$) als bei Kaninchen ohne neurologische Erkrankung festgestellt werden. Die Wahrscheinlichkeit einer Eosinophilie war bei Kaninchen dieser Gruppe 73,5-fach höher (OR = 73,5; 95%-Konfidenzintervall: 4,099-1317,885). Verlaufspuren lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-54 dargestellt.

4.8.5 Otitis media/interna

Bei sechs der vorgestellten Kaninchen wurde eine Otitis diagnostiziert. Eines dieser Tiere (16,7 %) verstarb und eine Otitis media/interna konnte pathologisch bestätigt werden. Bei einem weiteren Tier wurde eine mikrobiologische Untersuchung durchgeführt (*Pasteurella* sp.).

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-13 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Die Gesamtleukozytenzahl der meisten Kaninchen lag im Referenzbereich. Je ein Kaninchen (14,7 %) wies eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose bzw. eine Leukopenie auf.

Bei der Verteilung der Anzahl der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,043$) und der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,015$) konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen festgestellt werden. Mittels Exaktem Test nach Fisher äußerte sich dies jedoch nur in einem tendenziell gehäuften Vorkommen von Monozytosen ohne statistische Signifikanz ($p = 0,14$).

Von einem Tier lagen unregelmäßig entnommene Verlaufspuren vor. Dabei erniedrigte sich die Gesamtleukozytenzahl auf 8,76 G/l durch sinkende Heterophilen- und Monozytenzahlen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-55 dargestellt.

4.8.6 Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes

4.8.6.1 Magendilatation

In die Studie wurden 52 Kaninchen mit der röntgenologischen Diagnose Magendilatation einbezogen. 21,2 % (11/52) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Bei sechs Kaninchen (11,5 %; 6/52) wurde eine pathologische Untersuchung durchgeführt. Zwei dieser Kaninchen (33,3 %) wiesen eine Magendilatation sekundär zu einer Nierenerkrankung, ein Tier (16,7 %) Darmstrikturen und drei Tiere (50 %) obstruierende Trichobezoare auf.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-14 dargestellt. Bei männlich-kastrierten Kaninchen trat signifikant häufiger eine Magendilatation auf als bei Kaninchen anderen Geschlechts (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,05$). Magendilatation traten ebenso altersabhängig mit steigendem Alter seltener auf (log. Regression; $p < 0,001$). Eine Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Bei 48 Tieren wurde die Gesamtleukozytenzahl gemessen. Die Werte von 87,5 % (42/48) der Tiere lagen im Referenzbereich. 4,2 % (2/48) wiesen eine Leukopenie und 8,3 % (4/48) eine Leukozytose durch eine nicht signifikante Erhöhung der Heterophilen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,567$) auf.

Das Auftreten einer Linksverschiebung durch eine Erhöhung der stabkernigen Heterophilen war statistisch signifikant verändert (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,012$; Chi-Quadrat-Test; $p = 0,007$). Sie trat bei Kaninchen mit dieser Erkrankung zweimal so häufig auf wie bei Kaninchen ohne Magendilatation (OR = 2,362; 95%-Konfidenzintervall: 1,287-4,337). Eine Eosinopenie wurde signifikant häufiger bei Kaninchen mit Magendilatation gemessen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,024$).

Von zehn Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Die Anzahl der stabkernigen Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,022$) sank nach anfänglicher Erhöhung signifikant, während die Anzahl der Eosinophilen nach anfänglicher Erniedrigung stieg (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,02$). Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-56 dargestellt.

4.8.6.2 Magenüberladung

Bei zwei Kaninchen konnte anhand der Anamnese eine Magenüberladung diagnostiziert werden. Beide Tiere konnten nach Therapie entlassen werden. Die Kaninchen waren männlich-kastriert und gehörten zu den Zwerggrassen < 2 kg. Nur zu einem Kaninchen war das Alter (79 Monate) bekannt.

Ein Tier wies eine Leukopenie (3,21 G/l) auf, während sich das andere an der oberen Grenze des Referenzbereichs der Leukozyten (14,58 G/l) befand. Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt.

Verlaufsproben lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-57 dargestellt.

4.8.6.3 Gastric stasis

Es wurden 30 Kaninchen mit der röntgenologischen Diagnose Gastric stasis in die Studie einbezogen. Die Überlebensrate lag bei 100 %.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-15 dargestellt. Es waren signifikant häufiger weiblich-kastrierte Kaninchen im Vergleich zu Kaninchen anderen Geschlechts betroffen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,009$). Eine Gastric stasis trat ebenso mit steigendem Alter häufiger auf (logistische Regression; $p = 0,02$). Eine Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Bei 29 Tieren wurde eine Messung der Gesamtleukozytenzahl vorgenommen, von denen 93,1 % (27/29) im Referenzbereich lagen und 6,9 % (2/29) eine Leukozytose durch eine nicht signifikante Erhöhung der Heterophilen (Exakter Test nach Fisher; $p = 1,0$) aufwiesen.

Signifikante Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt.

Von vier Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Die Anzahl der Gesamtleukozytenzahl sank durch niedrigere Zellzahlen der stabkernigen und segmentkernigen Heterophilen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-58 dargestellt.

4.8.6.4 Ileozäkale Obstruktion

Es wurden fünf Kaninchen mit der röntgenologischen Diagnose einer ileozäkalen Obstruktion in die Studie einbezogen. 60 % (3/5) der erkrankten Kaninchen verstarben an den Folgen der Erkrankung, von denen zwei Kaninchen pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt wurde.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-16 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Leukozytenzahlen der fünf Kaninchen lagen im Referenzbereich. Signifikante Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt.

Von zwei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufspuren vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-59 dargestellt.

4.8.6.5 Umfangsvermehrung im Abdomen

Bei vier Kaninchen wurde eine Neoplasie im Abdomen und bei drei Kaninchen ein intraabdominaler Abszess vermutet. Da die Abgrenzung weder röntgenologisch noch sonographisch bei jedem Tier eindeutig vorgenommen werden konnte, werden beide Verdachtsgruppen an dieser Stelle kombiniert betrachtet. 71,4 % (5/7) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Von drei Tieren lag eine pathologische Untersuchung vor, bei denen jeweils eine intraabdominale Neoplasie diagnostiziert wurde.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-17 dargestellt. Weiblich-kastrierte Kaninchen erkrankten signifikant häufiger an einer intraabdominalen Umfangsvermehrung (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,007$).

Die Gesamtleukozytenzahl lag zumeist im Referenzbereich. Die Leukozytenzahl eines der fünf Kaninchen (14,3 %) wies eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf.

Die Verteilung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis ohne Vorliegen einer Leukozytose (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,044$), der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,042$) und der Lymphozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,019$) war signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen verändert, was sich in einem erhöhten Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, d. h. einem durch Heterophile dominierten Blutbild äußerte (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,047$).

Von zwei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufspuren vor, die keine Unterschiede zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-60 dargestellt.

4.8.6.6 Gastritis und Enteritis

15 Kaninchen wurden mit einer Enteritis vorgestellt, von denen bei zwei Tieren eine hämorrhagische Enteritis und eine erosiv-ulzerative Gastroenteritis diagnostiziert wurden. Insgesamt verstarben sieben Kaninchen (46,7 %) an den Folgen der Erkrankung, fünf Tiere wurden pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt. Bei zwei Kaninchen wurde eine mikrobiologische Untersuchung des Kots vorgenommen (Tier 1: *Klebsiella* sp., beta-hämolyisierende *Staphylococcus* sp.; Tier 2: *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Clostridium perfringens*).

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-18 dargestellt. Zu einem Kaninchen war kein Gewicht bekannt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Von 14 der 15 Kaninchen konnte eine Leukozytenzahl ermittelt werden. 14,3 % (2/14) wiesen eine nicht signifikante lymphozytäre Leukozytose (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,067$) und 7,1 % (1/14) eine Leukopenie auf.

Die Verteilung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis ohne Vorliegen einer Leukozytose (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,025$), der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,045$) und der Lymphozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,007$) war signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen verändert. Tendenziell kam es eher zu einer Lymphopenie (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,087$), die aber schwach genug war, dass das

Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis im Vergleich zu anderen Erkrankungen seltener den Referenzbereich überschritt (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,002$).

Von fünf Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen signifikanten Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-61 dargestellt.

4.8.6.7 Kokzidiose

Bei sieben Kaninchen wurde eine Kokzidiose diagnostiziert. Zwei Kaninchen (28,6 %) verstarben an den Folgen der Erkrankung und wurden pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-19 dargestellt. Weiblich-kastrierte Kaninchen waren signifikant häufiger betroffen als Kaninchen anderen Geschlechts (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,049$). Eine Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Bei Kaninchen mit Kokzidiose (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,019$) war die Verteilung der Gesamtleukozytenzahl im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen signifikant verändert. Dies äußert sich in einer signifikant häufiger vorkommenden Leukopenie (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,021$), die bei 28,6 % (2/7) der Kaninchen auftrat.

Die Verteilung der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,044$), der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,048$), der Eosinophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,002$) und der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,031$) war signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen verändert. Die Anzahl der Monozyten (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,029$), der Eosinophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,029$) und der Basophilen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,01$) waren dabei signifikant häufiger unterhalb des Referenzbereichs, was vermutlich Ursache für die gemessenen Leukopenien war. Eine Eosinopenie bei Kaninchen mit Kokzidien trat fast sechsmal häufiger auf als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen (OR = 5,767; 95%-Konfidenzintervall: 1,267-26,259).

Von drei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-62 dargestellt.

4.8.6.8 Magen-Darm-Ulzera

Bei drei Kaninchen wurde der Verdacht auf Ulzera im Magen-Darm-Trakt gestellt, alle Tiere überlebten. Die Patienten waren männlich, männlich-kastriert und weiblich. Das Alter eines Tieres war nicht bekannt, die anderen Tiere waren 28 und 58 Monate (Median: 43 Monate) alt. Zwei der Kaninchen gehörten zu den Zwergrassen bis 2 kg (1,2 kg und 1,34 kg) und eines mit 3,45 kg zu den Kleindrassen bis 3,75 kg. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Ein Kaninchen wies eine Leukopenie auf, die anderen Kaninchen hatten Gesamtleukozytenzahlen innerhalb des Referenzbereiches.

Die Verteilung der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,015$) und der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,007$) war signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen verändert. Die Anzahl der Monozyten (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,157$) war dabei tendenziell häufiger unterhalb des Referenzbereichs.

Bei allen drei Tieren erhöhte sich die Monozytenzahl im Verlauf der Erkrankung im Vergleich zu den Erstproben. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-63 dargestellt.

4.8.7 Zahnerkrankungen

4.8.7.1 Eitrige Zahnentzündung und Kieferabszesse

37 der vorgestellten Kaninchen wiesen eitrige Entzündungen des Zahnapparates (18/37) bzw. Kieferabszesse (19/37) auf. 24,3 % (9/37) der erkrankten Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Bei einem Kaninchen wurde eine pathologische Untersuchung (Sarkom im Bereich des präkardialen Mittelfells mit Metastasierung in die Lunge und das Herz, linksseitig mgr. Exophthalmus aufgrund eines retrobulbären Abszesses) und bei einem weiteren eine mikrobiologische Untersuchung (*Actinobacter* sp., *Pasteurella* sp.) durchgeführt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-20 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Bei 29,7 % (11/37) der Kaninchen wurde eine Leukozytose nachgewiesen, während 5,4 % (2/37) eine Leukopenie aufwiesen. Die Leukozytosen waren zu 81,8 % (9/11) granulozytär (heterophil) und zu 18,2 % (2/11) lymphozytär ausgeprägt, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,716$).

Die Verteilung der Anzahl der Monozyten war signifikant im Vergleich zu anderen Erkrankungen verändert (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,006$). Bei Kaninchen mit eitrigen Zahnerkrankungen trat signifikant häufiger eine Monozytose (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$) bzw. eine Heterophilie (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,014$) auf. Die Wahrscheinlichkeit einer Monozytose war dabei um das Dreifache (OR = 3,175; 95 %-Konfidenzintervall: 1,595-6,321) und einer Heterophilie um das Zweifache (OR = 2,375; 95 %-Konfidenzintervall: 1,192-4,732) erhöht.

Von sechs Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,003$; Median = 0,4) signifikant durch steigende Lymphozyten- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,002$) und sinkende Heterophilenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,003$). Die Monozytenzahl (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,006$) sank ebenso wie die Anzahl der stabkernigen Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,023$) signifikant ab. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-64 dargestellt.

4.8.7.2 Zahnfehlstellung

Elf Kaninchen, von denen eine EDTA-Vollblutprobe entnommen wurde, wiesen nicht-eitrig Zahnfehlstellungen auf. 27,3 % (3/11) der Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung. Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-21 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

18,2 % (2/11) der Kaninchen in dieser Krankheitsgruppe wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf, während die restlichen Leukozytenmessungen im Referenzbereich lagen.

Die Verteilung der Anzahl der Monozyten war signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen verändert (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,033$). Bei Kaninchen mit nicht-eitrig Zahnerkrankungen trat signifikant häufiger eine Monozytose auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,022$), die Wahrscheinlichkeit einer Monozytose war um das Vierfache erhöht (OR = 4,163; 95 %-Konfidenzintervall: 1,244-13,932).

Von drei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-65 dargestellt.

4.8.8 Nephropathie

Bei 26 Kaninchen wurde eine Niereninsuffizienz mit renaler Azotämie ohne Verdacht auf Einflüsse durch E.c. oder Nephrolithiasis beschrieben. 50 % (13/26) der Patienten wiesen eine akute und 50 % (13/26) eine chronische Niereninsuffizienz auf. 13 Kaninchen (50 %) verstarben an den Folgen der Erkrankung, sieben von ihnen wurden pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-22 dargestellt. Von einem Kaninchen wurde kein Gewicht ermittelt. Mittelgroße Rassen bis 5,5 kg waren signifikant häufiger betroffen als Kaninchen anderer Rassen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,009$). Eine Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

19,2 % der Kaninchen (5/26) wiesen eine nicht signifikante granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,316$), während die restlichen Leukozytenmessungen im Referenzbereich lagen.

Die Verteilung der Anzahl der Lymphozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,042$) war statistisch signifikant im Vergleich zu Kaninchen anderer Krankheitsgruppen verändert. Es wurde im Vergleich zu Kaninchen ohne Nephropathie zweimal so häufig eine Lymphopenie bei Kaninchen mit Nephropathie nachgewiesen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,052$; OR = 2,448; 95%-Konfidenzintervall: 1,022-5,865).

Von zehn Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,023$; Median = 2,17) signifikant durch steigende Lymphozyten- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,027$) und sinkende Heterophilenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,047$). Die Anzahl der Eosinophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,045$) sank ebenfalls signifikant. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-66 dargestellt.

4.8.9 Hepatopathie

Bei vier Kaninchen wurde eine Hepatopathie diagnostiziert, die nicht weiter charakterisiert werden konnte. Die Überlebensrate lag bei 100 %. Die Tiere waren 31 bis 125 Monate (Median: 71 Monate) alt. Alle Geschlechter (männlich, männlich-kastriert, weiblich, weiblich-kastriert) waren je einmalig vertreten. Alle Kaninchen gehörten den Zwergrassen bis 2 kg an (1,26-2 kg; Median: 1,6 kg). Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Leukozytenzahlen und die einzelnen Zellgruppen des Differenzialblutbildes lagen vornehmlich im jeweiligen Referenzbereich. Verlaufsproben lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-67 dargestellt.

4.8.9.1 Hepatische Lipidose

Bei drei Kaninchen wurde eine hepatische Lipidose aufgrund von lipämischem Plasma vermutet. Alle drei Tiere verstarben an den Folgen der Erkrankung, zwei von ihnen wurden pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt.

Die Kaninchen waren 37 bis 88 Monate (Median: 48 Monate) alt, eines war männlich-kastriert und zwei weiblich. Zwei Kaninchen gehörten den Kleinrassen bis 3,75 kg (2,12 kg und 3,17 kg) und ein Kaninchen den Zwergrassen bis 2 kg (1,75 kg) an. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Leukozytenzahlen und die einzelnen Zellgruppen des Differenzialblutbildes lagen vornehmlich im jeweiligen Referenzbereich. Verlaufsproben lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-68 dargestellt.

4.8.10 Zystitis

Bei elf Kaninchen wurde eine Zystitis diagnostiziert bzw. der Verdacht auf eine Zystitis gestellt. Eines der Tiere verstarb an den Folgen der Erkrankung und wurde pathologisch untersucht, wobei jedoch keine Ursache für die Zystitissymptomatik gefunden werden konnte. Von zwei Kaninchen lag eine mikrobiologische Untersuchung von Zystozenteseharn vor (Tier 1: *Escherichia coli*; Tier 2: keine Keime nachweisbar).

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-23 dargestellt. Von einem Kaninchen war das Alter nicht bekannt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Von elf Kaninchen wiesen drei (27,3 %) eine Leukozytose auf, die restlichen Leukozytenmessungen lagen im Referenzbereich. 66,7 % (2/3) der Leukozytosen waren granulozytär (heterophil) und 33,3 % (1/3) lymphozytär, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 1,0$).

Die Verteilung der Anzahl der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,004$) und der Eosinophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,04$) war zwischen Kaninchen mit Zystitis und Kaninchen mit anderen Erkrankungen signifikant unterschiedlich. Dies äußerte sich in einer signifikant häufiger auftretenden Basophilie (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,007$) mit einer gesteigerten Wahrscheinlichkeit einer Basophilie um das Zehnfache (OR = 10,575; 95 %-Konfidenzintervall: 2,548-43,896). Eine Eosinophilie trat bei der maschinellen Messung

ebenfalls signifikant häufiger bei Kaninchen mit Zystitis als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,048$), wobei sich die Wahrscheinlichkeit einer Eosinophilie um das 44-fache erhöhte ($OR = 43,7$; 95 %-Konfidenzintervall: 2,549-749,31). Von einem Tier lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-69 dargestellt.

4.8.11 Urolithiasis

Insgesamt waren 45 Kaninchen an Urolithiasis unterschiedlicher Lokalisation und Art (Stein, Grieß) erkrankt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-24 dargestellt. Es bestand eine signifikante Altersabhängigkeit mit steigendem Alter (logistische Regression; $p = 0,01$). Eine Geschlechts- bzw. Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Sieben der 45 Kaninchen (15,6 %) wiesen eine Leukozytose und zwei (4,4 %) eine Leukopenie auf. 71,4 % (5/7) der Leukozytosen waren granulozytär (heterophil) und 28,6 % (2/7) lymphozytär ausgeprägt, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 1,0$).

Signifikante Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt.

Von 18 Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,004$; Median = 1,5) signifikant durch steigende Lymphozyten- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,008$) und sinkende Heterophilenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,002$). Die Anzahl der Eosinophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,017$) stieg im Vergleich zu den Erstproben an, während die Anzahl der Basophilen sank (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,037$). Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-70 dargestellt.

4.8.11.1 Nephrolithiasis

Von 20 der 45 Kaninchen (44,4 %) mit Urolithiasis wurden röntgenologisch und zum Teil sonographisch innerhalb einer oder beider Nierenbecken mineraldichte Ablagerungen diagnostiziert. 80,7 % (21/26) wiesen eine renale Azotämie auf, die restlichen Proben lagen im Referenzbereich. Neun Kaninchen (45 %; 9/20) verstarben an den Folgen der Erkrankung, von diesen wurden fünf Tiere pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-25 dargestellt. Eine Alters-, Rasse- bzw. Geschlechtsabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Drei der 20 Kaninchen (15 %) wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,561$) und ein Kaninchen (5 %) eine Leukopenie auf.

Die Monozytenzahl lag signifikant häufiger außerhalb des Referenzbereichs im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,018$) mit einer Tendenz zur Monozytose innerhalb der Krankheitsgruppe (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,099$).

Von acht Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,015$; Median = 1,28) signifikant durch steigende Lymphozyten- (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,024$) und sinkende Heterophilenzahlen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,013$). Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-71 dargestellt.

4.8.11.2 Zystolithiasis mit Harngrieß

17 der 45 Kaninchen (37,8 %) wiesen Sludge/Harngrieß in der Harnblase auf. Bei vier von ihnen (23,5 %) wurde eine postrenale Azotämie diagnostiziert. Zwei Kaninchen verstarben an den Folgen der Erkrankung, ein Tier wurde pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-26 dargestellt. Zystolithiasis mit Harngrieß war sowohl rasse-, geschlechts- als auch altersabhängig. Die Wahrscheinlichkeit, eine Zystolithiasis mit Harngrieß zu entwickeln, stieg mit dem Lebensalter

($p = 0,032$). Bei männlich-kastrierten Kaninchen trat signifikant häufiger eine Zystolithiasis mit Harngrieß auf als bei Kaninchen anderen Geschlechts (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,01$). Es waren signifikant häufiger Kaninchen der Zwergrassen bis 2 kg (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$) und der Kleindrassen bis 3,75 kg (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$) betroffen.

Jeweils ein Kaninchen (5,9 %) wies eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose bzw. eine Leukopenie auf.

Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis lag signifikant häufiger über eins und somit in Richtung der Heterophilen, aber noch im Referenzbereich des Verhältnis von gesunden Tieren (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,005$).

Von sechs Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei erniedrigte sich die Heterophilenzahl (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,04$) im Vergleich zu den Erstproben ohne Verschiebung im Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis signifikant. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-72 dargestellt.

4.8.11.3 Zystolithiasis mit Harnstein

Acht der 45 Kaninchen (17,8 %) entwickelten einen soliden Harnstein in der Harnblase. Von diesen wiesen 87,5 % (7/8) eine postrenale Azotämie auf. Drei der Kaninchen verstarben an den Folgen der Erkrankung, eines der Tiere wurde pathologisch untersucht und die Diagnose bestätigt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-27 dargestellt. Eine Geschlechtsabhängigkeit wurde mittels Chi-Quadrat-Test ermittelt ($p = 0,022$). Demnach waren signifikant häufiger weiblich-unkastrierte Kaninchen betroffen im Vergleich zu Kaninchen anderen Geschlechts. Eine Alters- und Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Drei Kaninchen (37,5 %) wiesen eine Leukozytose auf, die zu 66,7 % (2/3) lymphozytär und 33,3 % (1/3) granulozytär (heterophil) ausgeprägt war (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,168$).

Die Verteilung der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,034$) war zwischen Kaninchen mit Zystolithiasis mit Harnstein und Kaninchen mit anderen Erkrankungen signifikant verändert. Dies äußerte sich in einer signifikant häufiger gemessenen Heterophilie (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,049$). Die stabkernigen Heterophilen traten in signifikant geringerer Anzahl als bei anderen Erkrankungen auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,045$).

Von vier Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-73 dargestellt.

4.8.12 Neoplastische Erkrankungen

4.8.12.1 Thymom

21 Kaninchen wiesen eine präkardiale Masse auf, die als Thymom identifiziert wurde. Bei 31,5 % (7/21) lag eine histopathologische Untersuchung der präkardialen Masse *post mortem* vor. Bei 68,5 % (14/21) wurde zur Bestimmung der präkardialen Masse eine Feinnadelaspiration am lebenden Tier unter Ultraschallkontrolle vorgenommen.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-28 dargestellt. Von einem Kaninchen wurde kein Gewicht ermittelt. Es bestand eine signifikante Altersabhängigkeit mit steigendem Alter (logistische Regression; $p = 0,001$). Eine Geschlechts- bzw. Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Bei Kaninchen mit Thymom wurde häufiger eine Leukozytose gemessen (33,3 %; 7/21), dies war statistisch jedoch nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,114$). Leukopenien kamen nicht vor. Die Verteilung der Gesamtleukozytenzahl im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen war signifikant verändert (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,001$) und die Wahrscheinlichkeit, eine Leukozytose zu entwickeln, war mit Thymom dreifach höher als ohne (OR = 2,8; 95 %-Konfidenzintervall: 1,1 – 7,2). Leukozytosen bei Kaninchen mit Thymom traten mit 85,7 % (6/7) lymphozytär und 14,3 % (1/7) granulozytär (heterophil) signifikant häufiger auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$).

Die Verteilung der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,001$), der Lymphozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$), der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,001$) und der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,015$) unterschied sich signifikant zwischen Kaninchen mit Thymom und Kaninchen mit anderen Erkrankungen. Eine Lymphozytose trat hoch signifikant häufiger als bei anderen Erkrankungen auf (Exakter Test nach Fisher; $p < 0,001$). Die Wahrscheinlichkeit war bei Kaninchen mit Thymom im Vergleich zu anderen Erkrankungen um das 16-fache erhöht (OR = 16,406; 95 %-Konfidenzintervall: 4,825-55,783). Die Monozyten lagen signifikant häufiger im Referenzbereich als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,035$). Dies konnte tendenziell auch bei Heterophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,341$) und Basophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,676$) festgestellt werden, war jedoch statistisch nicht signifikant.

Von vier Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-74 dargestellt.

4.8.12.2 Lymphom

Insgesamt sechs Kaninchen wiesen präkardial oder multizentrisch ein bzw. multiple Lymphome auf. 50 % (3/6) wurden histopathologisch *post mortem* bestätigt, die anderen 50 % (3/6) über eine Feinnadelaspiration und zytologische Untersuchung diagnostiziert.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-29 dargestellt. Große Rassen bis 11,5 kg waren signifikant häufiger betroffen als andere Rassen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,04$). Eine Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Bei Kaninchen mit Lymphom (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,011$) war die Verteilung der Gesamtleukozytenzahl im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen signifikant verändert. Kaninchen mit Lymphom wiesen signifikant häufiger eine Leukozytose auf (83,3 %; 5/6; Chi-Quadrat-Test; $p = 0,002$). Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Leukozytose war mit Lymphom 28-fach größer als ohne Lymphom (OR = 28,06; 95 %-Konfidenzintervall: 3,23-243,97). Die Leukozytosen waren zu 60 % (3/5) lymphozytär und zu 40 % (2/5) granulozytär (heterophil) bedingt, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,602$).

Die Verteilung der Anzahl der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,008$) und der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,043$) unterschied sich signifikant zwischen Kaninchen mit Lymphom und Kaninchen mit anderen Erkrankungen. Tendenziell lag häufiger eine Monozytose vor, die statistisch jedoch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,14$). Eine Tendenz in der Verteilung der Basophilen konnte nicht nachgewiesen werden. Eine Lymphozytose trat signifikant häufiger als bei anderen Erkrankungen auf (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$). Die Wahrscheinlichkeit war bei Kaninchen mit Lymphom im Vergleich zu anderen Erkrankungen um das 20-fache erhöht (OR = 19,636; 95 %-Konfidenzintervall: 3,247-118,767), was zu einer deutlich häufigeren Unterschreitung des Referenzbereichs des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis in Richtung der Lymphozyten führte.

Von zwei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, bei denen sich die Monozytenzahl erniedrigte. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-75 dargestellt.

4.8.12.2.1 Präkardiales Lymphom

Zwei der sechs Kaninchen mit Lymphom (33,3 %) wiesen ein präkardiales Lymphom auf, welches über eine Feinnadelaspiration und zytologische Untersuchung diagnostiziert wurde. Die Kaninchen waren 50 und 106 Monate alt und männlich bzw. männlich-kastriert. Beide gehörten den Zwergrassen bis 2 kg an (1,09 kg und 1,65 kg). Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Beide Kaninchen wiesen eine Leukozytose auf, die im Vergleich zu Leukozytosen bei anderen Erkrankungen von Kaninchen sehr hoch (29,3 G/l und 83,3 G/l) und zu 100 % lymphozytär (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,067$) ausgeprägt waren.

Eine Lymphozytose trat häufiger als bei anderen Erkrankungen auf, was zu einer deutlich häufigeren Unterschreitung des Referenzbereichs des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis in Richtung der Lymphozyten führte. Auch eine Eosinopenie wurde häufiger gemessen.

Von einem Tier lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-76 dargestellt.

4.8.12.2 Multizentrisches Lymphom

Vier der sechs Kaninchen wiesen ein multizentrisches Lymphom auf, welches bei 75 % (3/4) histopathologisch *post mortem* und zu 25 % (1/4) nach Feinnadelaspiration diagnostiziert wurde.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-30 dargestellt. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

75 % der Kaninchen (3/4) wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf, die im Gegensatz zu Kaninchen mit präkardialen Lymphomen eher moderat bis 18,83 G/l ausfiel. Kaninchen mit multizentrischem Lymphom wiesen häufiger eine Leukozytose auf.

Eine Monozytose trat häufiger als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen auf.

Von einem Tier lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-77 dargestellt.

4.8.13 Erkrankungen des Geschlechtsapparates

4.8.13.1 Metropathie

Bei 19 der vorgestellten Kaninchen konnte eine Metraveränderung palpatorisch und/oder röntgenologisch nachgewiesen, aber nicht weiter bestimmt werden. Drei der Kaninchen (15,8 %) wurden nach Blutentnahme kastriert, es wurde aber keine histologische Untersuchung der Metra vorgenommen.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-31 dargestellt. Es bestand eine signifikante Altersabhängigkeit mit steigendem Alter (logistische Regression; $p = 0,042$). Eine Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Von 18 Kaninchen lag eine Leukozytenmessung vor, die zu 21,1 % (4/18) eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose und zu 5,3 % (1/18) eine Leukopenie aufwies.

Die Verteilung der Anzahl der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,036$) unterschied sich signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen. Eine Tendenz in der Verteilung der Basophilen konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

Von vier Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, von denen alle erhöhte Monozytenzahl aufwiesen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,036$). Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-78 dargestellt.

4.8.13.2 Neoplastische Erkrankungen der Metra

Neoplasien der Metra wurden bei 18 Kaninchen diagnostiziert und histopathologisch *post mortem* ($n = 10$) bzw. nach Kastration ($n = 3$) nachgewiesen. Bei fünf weiteren Kaninchen wurde der Verdacht auf eine Neoplasie makroskopisch bei Kastration gestellt, die Metra jedoch wegen Kostenlimitation nicht pathologisch untersucht.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-32 dargestellt. Von zwei Kaninchen war das Alter nicht bekannt. Es bestand eine signifikante Altersabhängigkeit mit steigendem Alter (logistische Regression; $p = 0,006$). Eine Rasseabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Vier Kaninchen (22,2 %) wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf und ein Kaninchen (5,6 %) eine Leukopenie, während die restlichen Leukozytenmessungen im Referenzbereich lagen.

Die Verteilung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis ohne Vorliegen einer Leukozytose (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$), der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,036$) sowie der Anzahl der Lymphozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$) war signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen verändert. Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis war signifikant häufiger erhöht, d. h. das Blutbild war heterophil geprägt (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$). Diese Verschiebung war bei Kaninchen dieser Gruppe

sechsmal so wahrscheinlich wie bei Kaninchen anderer Krankheitsgruppen (OR = 6,237; 95%-Konfidenzintervall: 2,35-16,553). Tendenziell waren die gemessenen Werte der Heterophilen häufiger erhöht, was jedoch statistisch nicht signifikant war (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,426$). Es lag signifikant häufiger eine Lymphopenie vor (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,004$) bei einer vierfach erhöhten Wahrscheinlichkeit im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen (OR = 4,505, 95%-Konfidenzintervall: 1,714-11,84). Daraus resultierte ein Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, das signifikant häufiger über eins und somit in Richtung der Heterophilen aber noch im Referenzbereich des Verhältnis von gesunden Tieren lag (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,017$). Die Wahrscheinlichkeit hierfür war bei Kaninchen dieser Gruppe um das Achtfache erhöht (OR = 8,092; 95%-Konfidenzintervall: 1,066-61,424). Es wurde signifikant häufiger eine Zytopenie der Basophilen gemessen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,043$).

Von vier Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-79 dargestellt.

4.8.13.3 Entzündliche Erkrankungen der Metra inkl. Dystokie

Bei 11 Kaninchen wurden entzündliche Erkrankungen der Metra diagnostiziert. Sieben der erkrankten Kaninchen verstarben (63,6 %). Von diesen wurden sechs pathologisch untersucht. Drei Kaninchen (27,3 %) wiesen eine Pyometra, zwei Kaninchen (18,2 %) eine Dystokie und sechs Kaninchen (54,5 %) eine Hämometra auf.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-33 dargestellt. Eine Rasse- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

27,3 % (3/11) Kaninchen wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose auf, die restlichen Leukozytenmessungen lagen im Referenzbereich.

Die Verteilung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis ohne Vorliegen einer Leukozytose (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,007$), der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,026$), der Anzahl der Lymphozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,002$) sowie der Eosinophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,006$) war signifikant im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen verändert. Eine Tendenz zur Heterophilie bzw. Heteropenie konnte jedoch nicht festgestellt werden. Tendenziell waren die gemessenen Werte der Lymphozyten (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,225$), der stabkernigen Heterophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,196$) als auch der Eosinophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,483$) häufiger im Referenzbereich, was jedoch statistisch nicht signifikant war. Dies galt ebenso für die Verteilung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis (Chi-Quadrat-Test; $p = 1,0$), was in einer selteneren Überschreitung des Referenzbereichs des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis im Vergleich zu anderen Erkrankungen resultierte (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,025$).

Von einem Tier lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-80 dargestellt.

4.8.13.4 Hodentumor

Zwei männliche Kaninchen wiesen eine Neoplasie des Hodens auf. Beide Tiere wurden kastriert, die Hoden jedoch wegen Kostenlimitation nicht histopathologisch untersucht. Die Tiere waren 83 und 104 Monate alt und gehörten den Zwergrassen bis 2 kg an (1,11 kg und 2 kg). Eine Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Gesamtleukozytenzahlen beider Kaninchen lagen im Referenzbereich.

Die Verteilung der Anzahl der Lymphozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,045$) sowie der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,018$) unterschied sich im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen. Es traten häufiger eine Lymphopenie (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,026$) und eine Basophilie (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,048$) als bei anderen Erkrankungen auf, was in einer 44-fach erhöhten Wahrscheinlichkeit für eine Basophilie mit Hodentumor als ohne Hodentumor resultierte (OR = 43,7; 95 %-Konfidenzintervall: 2,549-749,31). Verlaufsproben lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-81 dargestellt.

4.8.14 Traumaerkrankungen

4.8.14.1 Knochenerkrankung inkl. Fraktur

24 Kaninchen wiesen Knochenerkrankungen unterschiedlicher Lokalisation auf, von denen 19 (79,2 %) Frakturen waren. Diese betrafen zu 26,3 % (5/19) die Tibia, zu 42,1 % (8/19) den Femur, zu 15,8 % (3/19) einen Wirbelkörper, zu 10,5 % (2/19) den Unterkiefer und zu 5,3 % (1/19) den Humerus. Bei den fünf verbleibenden Kaninchen wurden röntgenologisch und/oder über Computertomographie hochgradige Veränderungen der Bullae tympanicae durch eine Otitis festgestellt. Neun Kaninchen (37,5 %) verstarben an den Folgen der Erkrankung, zwei davon wurden pathologisch untersucht.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-34 dargestellt. Von einem Kaninchen war kein Alter bekannt. Eine Rasse-, Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Je ein Kaninchen (4,2 %) wies eine lymphozytäre Leukozytose bzw. Leukopenie auf. Die restlichen Leukozytenmessungen befanden sich im Referenzbereich.

Bei der Verteilung der Anzahl der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,028$) konnte eine statistisch signifikante Veränderung im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen festgestellt werden, die jedoch nicht näher bestimmt werden konnte.

Von zwei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufspuren vor. Dabei erniedrigte sich das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis durch steigende Lymphozyten- und sinkende Heterophilenzahlen im Vergleich zu den Erstproben. Die Gesamtleukozytenzahl, die Anzahl der Monozyten und die Anzahl der Eosinophilen sanken im Verlauf der Erkrankung. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-82 dargestellt.

4.8.14.2 Weichteil-Trauma

Vier Kaninchen erlitten ein Weichteiltrauma unterschiedlicher Genese. Zwei Tiere wurden wegen Blutungen nach Kastration (50 %) vorgestellt, eines dieser Tiere verstarb. Ein Tier kam mit einem Unterlippenabriss (25 %) und ein Kaninchen nach einem Fuchsangriff (25 %) in die Klinik. Das Alter der Tiere lag zwischen sechs und 69 Monate (Median: 36 Monate). 75 % (3/4) waren männlich-kastriert und 25 % (1/4) weiblich. Zwergrassen bis 2 kg (2/4; 50 %) und Kleinrassen bis 3,75 kg (2/4; 50 %) waren gleichhäufig vertreten (Messbereich: 1,33-2,2 kg; Median: 1,9 kg). Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Leukozytenzahlen und die einzelnen Zellgruppen des Differenzialblutbildes lagen vornehmlich im jeweiligen Referenzbereich.

Von zwei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufspuren vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-83 dargestellt.

4.8.15 Hauterkrankungen

4.8.15.1 Neoplastische Erkrankungen der Haut

Bei drei Kaninchen wurde ein Hauttumor diagnostiziert, der bei zwei Tieren histopathologisch bestätigt wurde. Alle Tiere überlebten. Es handelte sich um jeweils ein männliches, weibliches und weiblich-kastriertes Tier im Alter von 37 bis 106 Monaten (Median: 94 Monate). Zwei Kaninchen (66,7 %) gehörten den Kleinrassen bis 3,75 kg (2,16 kg und 2,45 kg) und ein Kaninchen (33,3 %) den Zwergrassen bis 2 kg (1,81 kg) an. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Leukozytenzahlen und die einzelnen Zellgruppen des Differenzialblutbildes lagen vornehmlich im jeweiligen Referenzbereich.

Verlaufspuren lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-84 dargestellt.

4.8.15.2 Entzündliche Erkrankungen der Haut inkl. Myiasis

Bei 18 Kaninchen wurde eine entzündliche Erkrankung der Haut diagnostiziert, wobei auch entzündliche Veränderungen durch Ektoparasiten (z. B. Myiasis) einbezogen wurden. Bei

sieben Kaninchen (38,9 %) wurde eine Myiasis, bei fünf Kaninchen (27,8 %) eine Dermatitis, bei drei Kaninchen eine mutmaßliche Dermatophytose (16,7 %), bei zwei Kaninchen (11,1 %) eine Phlegmone und bei zwei Kaninchen (11,1 %) ein Abszess nach Biss diagnostiziert. Zwei Kaninchen verstarben an den Folgen der Erkrankung und wurden pathologisch untersucht.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-35 dargestellt. Von zwei Kaninchen war das Alter und von einem Kaninchen das Gewicht nicht bekannt. Eine Rasse-, Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Bei 14 Kaninchen konnte eine Leukozytenmessung vorgenommen werden. 35,7 % (5/14) der Tiere wiesen eine Leukozytose und 7,1 % (1/14) eine Leukopenie auf. Die Leukozytosen waren zu 40 % (2/5) lymphozytären und zu 60 % (3/5) granulozytären (heterophilen) Ursprungs, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,602$).

Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis veränderte sich bei Kaninchen mit entzündlichen Hauterkrankungen signifikant seltener in Richtung der Heterophilen als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,031$). Bei der Verteilung der Anzahl der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,027$) konnte eine statistisch signifikante Veränderung festgestellt werden. Tendenziell wurde häufiger eine statistisch nicht signifikante Monozytose gemessen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,159$).

Von acht Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen signifikanten Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-85 dargestellt.

4.8.15.3 Nicht-entzündliche Erkrankungen der Haut (exklusive Neoplasien)

Zwei Kaninchen wiesen nicht-entzündliche Hauterkrankungen auf. Bei einem Tier wurde aufgrund von Schuppenbildung ein Milbenbefall vermutet, der mikroskopisch nicht nachgewiesen werden konnte, unter Therapie mit einem Ektoparasitikum jedoch besser wurde. Das andere Kaninchen wies die gleichen Symptome ohne auffindbare Ursache auf und besserte sich ohne Therapie. Beide Tiere überlebten. Die Tiere waren 36 und 70 Monate alt und männlich-kastriert bzw. weiblich. Mit einem Gewicht von 1,29 kg und 2,45 kg gehörten die Tiere jeweils den Zwergrassen bis 2 kg bzw. Kleinrassen bis 3,75 kg an. Eine Geschlechts-, Rasse- bzw. Altersabhängigkeit wurde aufgrund der geringen Patientenzahl nicht ermittelt.

Die Gesamtleukozytenzahlen der Kaninchen lagen im Referenzbereich. Eine Eosinopenie trat häufiger als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen auf. Verlaufsproben lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-86 dargestellt.

4.8.16 Herzerkrankungen

Bei sieben Kaninchen wurde entweder durch eine sonographische Untersuchung des Herzens oder eine histopathologische Untersuchung eine Kardiopathie diagnostiziert. Bei zwei Kaninchen (28,6 %) wurde eine dilatative Kardiomyopathie (DCM), bei zwei Kaninchen (28,6 %) eine hypertrophe Kardiomyopathie (HCM), bei zwei Kaninchen (28,6 %) eine nicht-klassifizierbare Kardiomyopathie und bei einem Kaninchen (14,3 %) eine Myokarditis festgestellt. Drei Kaninchen verstarben an den Folgen der Erkrankung und die Diagnose wurde pathologisch bestätigt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-36 dargestellt. Eine Rasse-, Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Die Gesamtleukozytenzahlen der Kaninchen lagen im Referenzbereich. Signifikante Veränderungen des Differenzialblutbildes wurden nicht festgestellt. Verlaufsproben lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-87 dargestellt.

4.8.17 Augenerkrankungen

Fünf Kaninchen wiesen eine Erkrankung der Augen (exklusive der durch E.c.-induzierten phakoklastischen Uveitis) auf. Darunter waren zwei Uveitides (40 %) und je eine (20 %)

Hornhaut-Verletzung, ein Nickhautdrüsenvorfall und ein Bulbusprolaps nach Trauma. Die Überlebensrate lag bei 100 %.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-37 dargestellt. Eine Rasse-, Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Ein Kaninchen (20 %) wies eine lymphozytäre Leukozytose auf, während die Leukozytenmessungen der restlichen Tiere im Referenzbereich lagen.

Bei der Verteilung der Anzahl der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,031$) konnte eine statistisch signifikante Veränderung im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen festgestellt werden. Tendenziell lagen die gemessenen Werte der Monozyten (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,597$) häufiger im Referenzbereich. Verlaufsproben lagen nicht vor. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-88 dargestellt.

4.8.18 Systemische Erkrankungen

4.8.18.1 Systemic inflammatory response syndrome (SIRS)/Sepsis

Bei fünf Kaninchen wurde eine Sepsis vermutet, drei dieser Tiere verstarben. Bei allen wurde eine pathologische Untersuchung durchgeführt.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-38 dargestellt. Eine Rasse-, Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Zwischen der Verteilung der Gesamtleukozytenzahl bei Kaninchen mit Sepsis und Kaninchen mit anderen Erkrankungen gab es einen statistisch signifikanten Unterschied (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,024$). Etwas über die Hälfte der Kaninchen (60 %; 3/5) wies eine Leukozytose auf, die restlichen Leukozytenmessungen waren im Referenzbereich. Die Leukozytose war in 66,7 % (2/3) der Fälle granulozytär (heterophil) und in 33,3 % (1/3) der Fälle lymphozytär bedingt, was statistisch jedoch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 1,0$).

Bei der Verteilung der Anzahl der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,016$) und der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,005$) konnte eine statistisch signifikante Veränderung im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen festgestellt werden. Dabei trat signifikant häufiger eine Basophilie bei einer 43-fach erhöhten Wahrscheinlichkeit (OR = 42,9; 95 %-Konfidenzintervall: 6,666-276,072) auf (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,001$). Tendenziell lagen die gemessenen Werte der Eosinophilen (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,052$) häufiger unterhalb des Referenzbereichs, was jedoch statistisch nicht signifikant war. Die Wahrscheinlichkeit einer Eosinopenie war bei Kaninchen mit Verdacht auf Sepsis jedoch sechsmal höher als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen (OR = 6,429; 95 %-Konfidenzintervall: 1,057-39,081). Die Monozyten wiesen eine Tendenz zur Monozytose auf, die jedoch ebenfalls statistisch nicht signifikant war (Exakter Test nach Fisher; $p = 0,268$). Von einem Tier lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-89 dargestellt.

4.8.18.2 Anämie

Bei 148 Kaninchen wurde eine Anämie unterschiedlicher Genese festgestellt (Tabelle 9-40). 33,8 % (50/148) der Kaninchen mit Anämie verstarben an den Folgen der jeweiligen Erkrankung.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-39 dargestellt. Von neun Kaninchen war bei Vorstellung kein Alter und von zwei Kaninchen kein Gewicht bekannt. Eine Rasse-, Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Zusätzlich zur Anämie wiesen 16,9 % (25/146) der Kaninchen eine Leukozytose und 8,8 % (13/146) eine Leukopenie auf. Bei zwei Kaninchen konnte aufgrund einer zu geringen Probenmenge keine Gesamtleukozytenmessung vorgenommen werden. 72 % (18/25) der Leukozytosen waren granulozytär (heterophil) und 28 % (7/25) lymphozytär ausgeprägt. Es gab einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen der Verteilung der Leukozytenzahl bei Kaninchen mit Anämie und Kaninchen mit anderen Erkrankungen (Mann-Whitney-U-Test;

$p = 0,018$). Im Vergleich zu Kaninchen ohne Anämie trat hoch signifikant häufiger eine Leukopenie bei Kaninchen mit ggr. Anämie (0,32 - 0,26 L/L) auf (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$). Die Wahrscheinlichkeit, eine Leukopenie bei auftretender Anämie zu entwickeln, war siebenfach erhöht (OR = 7,0; 95 %-Konfidenzintervall: 2,24-21,89).

Bei der Verteilung der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,011$), der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,024$), der Eosinophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,008$) und der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$) konnte eine statistisch signifikante Veränderung im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen festgestellt werden. Die stabkernigen Heterophilen lagen hoch signifikant häufiger im Referenzbereich (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$). Es wurde signifikant häufiger eine Zytopenie der Monozyten (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$), der Eosinophilen (Exakter Test nach Fisher; $p < 0,001$), der Basophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$) sowie eine Lymphopenie (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,039$) gemessen. Tendenziell, statistisch aber nicht signifikant, lagen die Heterophilen häufiger im Referenzbereich (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,286$). Die Wahrscheinlichkeit einer Lymphopenie war zweifach (OR = 1,739; 95 %-Konfidenzintervall: 1,034-2,925) und einer Eosinopenie dreifach erhöht (OR = 3,151; 95 %-Konfidenzintervall: 1,947-5,1).

Von 92 Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor. Dabei sank die Anzahl der stabkernigen Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,034$) während die Lymphozytenzahl stieg (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,043$), was in einer Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis nach links (zu den Lymphozyten) resultierte. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-90 dargestellt.

4.8.18.3 Azotämie

146 Kaninchen wiesen zu 56,2 % (82/146) eine prärenale, zu 32,9 % (48/146) eine renale und zu 10,9 % (16/146) eine postrenale Azotämie durch verschiedene Erkrankungen (Tabelle 9-42) auf. 48,6 % (71/146) der Kaninchen mit Azotämie verstarben an den Folgen der jeweiligen Erkrankung.

Die Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung sind in Tabelle 9-41 dargestellt. Von zwei Kaninchen wurde kein Gewicht ermittelt. Eine Rasse-, Geschlechts- bzw. Altersabhängigkeit konnte mittels logistischer Regression nicht nachgewiesen werden.

Zusätzlich zur Azotämie wiesen 26,4 % (37/140) der Kaninchen eine Leukozytose und 2,1 % (3/140) eine Leukopenie auf. Bei sechs Kaninchen konnte aufgrund einer zu geringen Probenmenge keine Gesamtleukozytenmessung vorgenommen werden. 73 % (27/37) der Leukozytosen waren granulozytär (heterophil) und 27 % (10/37) lymphozytär ausgeprägt. Es bestand ein statistisch hoch signifikanter Unterschied zwischen der Verteilung der Leukozytenzahl bei Kaninchen mit Azotämie und anderen Erkrankungen (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$). Im Vergleich zu Kaninchen ohne Azotämie trat hoch signifikant häufiger eine Leukozytose bei Kaninchen mit Azotämie auf (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$). Die Wahrscheinlichkeit einer Leukozytose mit gleichzeitiger Azotämie war dreifach erhöht (OR = 2,9; 95 %-Konfidenzintervall: 1,7-4,9).

Bei der Verteilung der Anzahl der Heterophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$), der Monozyten (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$), der Eosinophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,032$) und der Basophilen (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$) konnte eine statistisch signifikante Veränderung im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen festgestellt werden. Das Auftreten einer Linksverschiebung durch eine Erhöhung der stabkernigen Heterophilen war statistisch signifikant (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,008$) verändert, was in einer zweifach erhöhten Wahrscheinlichkeit einer Linksverschiebung resultierte (OR = 1,859; 95 %-Konfidenzintervall: 1,194-2,896). Es wurde signifikant häufiger eine Monozytose (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,008$), eine Eosinophilie (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$), eine Zytopenie der Basophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,001$) sowie eine Heterophilie ohne gleichzeitige Lymphopenie (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$) gemessen. Die Wahrscheinlichkeit einer Monozytose bei Auftreten einer Azotämie war zweifach (OR = 1,936; 95 %-Konfidenzintervall: 1,196-3,134) und die einer Heterophilie dreifach erhöht (OR = 2,808; 95 %-Konfidenzintervall: 1,819-4,336).

Von 48 Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, deren Verlauf in den jeweiligen Krankheitsgruppen untersucht wurde. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-91 dargestellt.

4.8.19 Einzelerkrankungen

Fünf Erkrankungen kamen nur bei jeweils einem Kaninchen vor. Daher wurde auf statistische Tests verzichtet. Von zwei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild und die Krankheitsbilder sind in Tabelle 9-92 bis Tabelle 9-96 dargestellt.

4.8.20 Multiple Erkrankungen

83,1 % (373/449) der Kaninchen wiesen eine akute Erkrankung zum Zeitpunkt der Erstvorstellung auf. Bei 14,3 % (64/449) wurden zwei Erkrankungen diagnostiziert, während bei 2,7 % (12/449) drei Erkrankungen gleichzeitig auftraten. Diese Tiere wurden je nach Hauptbefund den jeweiligen Krankheitsgruppen zugeordnet.

4.8.21 Erkrankungen unbekannter Genese

Bei 29 der vorgestellten Kaninchen war die Krankheitsursache nicht eindeutig zu ermitteln. Die Vorstellungsgründe der betroffenen Tiere waren Inappetenz (69 %; 20/29), Dyspnoe (27,6 %; 8/29) oder Apathie (3,4 %; 1/29).

10,3 % (3/29) der Kaninchen wiesen eine granulozytäre (heterophile) Leukozytose und 13,8 % (4/29) eine Leukopenie auf. Bei einem Teil der Blutproben lagen einzelne Parameter des weißen Blutbildes außerhalb der Referenzbereiche, was das Vorhandensein einer Erkrankung widerspiegelte, aber keine weitere Eingrenzung zuließ. Da die Symptome keiner Erkrankung zugeordnet werden konnten, wurde auf statistische Tests verzichtet.

Von drei Tieren lagen unregelmäßig entnommene Verlaufsproben vor, die keinen Unterschied zu den Erstproben aufwiesen. Das weiße Blutbild ist in Tabelle 9-97 dargestellt.

4.9 Prognostische Parameter

29,8 % (134/449) der Kaninchen verstarben an den Folgen der bei Vorstellung diagnostizierten Erkrankungen. Dabei waren signifikant häufiger Kaninchen mit Leukozytose betroffen (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$). Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer tödlich verlaufenden Erkrankung zuvor eine Leukozytose auftrat, war dreifach erhöht (OR = 2,847; 95 %-Konfidenzintervall: 1,699-4,770). Auch Kaninchen mit Verschiebungen des Differenzialblutbildes zum granulozytären Blutbild (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$) und einer Linksverschiebung zu stabkernigen Heterophilen (Chi-Quadrat-Test; $p = 0,003$) verstarben häufiger. Bei einer Linksverschiebung war die Wahrscheinlichkeit an der Erkrankung zu versterben zweifach (OR = 1,956; 95 %-Konfidenzintervall: 1,254-3,051) und bei einer Verschiebung zum granulozytären Blutbild dreifach (OR = 2,831; 95 %-Konfidenzintervall: 1,608-4,983) erhöht. Bei tödlich verlaufenden Erkrankungen trat bei der Verschiebung zum granulozytären Blutbild entsprechend signifikant häufiger eine Heterophilie (Chi-Quadrat-Test; $p < 0,001$) auf. Die Lymphozytenzahl war dabei unbeeinträchtigt. Der Einfluss durch die Verschiebung zum granulozytären Blutbild ($p = 0,035$), des Auftretens einer Heterophilie ($p = 0,036$) und einer Leukozytose ($p = 0,035$) konnte mittels logistischer Regression bestätigt werden. Die Sensitivität und Spezifität der jeweiligen Parameter erscheint insgesamt betrachtet eher gering (Tabelle 4-15).

Tabelle 4-15: Aussagekraft vier prognostischer Parameter für die Überlebensrate von erkrankten Kaninchen (H/L = Heterophilen-Lymphozyten, pos. = positiv, neg. = negativ, prädikt. = prädiktiv)

	Spezifität	Sensitivität	pos. prädikt. Wert	neg. prädikt. Wert	Fläche unter ROC-Kurve	Spearman-Korrelationskoeffizient
Leukozytose	88,6 %	26,9 %	50 %	74 %	0,577	0,157
Heterophilie	77,1 %	43,3 %	44,5 %	76,2 %	0,602	0,208
H/L-Verhältnis	91,1 %	21,6 %	50,7 %	73,2 %	0,564	0,087
Linksverschiebung	76,3 %	37,8 %	40,4 %	74,3 %	0,570	0,140

Auch die sehr kleinen Flächen unter den jeweiligen ROC-Kurven (Abbildung 4-12 bis Abbildung 4-15) und der geringe Korrelationskoeffizient (Tabelle 4-15) weisen ebenfalls auf den geringen Zusammenhang der Parameter hin.

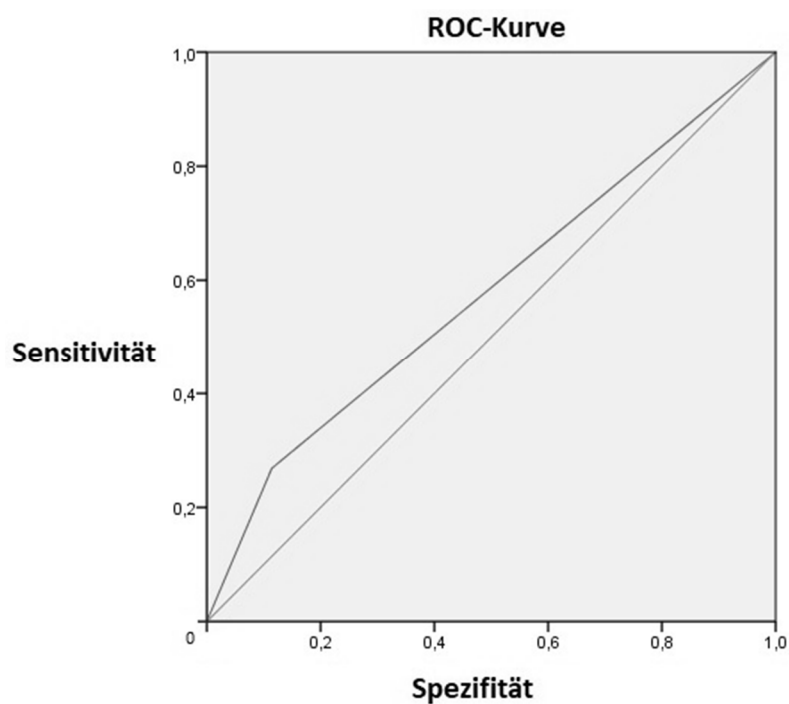


Abbildung 4-12: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Leukozytose“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen

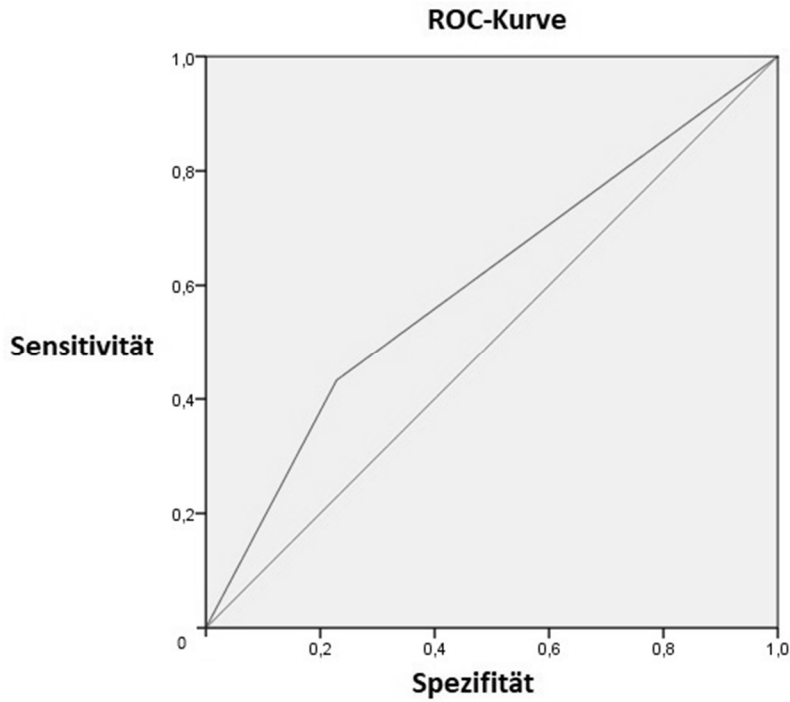


Abbildung 4-13: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Heterophilie“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen

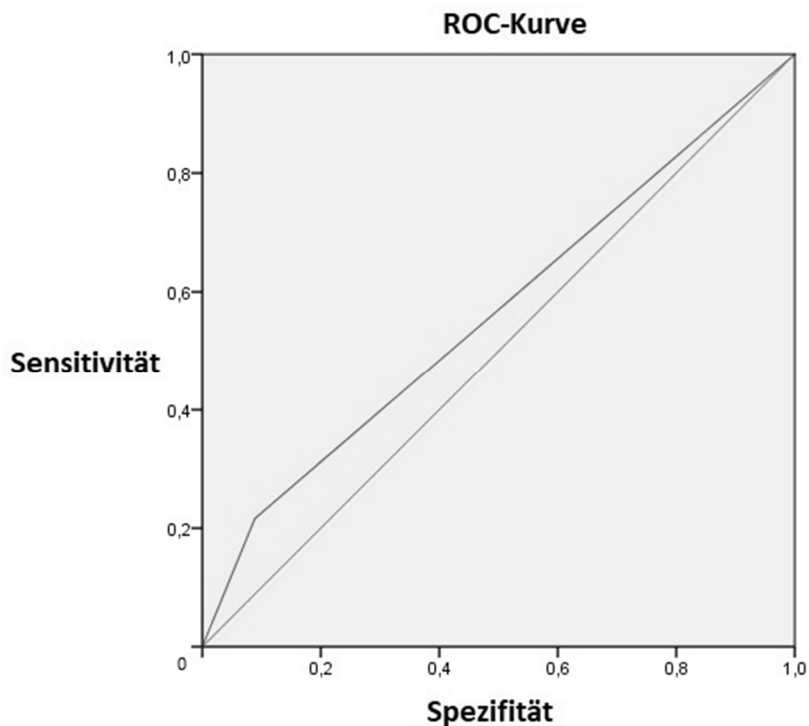


Abbildung 4-14: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen

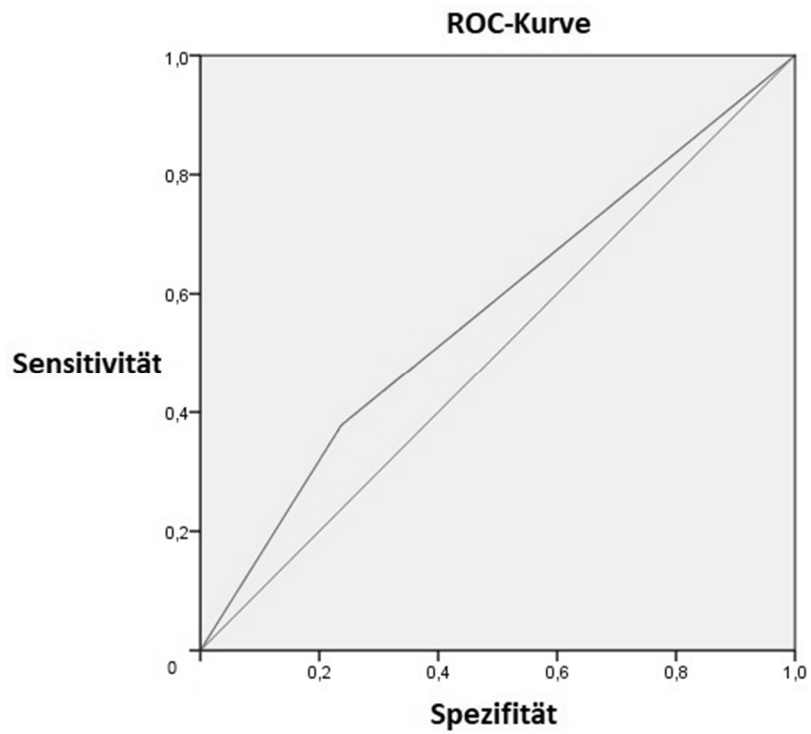


Abbildung 4-15: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Linksverschiebung“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen



5 Diskussion

5.1 Zielsetzung

Ziel der Studie war es Veränderungen der Zellzahl der weißen Blutzellen bei Erkrankungen von Heimtierkaninchen zu untersuchen. Ebenso sollte ein Methodenvergleich zwischen der maschinellen und manuellen Differenzierung des weißen Blutbildes vorgenommen werden.

5.2 Patientengut

Das in die Studie einbezogene Patientengut ist durch verschiedene Faktoren selektiert. Insgesamt spiegeln die Erkrankungen das Patientengut einer Überweisungsklinik wider. Kaninchen mit fortgeschrittenen Erkrankungen bzw. Erkrankungen mit besonderer Schwere wurden häufiger vorgestellt. Eine weitere Selektion entstand durch das notwendige Einverständnis der Besitzer zur Blutentnahme. Das Patientengut der Klinik bestand zum Zeitpunkt der Studie vor allem aus Zwergkaninchen. Aus diesem Grund sind diese überproportional in allen Krankheitsgruppen vertreten. Eine Rasseabhängigkeit für die jeweilige Erkrankung wurde deshalb häufig für Zwergrassen ermittelt, was jedoch der ungleichen Rasseverteilung geschuldet ist. Das Vorkommen von größeren Kaninchenrassen war bei Gruppen mit geringer Patientenzahl häufiger signifikant, was jedoch eher zufällig scheint und auf die Gruppengröße zurückzuführen ist. Da die Rassen nach Gewicht eingeteilt wurden, kann es bei adipösen oder kachektischen Tieren zu einer fehlerhaften Rassezuordnung gekommen sein. Aufgrund der sehr breiten Gewichtsspanne der jeweiligen Rassen kann man jedoch davon ausgehen, dass der überwiegende Teil der Tiere bei geringen Gewichtsabweichungen vom Normalgewicht korrekt eingeordnet wurde. Bisherige Studien zur Rasseabhängigkeit von Blutveränderungen untersuchten das weiße Blutbild von großen Laborrassen wie z. B. weißen Neuseeländern und Belgische Riesen (CASEY et al., 1936; SZUBARTOWSKA UND GROMYSZ-KALKOWSKA, 1987), jedoch ohne Berücksichtigung von als Heimtier gehaltenen Zwergrassen. Rasseabhängige Veränderungen des weißen Blutbildes konnten mit den bereits vorhandenen Studien nicht verglichen werden, da dieser Aspekt in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht wurde.

Die Geschlechter waren mit 53 % (223/421) männlichen und 47 % (198/421) weiblichen Kaninchen annähernd gleich verteilt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen verschiedener Studien (HEBOLD UND BLEUEL, 1973; KABATA et al., 1992; POLJICAK-MILAS et al., 2009; ÖZKAN et al., 2012) wurden wie von SCHERMER (1958) beschrieben keine geschlechtsspezifischen Veränderungen des weißen Blutbildes bei gesunden oder kranken Kaninchen festgestellt. Geschlechtsspezifische Krankheiten traten mit intraabdominalen Umfangsvermehrungen bei weiblich-kastrierten Häsinnen auf. Obwohl in diesem Zusammenhang intraabdominale Abszesse nach Kastration vermutet werden könnten, wurden intraabdominale Abszesse bei Kaninchen vor allem darm- bzw. omentumassoziiert in Folge einer Pseudodivertikulose nachgewiesen (BERTRAM et al., 2019). Da fast ausschließlich adulte Kaninchen untersucht wurden, kann keine Aussage zu den Beobachtungen von Veränderungen des weißen Blutbildes bei juvenilen Kaninchen (CHENG, 1930; JEKLOVA et al., 2009) getroffen werden. Altersabhängige Erkrankungen in dieser Studie waren wie auch bei anderen Spezies vor allem Erkrankungen der Nieren.

Ein tageszeitlicher Einfluss wie von FOX UND LAIRD (1970) nachgewiesen, konnte nicht untersucht werden, da die Patienten über den Tag verteilt vorgestellt und dadurch die Blutproben zu verschiedensten Tageszeiten entnommen wurden. Auch ein jahreszeitlicher Einfluss wie bei AL-EISSA (2011) und ÇETİN et al. (2009) beschrieben, wurde nicht untersucht. Eine weitere Limitation der Studie liegt im langen retrospektiven Studienzeitraum von Oktober 2001 bis Juni 2013, zu dem 57 % (257/449) der Patienten zählen. Die in diesem Zeitraum erhobenen Daten waren zum Teil lückenhaft und konnten retrospektiv nicht mehr erhoben werden.

5.3 Messmethoden

5.3.1 Präzisionsmessung

Häufiger auftretende Zellpopulationen der weißen Blutzellen des peripheren Blutes wie Heterophile und Lymphozyten schwankten bei der manuellen Messung aufgrund ihrer hohen Anzahl nur wenig. Dagegen konnte eine deutlich erhöhte Schwankung der Monozyten bei den manuellen Wiederholungsmessungen festgestellt werden. Diese lässt sich anhand des Verteilungsmusters der Monozyten im Blutaussstrich erklären (LINSSEN, 1998). Aufgrund ihrer Größe sind Monozyten zumeist am Rand des Ausstrichs zu finden und treten daher eher punktuell gehäuft auf. Bei seltener auftretenden Zellgruppen war sowohl die Präzision der manuellen Differenzierung als auch die Vergleichbarkeit zur maschinellen Messung vermindert, was mit der geringen Zellzahl erklärt werden kann. Die stärksten Schwankungen, die keine präzise Messung der Zellzahl erlaubten, wurden bei den stabkernigen Heterophilen festgestellt. Die Ursache liegt vermutlich ebenfalls in der sehr kleinen Zellzahl.

Die Präzision bei wiederholten Messungen der häufiger auftretenden Zellgruppen war bei der maschinellen Messung höher als bei der manuellen Messung. Die manuelle Messung wird dabei negativ durch menschliche Fehler vor allem bei seltener auftretenden Zellgruppen beeinflusst (RÜMKE (1960)). Eine präzisere Zählung mit geringerer Schwankung könnte dabei mit der Zellzählung von 400 Zellen erreicht werden. Bei der maschinellen Messung kam es bei den Eosinophilen zu den größten Schwankungen, was vermutlich auf die kleine Zellzahl und ihre Ähnlichkeit mit den Heterophilen der Kaninchen zurückzuführen ist. Der Sysmex XT2000-iV kann diese beiden Zellgruppen vermutlich nicht immer exakt voneinander unterscheiden (siehe 5.3.2.1).

Die maschinelle und manuelle Messung ergaben reproduzierbarere Ergebnisse, wobei die größte Schwierigkeit in der Erkennung von seltener auftretenden Zellgruppen bestand. Zu vergleichbaren Ergebnissen kam auch DUNKER (2011) bei der Evaluierung des Sysmex XT2000-iV für Blutproben von Hunden. Neutrophile und Lymphozyten wiesen die höchste Genauigkeit bei der Messung auf, während Eosinophile und Monozyten nur mäßig differenziert wurden.

Auch die Qualität des Ausstriches hatte bei der manuellen Messung einen maßgeblichen Einfluss auf die Differenzierung und variierte bei mehreren Mitarbeitern, die die Ausstriche anfertigten. Im Gegensatz dazu war die Färbequalität aufgrund des hier angewendeten automatischen Färbeverfahrens einheitlich und hatte vermutlich keinen Einfluss auf die Präzision.

5.3.2 Methodenvergleich

Sowohl die manuelle wie auch maschinelle Differenzierung des weißen Blutbildes von Kaninchen und die maschinelle Messung der Gesamtleukozytenzahl erwiesen sich als zuverlässig. Beide Methoden waren bei häufiger auftretenden Zellgruppen (z. B. Heterophile und Lymphozyten) vergleichbar, während die Ergebnisse bei seltener auftretenden Zellgruppen (z. B. Eosinophile und Basophile) stärker variierten. Die in Relation zu anderen Zellpopulationen hohen Schwankungen zwischen den Messmethoden bei seltener auftretenden Zellgruppen wie z. B. Eosinophilen sind einerseits durch die geringe Zellzahl und andererseits durch die groben Zähl Schritte von 0,5 % bei der manuellen Messung (1 Zelle = 0,5 % bei Zählung von 200 Zellen) zu erklären (RÜMKE, 1960).

Tendenziell wurden niedrigere Monozytenzahlen bei der manuellen Differenzierung im Vergleich zur maschinellen Differenzierung bei gesunden Tieren gemessen, was auf die Verteilung dieses Zelltyps im Ausstrich zurückzuführen ist (LINSSEN, 1998). Monozyten als größte Zellen des Differenzialblutbildes werden beim Blutaussstrich zumeist an den Rand gedrängt, dort bei der Zählung meist in Haufen gefunden und daher häufig nicht repräsentativ gezählt. Dies führt zu der Annahme, dass mit steigender Gesamtleukozytenzahl die Anzahl der gezählten Monozyten abnimmt, da weniger Randbereich betrachtet wird, um die gewünschte Zellanzahl bei der Zellzählung zu erreichen. Bei geringerer Gesamtleukozytenzahl könnte die meanderförmige Betrachtung mehr Randbereiche

differenzieren und die gezählte Monozytenzahl erhöhen. Mit dem Korrelationskoeffizienten nach Spearman konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen der Gesamtleukozytenzahl und der Differenz der Monozytenzählung bei der manuellen Differenzierung nachgewiesen werden (Spearman-Korrelationskoeffizient: 0,021).

Insgesamt waren die manuelle Differenzierung mit Zählung von 200 Leukozyten und die maschinelle Differenzierung durch den Sysmex XT2000-iV sowohl bei gesunden als auch kranken Kaninchen vor allem bei den häufiger auftretenden Zellgruppen vergleichbar. Seltener auftretende Zellgruppen wie Monozyten, Eosinophile und Basophile waren mit niedrigerem Korrelationskoeffizienten erwartungsgemäß (wie auch bei Hunden (DUNKER, 2011)) schwächer aber noch moderat korreliert und wurden bei der manuellen Differenzierung tendenziell zu niedrig gemessen.

5.3.2.1 Messfehler bei der maschinellen Differenzierung

Bei Veränderungen der Zellmorphologie kann die manuelle Differenzierung genauere Angaben geben, die zusätzlich zur maschinellen Differenzierung erfolgen sollte. Bei den maschinell erstellten Differenzialblutbildern konnten zum Teil (9,7 %) Zellgruppen nicht eindeutig identifiziert werden, was eine manuelle Differenzierung erforderte. Eine mangelhafte Abgrenzung der Heterophilen und Lymphozyten lag vermutlich zumeist an sehr dunkler Granula der Heterophilen, die die Differenzierung erschwerte. Heterophile und Eosinophile wurden vermutlich aufgrund der ähnlich gefärbten Granula fehlerhaft differenziert. Eine ungenaue Abgrenzung der Lymphozyten und Monozyten lag vermutlich an der ähnlichen Morphologie von aktiven, großen Lymphozyten und Monozyten. Die Ursache der Messfehler konnte anhand der manuellen Differenzierung zum Teil nicht nachvollzogen werden. Bei Hunden waren fehlerhafte Scattergrams ein Hinweis auf morphologisch veränderte Blutzellen (DUNKER, 2011) und sollten auch bei Kaninchen mit einbezogen werden.

5.4 Gesamtleukozytenzahlveränderungen

Eine Stressleukozytose (CLAMAN, 1972; HINTON et al., 1982; TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; TOTH UND JANUARY, 1990; TOFT et al., 1993; CAMPBELL UND ELLIS, 2007) wurde nicht beobachtet, wobei der hier verwendete Referenzbereich durch die gleiche Probenentnahmemethode ermittelt wurde und Veränderungen durch Stress somit bereits im Referenzbereich enthalten sein sollten.

Die Gesamtleukozytenzahl hatte wenig Aussagekraft über spezifische Erkrankungen. Nur selten wurden Veränderungen außerhalb des Referenzbereiches nachgewiesen oder waren krankheitsspezifisch. Diese Beobachtungen sind vergleichbar mit denen aus der Literatur (TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; BENSON UND PAUL-MURPHY, 1999; MOORE et al., 2015). Das geringe Auftreten von Leukozytenzahlveränderungen ist vermutlich damit zu erklären, dass viele Heimtierkaninchen erst im chronischen Stadium der Erkrankungen vorgestellt wurden, da klinische Symptome oft erst spät im Verlauf der Erkrankung offensichtlich werden. Die akute Phase mit eventuellen Leukozytenzahlveränderungen wird dadurch meist nicht erfasst. Lediglich Erkrankungen, bei denen typischerweise chronische Leukozytenzahlveränderung auftreten können, wie Neoplasien des lymphatischen Gewebes, wiesen messbare Veränderungen auf. Neoplastische Erkrankungen wie Thymome und Lymphome gingen wie auch in der Literatur beschrieben (TOTH et al., 1990) am häufigsten mit einer Leukozytose einher. TANAKA (1926) und CHENG (1930) stellten bei Kaninchen mit Kaninchenschnupfen signifikant häufiger eine Leukozytose fest, was in dieser Studie nicht bestätigt werden konnte. Betrachtet man alle Kaninchen mit bakteriellen Erkrankungen, wurde, ähnlich wie bei Hunden und Katzen und im Gegensatz zu den Vermutungen von TOTH UND KRUEGER (1989), signifikant häufiger eine Leukozytose nachgewiesen als bei Tieren mit nicht-bakteriellen Erkrankungen. Wenn Leukozytosen auftraten, waren diese zumeist granulozytär ausgeprägt, das heißt es trat vornehmlich eine Heterophilie auf. Insgesamt reagierten Kaninchen bei Erkrankungen häufiger mit einer Leukozytose als mit einer Leukopenie, die vor allem bei Kaninchen mit sehr schlechtem Allgemeinzustand (z. B. SIRS) nachgewiesen wurde.

Wenn Veränderungen der Gesamtleukozytenzahl auftraten, waren diese sowohl ober- als auch unterhalb des Referenzbereichs. Es wurde auch eine Vielzahl von signifikanten Veränderungen festgestellt, die in ihrer klinischen Bedeutung unklar sind. So war der Einfluss von *Encephalitozoon cuniculi*-Infektionen mit gleichzeitiger Azotämie auf Abweichungen der Gesamtleukozytenzahl zwar wie auch bei EWRINGMANN (1998) statistisch signifikant, allerdings ist aufgrund der kleinen Fallzahl (fünf Tiere) eine Bewertung nicht möglich. Bei den betroffenen Tieren dieser Studie waren sowohl Leukopenien als auch Leukozytosen vertreten, während EWRINGMANN (1998) signifikant häufiger eine Leukozytose nachwies. Um zu untersuchen, ob es sich um ein zufälliges Ereignis handelte, sollte eine größere Patientenzahl untersucht werden. Auch andere Erkrankungen wiesen zumeist eine kleine Fallzahl auf. Daraus könnten nicht signifikante Messungen resultieren. Bei Kaninchen mit SIRS wurde z. B. eine Leukopenie erwartet (REAVILL UND JOSEPH, 1997; MOORE et al., 2015), was jedoch vermutlich aufgrund der kleinen Fallzahl nicht bestätigt werden konnte. Bei juvenilen Kaninchen mit Kokzidiose, die vermutlich septikämisch waren, wurde anders als bei HANA et al. (2011) und TAMBUR et al. (2001) signifikant häufiger eine Leukopenie anstatt einer Leukozytose nachgewiesen. Das kann ein Hinweis sein, dass die Vermutung von REAVILL UND JOSEPH (1997) und MOORE et al. (2015), dass eine Leukopenie im Zusammenhang mit SIRS/Sepsis entsteht, zutreffen könnte. Die geringgradig größere Fallzahl im Vergleich zur SIRS-Gruppe könnte das signifikante Ergebnis erklären. Dabei muss berücksichtigt werden, dass Kaninchen bis zum achten Lebensmonat eine niedrigere Gesamtleukozytenzahl als adulte Tiere aufweisen (CHENG, 1930; LAIRD et al., 1970; WASEL, 1975; JEKLOVA et al., 2009) und in dieser Gruppe vor allem Jungtiere betroffen waren. Da der Referenzbereich anhand von adulten Tieren ermittelt wurde, ist unklar, ob dies einen Einfluss auf die gemessenen Leukopenien im Zusammenhang mit Kokzidien hat.

Viele der untersuchten Kaninchen wiesen gleichzeitig mehrere Krankheiten auf, wodurch Wechselwirkungen nicht ausgeschlossen werden können. Betrachtet man das gesamte Blutbild, fällt auf, dass Anämien häufig mit einer Leukopenie einhergingen, was ein Hinweis auf den schlechten Allgemeinzustand des Patienten sein könnte. In der Literatur wird das Auftreten von Anämien im Verlauf von chronischen Erkrankungen beschrieben (HINTON et al., 1982), die mit Veränderungen des weißen Blutbildes sowie Veränderungen der Gesamtleukozytenzahl einhergehen können (CHRISTOPHER et al., 2014).

5.5 Veränderungen der Zellzahl einzelner Leukozytengruppen

Dem Verhältnis von Lymphozyten zu Heterophilen im peripheren Blut wird in der Literatur (TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; BENSON UND PAUL-MURPHY, 1999; MOORE et al., 2015) bei Kaninchen eine größere Rolle für die Erkennung von Erkrankungen zugesprochen als ihren jeweiligen Absolutzahlen. Daher wird das Verhältnis unter 5.6 genauer diskutiert.

Bei Kleintieren weist eine Linksverschiebung auf eine gesteigerte Neutrophilenproduktion hin (THRALL UND WEISER, 2012). In der Literatur wird das Auftreten einer Linksverschiebung bei Septikämien von Kaninchen behauptet (MOORE et al., 2015), was jedoch in dieser Studie nicht nachgewiesen werden konnte. Stattdessen wurde eine Linksverschiebung signifikant häufiger bei akuten, nicht infektiösen Erkrankungen wie z. B. Magendilatationen nachgewiesen. Die Ursache dafür bleibt unklar. Rechtsverschiebungen wie bei Kleintieren scheinen dagegen bei Kaninchen keine Rolle zu spielen.

Die am häufigsten veränderte Leukozytenpopulation in dieser Studie waren die Monozyten. Die Anzahl der Monozyten variierte bei den verschiedenen Erkrankungen stark und es trat häufig eine Monozytose auf. Ihr Vorkommen in der Heilungsphase (THRALL UND WEISER, 2012; MOORE et al., 2015) kann ein Hinweis darauf sein, dass viele Kaninchen erst nach der akuten Erkrankung vorgestellt wurden und eine Erhöhung daher häufiger gemessen wurde. Bei Infektionskrankheiten traten Monozytosen bei Kaninchen (TOTH UND KRUEGER, 1989) wie auch bei Kleintieren beschrieben (THRALL UND WEISER, 2012), regelmäßig im Rahmen der Immunantwort auf.

Seltener wurden Veränderungen der Anzahl der Eosinophilen und Basophilen in dieser Studie festgestellt. Eine Eosinophilie wie bei Kleintieren konnte entgegen der Literatur (GUPTA UND

TRIVEDI, 1981; ISKANDAR, 1991; MARSHALL, 2008) bei keiner parasitären Erkrankung (Kokzidien, Ektoparasiten, Nematoden) der in dieser Studie vorgestellten Kaninchen nachgewiesen werden. GUPTA UND TRIVEDI (1981) untersuchten die Infektion mit Darmnematoden (*Ascaris suum*) und ISKANDAR (1991) den Befall mit dem Erreger der Leberkokzidiose (*Eimeria stiedae*) bei Kaninchen. Bei Kaninchen mit Darm-Kokzidien konnte keine Veränderung der Eosinophilenzahl festgestellt werden (KULIŠIĆ et al., 2006). Da in dieser Arbeit vor allem Kaninchen mit Darm-Kokzidiosen untersucht wurden, könnte das die Diskrepanz zwischen den Ergebnissen dieser Studie und den früheren Untersuchungen (GUPTA UND TRIVEDI, 1981; ISKANDAR, 1991; MARSHALL, 2008) erklären. CAM et al. (2008) vermuten, dass Veränderungen im Differenzialblutbild vom Schweregrad der Infektion (Kokzidien) abhängen. Dies könnte ebenfalls eine Erklärung für das Fehlen einer Eosinophilie bei parasitär erkrankten Kaninchen in dieser Studie sein. Stattdessen wurde in dieser Studie bei Ektoparasitenbefall signifikant häufiger eine Eosinopenie gemessen. Andere nicht-parasitäre Krankheitsbilder wie neurologische Erkrankungen, die vermutlich unabhängig von einer Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi* auftraten, wiesen dagegen eine um 73,5-fach erhöhte Wahrscheinlichkeit einer Eosinophilie auf. Die Pathogenese hierfür blieb unklar und war aufgrund der unterschiedlichen Symptomatik der einzelnen Tiere und der kleinen Gruppengröße nicht näher bestimmbar. Da eine Eosinophilie im Zusammenhang mit Antigen-Antikörper-Komplexen (THRALL UND WEISER, 2012) auftreten kann, ist z. B. eine Immunreaktion, die das Nervensystem angreift, denkbar.

Die Anzahl der Basophilen wies ähnlich wie bei Kleintieren (THRALL UND WEISER, 2012) eine hohe Variabilität auf. Eine Zuordnung zu bestimmten Krankheitsbildern war nicht möglich. In der Literatur wurden Veränderungen der Basophilenzahl bei Kaninchen nur sporadisch bei Darmkokzidiosen festgestellt (ISKANDAR, 1991; KULIŠIĆ et al., 2006), was in dieser Studie nicht bestätigt werden konnte.

5.6 Verschiebung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis

Eine Veränderung des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis erkrankter Kaninchen über dem klinikintern ermittelten Referenzbereich von gesunden Heimtierkaninchen scheint deutlich seltener aufzutreten als in der Literatur beschrieben (TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; BENSON UND PAUL-MURPHY, 1999; MOORE et al., 2015). In diesen Studien wird von einer Verschiebung zum granulozytären Blutbild berichtet, jedoch ohne Angabe eines Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis oder anderen objektiven Parametern. Dies erschwert einen objektiven Vergleich der vorliegenden Studie mit den früheren Beobachtungen. Die in der Literatur angegegebenen Referenzbereiche von gesunden Kaninchen für Heterophile (15 – 61 %) und Lymphozyten (32 – 81 %) sind sehr breit (HEIN UND HARTMANN, 2003) und stehen entgegen der Behauptung der Autoren, gesunde Kaninchen hätten ein lymphozytäres Blutbild. Der Median der Lymphozyten (62 %) lag bei HEIN UND HARTMANN (2003) zwar über dem von Heterophilen (33%), berücksichtigt jedoch nicht den Teil der gesunden Kaninchen, die höhere Heterophilen- und gleichzeitig niedrigere Lymphozytenwerte aufwiesen. Die in der vorliegenden Studie nachgewiesenen hohen Heterophilen- bzw. niedrigen Lymphozytenwerte bei gesunden Kaninchen bestärken die Diskrepanz zum in der Literatur beschriebenen physiologisch lymphozytären Blutbild von Kaninchen (BUSHNELL UND BANGS, 1926; PINTOR UND GRASSINI, 1957; SCHERMER, 1958; WOLFORD et al., 1986; HEIN, 2002; MOORE et al., 2015). In der Literatur wurde im Vergleich zu gesunden Kaninchen eine Verschiebung zum granulozytären Blutbild bei verschiedenen vor allem infektiösen Erkrankungen beschrieben (TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; BENSON UND PAUL-MURPHY, 1999; MOORE et al., 2015), was jedoch schwierig zu bewerten ist, wenn bereits gesunde Kaninchen ein granulozytäres Blutbild aufweisen bzw. von einem physiologisch lymphozytären Blutbild ausgegangen wird. Ein erhöhtes Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis kann trotzdem ein Hinweis für eine Erkrankung sein. Der Median des Verhältnis lag bei den erkrankten Kaninchen (1,7) dieser Studie deutlich über dem der gesunden Kaninchen (0,6). Ein Krankheitsbeweis sind Veränderungen im Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis jedoch nicht. Ebenso wenig dient

das Verhältnis als Diagnosemittel für eine spezifische Erkrankung, da zwischen den Erkrankungen kaum Unterschiede der jeweiligen Verhältnisse festgestellt werden konnten.

Lediglich bei neurologischen Erkrankungen, Umfangsvermehrungen im Abdomen sowie neoplastischen und entzündlichen Erkrankungen der Metra traten in dieser Studie signifikant häufiger Werte über dem Referenzbereich (zum granulozytären Blutbild) auf. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass diese Tiere im gesunden Zustand, d. h. vor ihrer Erkrankung, bereits ein granulozytäres Blutbild aufwiesen. Bei Kaninchen mit Zystolithiasis lag das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis z. B. signifikant häufiger über eins, aber im Referenzbereich von gesunden Tieren. Um genauer zu bestimmen, wie stark sich das Verhältnis durch die jeweilige Erkrankung verändert hat, müsste das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis des jeweiligen Tieres im gesunden Zustand bekannt sein.

Ein lymphozytäres Blutbild wurde vor allem bei Kaninchen mit Enteritis bzw. Kokzidiose nachgewiesen, die signifikant seltener eine Heterophilie aufwiesen. Im Gegensatz dazu stellten DEWRÉE (2010) bei ERE und KULIŠIĆ et al. (2006) bei Kokzidienbefall eine Erhöhung der Heterophilenzahl fest.

Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis sank bei einigen Erkrankungen (z. B. bei bakteriellen Erkrankungen) im Verlauf signifikant. Dies könnte ein Maß für den Therapieerfolg, aber auch das unterschiedliche Verhältnis von akuten und chronischen Prozessen sein. Da die Verlaufspuren jedoch in unregelmäßigen Abständen entnommen wurden, ist eine Wertung dieser Befunde anhand unserer Probanden nicht möglich. Eine zukünftige Untersuchung mit determinierten Verlaufspuren könnte das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis im Verlauf einer Erkrankung beleuchten und den Zusammenhang mit dem Therapieerfolg untersuchen.

5.7 Veränderungen des weißen Blutbildes bei ausgewählten Erkrankungen

In der Literatur wurden vor allem experimentell infizierte Kaninchen auf Veränderungen des weißen Blutbildes untersucht oder es lagen Case Reports vor (CLOYD UND JOHNSON, 1978; FINNIE et al., 1980; FLORIZOONE, 2005). Im Gegensatz dazu wurden in dieser Studie klinisch relevante Erkrankungen, repräsentiert durch mehrere Kaninchen, untersucht. Eine Limitation dieser Studie liegt darin, dass anders als bei experimentell infizierten Tieren viele Kaninchen in der Praxis nicht selten mehrere Krankheitsprozesse gleichzeitig aufwiesen. Zudem gingen viele Erkrankungen ohne Veränderungen des weißen Blutbildes einher und zum Teil wurden Erkrankungen durch eine sehr kleine Patientenzahl repräsentiert, was die Aussagekraft der Blutveränderungen einzelner Erkrankungen minderte. Aufgrund der kleinen Gruppengrößen wurden auch Tendenzen bei Zellzahlveränderungen von Erkrankungen betrachtet und z. B. mittels Odds-Ratio näher untersucht. Da zum Teil nur Verdachts- und keine endgültigen Diagnosen gestellt wurden, war die eindeutige Zuordnung in Krankheitsgruppen erschwert. Es fehlte z. B. zu den meisten Patienten eine Sektion zur endgültigen Diagnosestellung.

Leukozytosen traten bei Kaninchen wie auch in der Literatur beschrieben vor allem im Zusammenhang mit Neoplasien wie Thymomen (SANCHEZ-MIGALLON et al., 2006) oder multizentrischen Lymphomen (FOX et al., 1970; TOTH et al., 1990) auf. Kaninchen mit Thymomen entwickelten in dieser Studie wie auch von SANCHEZ-MIGALLON et al. (2006) nachgewiesen deutlich häufiger eine lymphozytäre Leukozytose als Kaninchen mit anderen Erkrankungen.

Leukozytosen waren wie bei TOTH et al. (1990) ebenso bei Kaninchen mit Lymphomen zu beobachten. Die höchsten Werte wurden bei Kaninchen mit präkardialen Lymphomen gemessen, während Kaninchen mit multizentrischen Lymphomen eher eine moderate Leukozytose aufwiesen. In der Literatur wurde dies bisher nicht beschrieben. Eine Monozytose trat bei Kaninchen mit Lymphomen ebenso häufiger als bei Kaninchen mit anderen Erkrankungen auf. Monozyten könnten mit Lymphoblasten im Ausstrich bzw. bei der maschinellen Differenzierung verwechselt werden. Wie für Lymphome beschrieben (FOX et al., 1976; CLOYD UND JOHNSON, 1978; FINNIE et al., 1980) wurden Lymphoblasten im Blutausrich von vier Kaninchen mit präkardialen Massen (drei Thymom, ein Lymphom) nachgewiesen. Eine fehlerhafte Klassifizierung der Thymome oder falsch differenzierte Lymphoblasten könnten

eine Erklärung für das Auftreten von Lymphoblasten im Ausstrich sein. Die restlichen Kaninchen mit Lymphom wiesen ein aleukämisches Blutbild wie bei TOTH et al. (1990) auf.

In dieser Studie gingen von den infektiösen Erkrankungen vor allem bakteriell bedingte Erkrankungen mit einer Monozytose einher. Diese Beobachtung machten bereits HINTON et al. (1982) und WITTS UND WEBB (1927). Sowohl bei eitrigen wie auch nicht eitrigen Zahnerkrankungen wurde eine Monozytose nachgewiesen, was im Widerspruch zu den Beobachtungen von HARCOURT-BROWN (1997) steht, die keine Veränderungen des weißen Blutbildes im Zusammenhang mit Zahnerkrankungen feststellen konnte. Bei Zystitiden trat in dieser Studie vornehmlich eine Basophilie auf.

Kaninchen mit Verdacht auf *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion wiesen kaum statistisch signifikante Veränderungen auf, was mit den Ergebnissen von HARCOURT-BROWN UND HOLLOWAY (2003) übereinstimmt, aber im Widerspruch zu den Beobachtungen von MEYER-BRECKWOLDT (1996) steht. Lediglich bei Kaninchen mit Verdacht auf *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion mit gleichzeitiger Azotämie lag die Anzahl der Leukozyten signifikant häufiger unter- und oberhalb des Referenzbereiches mit einer Tendenz zur Leukozytose. Eine Leukozytose wurde ebenso von EWRINGMANN (1998) und RUBLE et al. (1999) nachgewiesen. In der vorliegenden Studie war die eindeutige Diagnosestellung und Abgrenzung einer Otitis media/interna durch das Fehlen von Röntgenaufnahmen des Schädels limitiert. Nicht alle Tiere waren klinisch stabil für eine Röntgenaufnahme oder Computer-Tomographie, eine korrekte Lagerung aufgrund des Vestibulärsyndroms zum Teil schwierig oder die Besitzer entschieden sich gegen eine Röntgenuntersuchung. Eine gesicherte Diagnose wäre nur pathologisch bzw. mittels PCR möglich. Eine Otitis könnte die Leukozytenzahlerhöhung in Folge einer bakteriellen Erkrankung erklären und die Ergebnisse sowohl dieser Studie zusammen mit der kleinen Fallzahl ($n = 5$) wie auch von EWRINGMANN (1998) und RUBLE et al. (1999) beeinflussen. Ebenso ist eine Erhöhung der Leukozytenzahl durch die Nephritis im Zusammenhang mit der *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion denkbar, der direkte Zusammenhang bisher jedoch nicht untersucht.

Bei SIRS sind deutliche Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kleintieren beschrieben (DECLUE, 2009), die jedoch bei Kaninchen nicht festgestellt wurden. In dieser Studie konnte anhand der kleinen Fallzahl jedoch lediglich eine höhere Tendenz zur Basophilie nachgewiesen werden. Ihre Pathogenese ist unklar. Veränderungen anderer Zellgruppen konnten nicht nachgewiesen werden.

Kaninchen mit Urolithiasis wiesen entgegen den Ergebnissen von RAPPOLD (2001) (Lymphopenie und Heterophilie bei einer Gesamtleukozytenzahl innerhalb des Referenzbereiches) selten Veränderungen im weißen Blutbild auf. Lediglich Veränderungen in der Gesamtleukozytenzahl traten auf, waren jedoch nicht signifikant. Andere Studien zur Urolithiasis bei Kaninchen gehen nicht auf Blutveränderungen ein.

Eine Eosinophilie wie bei Kleintieren (THRALL UND WEISER, 2012) konnte bei keiner parasitären Erkrankung nachgewiesen werden und scheint entgegen der Literatur (GUPTA UND TRIVEDI, 1981; ISKANDAR, 1991; MARSHALL, 2008) keine vergleichbare Rolle bei Kaninchen zu spielen. Stattdessen wurde bei Ektoparasiten- bzw. Kokzidienbefall signifikant häufiger eine Eosinopenie gemessen. Kaninchen reagieren demnach unterschiedlich auf Parasitenbefall im Vergleich zu Hunden und Katzen. Andere nicht-parasitäre Krankheitsbilder wie neurologische Erkrankungen, die vermutlich nicht *Encephalitozoon cuniculi*-bedingt auftraten, wiesen dagegen eine um 73,5-fach erhöhte Wahrscheinlichkeit für eine Eosinophilie auf. Durch die verhältnismäßig kleine Patientenzahl von sieben Tieren ist unklar, ob es sich um ein zufälliges Ergebnis handelt.

Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes unterschieden sich voneinander deutlich. Kaninchen mit Kokzidiose wiesen häufiger eine Leukopenie und Eosinopenie auf, während bei Kaninchen mit Enteritiden ein stark lymphozytäres Blutbild ohne Veränderung der Gesamtleukozytenzahl nachgewiesen wurde. Ein lymphozytäres Blutbild wurde von DEWRÉE (2010) ebenfalls bei ERE beobachtet. In der Literatur wird dagegen bei Kokzidiosen von Leukozytosen und teilweise von Eosinophilien berichtet (PEETERS et al., 1984; KULIŠIĆ et al., 2006; CAM et al., 2008). Eventuell kommt die Diskrepanz zu dieser Studie durch ein schlechteres Allgemeinbefinden der in der Klinik vorgestellten Tiere (Verdacht auf Sepsis) und dementsprechend verändertem weißen

Blutbild zustande. Ebenso könnten zusätzliche Erkrankungen einen Einfluss auf die Blutveränderungen haben. Vorhergehende Studien untersuchten meist experimentell infizierte Tiere, die frei von anderen Erkrankungen waren.

Bisher gibt es keine Untersuchungen zu Veränderungen des weißen Blutbildes bei Erkrankungen der Metra. Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis unterschied sich bei neoplastischen Erkrankungen im Vergleich zu entzündlichen Erkrankungen der Metra. Symptomlose Kaninchen mit Erkrankungen der Metra wiesen keine Veränderungen des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis auf. Es kann daher ein Zusammenhang zwischen der Ursache der Metraerkrankung und der Verschiebung zum heterophilen Blutbild vermutet werden, welcher jedoch in weiteren Studien nachgewiesen und näher untersucht werden muss.

5.8 Morphologische Veränderungen der weißen Blutzellen

Insgesamt waren nur sehr wenige Kaninchen von morphologischen Veränderungen weißer Blutzellen betroffen. In der Literatur wurde eine Leukämie im Zusammenhang mit Lymphomen bei Kaninchen beschrieben (FOX et al., 1970; CLOYD UND JOHNSON, 1978; FINNIE et al., 1980; MAYER-KÖBNICK et al., 1997). Kaninchen mit Lymphom können jedoch sowohl ein aleukämisches wie auch leukämisches Blutbild aufweisen. Wie auch in der Literatur (WEBER UND WILLIMZIK, 1998; PILNY UND REAVILL, 2008) traten in dieser Studie keine Lymphoblasten im peripheren Blut bei Kaninchen mit Lymphom auf.

Bei einigen klinisch schwer erkrankten Kaninchen verschiedener Genese konnten ausgeprägte Granula in den Monozyten nachgewiesen werden. Morphologische Veränderungen der Monozyten wurden bei Kaninchen unter toxischen Bedingungen, wie z. B. bei einer schweren Infektion mit *Listeria monocytogenes*, beschrieben (WITTS UND WEBB, 1927). Dabei traten deutliche Granula im Zytoplasma der Monozyten und eine gleichzeitige Monozytose auf. Granula in Monozyten könnten daher eine Aussage über den Schweregrad geben, sind aber nicht diagnostisch für eine spezifische Erkrankung.

Auch toxische Heterophile konnten vereinzelt ohne erkennbare Korrelation mit spezifischen Erkrankungen gefunden werden. THRALL UND WEISER (2012) beschreiben sie vor allem bei infektiösen Erkrankungen und begründen dies mit der gesteigerten Neutrophilenproduktion. Dieser Zusammenhang konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden.

Bei Erkrankungen, die üblicherweise mit morphologischen Veränderungen der weißen Blutzellen einhergehen, sollte die Differenzierung manuell erfolgen, um große Lymphozyten, Monozyten und Lymphoblasten abzugrenzen, die die maschinelle Differenzierung schwer erkennt (siehe 5.3.2.1).

5.9 Diagnostische Parameter des weißen Blutbildes für spezifische Erkrankungen

In der Literatur wird ein Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis von ungefähr eins bei gesunden Kaninchen angegeben (JEKLOVA et al., 2009). Ein Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis > 1 ohne Leukozytose könnte demnach ein Hinweis, jedoch kein Beweis für eine Erkrankung sein. Der positiv prädiktive Wert einer Heterophilen-Lymphozyten-Verschiebung > 1 war hoch, der negative prädiktive dagegen niedrig. Erkrankte Kaninchen könnten so vermutlich gut über diesen Parameter ermittelt werden. Einige Autoren (CLAMAN, 1972; HINTON et al., 1982; TOTH UND KRUEGER, 1988, 1989; TOTH UND JANUARY, 1990; TOFT et al., 1993; CAMPBELL UND ELLIS, 2007) vermuten, dass Stress bei gesunden Kaninchen eine Verschiebung zum granulozytären Blutbild auslösen kann, was eine Abgrenzung zu kranken Kaninchen erschweren würde. Als diagnostischer Parameter ist das Verhältnis nur bedingt geeignet, da gesunde Kaninchen häufig nicht erkannt werden. Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis muss immer im Zusammenhang mit den klinischen Symptomen, der Anamnese und wenn nötig anderen diagnostischen Mitteln beurteilt werden.

5.10 Prognostische Parameter

Veränderungen des weißen Blutbildes wurden als prognostische Parameter bei Kaninchen bisher nicht untersucht. Leukozytosen und auch Verschiebungen im Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis traten bei Kaninchen mit tödlich verlaufenden Erkrankungen statistisch häufiger auf. Sie können aber nicht allein als prognostische Blutparameter dienen, da ein Zusammenhang nach ROC-Kurve und Korrelationskoeffizient nicht nachgewiesen werden konnte. Eine Aussage über die Überlebenszeit der erkrankten Kaninchen (z. B. mittels Meier-Kaplan-Kurve) konnte aufgrund der zum Großteil unklaren Überlebensdauer, Entscheidungen des Besitzers zur Euthanasie sowie der kleinen Krankheitsgruppen nicht getroffen werden.

5.11 Schlussfolgerung

Veränderungen des weißen Blutbildes bei Heimtierkaninchen unterscheiden sich deutlich zu denen von Kleintieren. Viele Erkrankungen gehen ohne Veränderungen des weißen Blutbildes einher oder schwanken stark individuell. Die Gesamtleukozytenzahl verändert sich vor allem bei neoplastischen Erkrankungen wie Thymomen und Lymphomen. Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis spielt eine größere Rolle als andere Parameter des weißen Blutbildes, jedoch weisen schon gesunde Kaninchen zum Teil ein granulozytäres Blutbild auf. Eine Linksverschiebung der Heterophilen konnte bei kranken Kaninchen nachgewiesen werden. Bei erkrankten Kaninchen wird häufig eine Monozytose beobachtet, die jedoch ein Produkt der Heilungsphase sein kann. Eosinophile und Basophile spielen eine untergeordnete Rolle für die Diagnostik bei Kaninchen.

6 Zusammenfassung

Veränderungen des weißen Blutbildes bei Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) mit verschiedenen Erkrankungen

Ziel der Studie war es Veränderungen der Zellzahl der weißen Blutzellen bei Erkrankungen von Heimtierkaninchen zu untersuchen. Ebenso sollte ein Methodenvergleich zwischen der maschinellen und manuellen Differenzierung des weißen Blutbildes vorgenommen werden.

Die manuelle Differenzierung war vor allem bei häufiger auftretenden Leukozytenpopulationen vergleichbar mit den Messungen des automatischen Analysegerätes (Sysmex XT-2000iV). Weniger häufig auftretende Zellpopulationen konnten dagegen genauer mit der maschinellen Messung ermittelt werden. Prognostische und diagnostische Parameter für einzelne Erkrankungen konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Gesamtleukozytenzahl hatte wenig Aussagekraft bei spezifischen Erkrankungen. Nur selten waren Werte außerhalb des Referenzbereiches nachweisbar. Diese waren nicht krankheitsspezifisch. Neoplastische Erkrankungen wie Thymome und Lymphome gingen wahrscheinlicher mit einer Leukozytose einher. Kaninchen wiesen bei Erkrankungen häufiger eine Leukozytose (16,7 %) als eine Leukopenie (3,9 %) auf, die eher bei Kaninchen mit sehr schlechtem Allgemeinzustand (z. B. SIRS, Kokzidiose) nachgewiesen wurde.

Eine Linksverschiebung in Richtung der stabkernigen Heterophilen entwickelte sich anders als bei Kleintieren signifikant häufiger bei akuten, nicht-infektiösen Erkrankungen. Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis war bei 86,2 % (387/449) aller Proben bei Erstvorstellung im klinikinternen Referenzbereich (Messbereich: 0,1-5,3; Median: 0,6). 1,1 % (5/449) der Proben lagen unterhalb des Referenzbereichs und waren somit in den lymphozytären Bereich verschoben, während 12,7 % (57/449) oberhalb des Referenzbereichs und somit in den heterophilen Bereich verschoben waren. Das Verhältnis lag bei gesunden Referenzkaninchen signifikant häufiger im lymphozytären Bereich (Kolmogorov-Smirnov; $p < 0,001$). Der Median des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis war bei 0,6, d. h. es lagen bei den meisten Proben deutlich mehr Lymphozyten als Heterophile vor. Im Vergleich dazu lag das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis erkrankter Kaninchen ebenfalls signifikant im lymphozytären Bereich (Kolmogorov-Smirnov; $p < 0,001$), d. h. die Lymphozytenzahl lag wie bei gesunden Kaninchen oft im Referenzbereich. Der Median des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis von erkrankten Kaninchen bei Erstvorstellung lag mit 1,7 (Messbereich: 0,01 - 45) deutlich über dem der gesunden Kaninchen und die Heterophilenzellzahl war bei erkrankten Kaninchen signifikant häufiger höher als die Lymphozytenzellzahl (Kruskal-Wallis-Test; $p < 0,001$). Im Verlauf der Erkrankungen sank der Median auf 1,02 und näherte sich damit dem Median des Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis gesunder Kaninchen an.

Die Anzahl der Monozyten war sehr variabel. Ihr Vorkommen in der Heilungsphase kann ein Hinweis darauf sein, dass viele Kaninchen erst nach der akuten Erkrankung vorgestellt werden. Monozytosen bei Infektionskrankheiten scheinen bei Kaninchen ebenso wie bei Kleintieren aufzutreten.

Eine Eosinophilie wie bei Kleintieren konnte bei parasitären Erkrankung nicht nachgewiesen werden und scheint entgegen Vermutungen in der Literatur eine untergeordnete Rolle bei Kaninchen zu spielen. Stattdessen wurde bei Ektoparasiten- bzw. Kokzidienbefall signifikant häufiger eine Eosinopenie gemessen. Andere nicht-parasitäre Krankheitsbilder wie neurologische Erkrankungen, die vermutlich unabhängig von einer Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi* auftraten, wiesen dagegen eine um 73,5-fach erhöhte Wahrscheinlichkeit für eine Eosinophilie auf.

Die Anzahl der Basophilen wies eine hohe Variabilität auf, die ähnlich dem Vorkommen bei Kleintieren ist und in dieser Studie keine direkte Krankheitszuordnung zulässt.

Mikroskopisch wurden vor allem Granula in Monozyten bei erkrankten Kaninchen festgestellt, die vermutlich einen Hinweis auf den Schweregrad der Erkrankung geben können.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich Veränderungen des weißen Blutbildes bei Heimtierkaninchen deutlich zu denen von Kleintieren unterscheiden. Viele Erkrankungen scheinen ohne Veränderungen einherzugehen oder weisen stark individuelle Schwankungen auf. Das Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis kann ein Krankheitshinweis, aber nicht -beweis sein. Die Monozytenzahl sollte vor allem bei infektiösen Erkrankungen beachtet werden.

7 Summary

Changes of the white blood cells in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) with several diseases

The goal of this thesis was to investigate measurable differences in the white blood cell count of sickened pet rabbits as well as a comparison between the manual and the analysing of the blood count with an automatized analysing device.

For more common populations of leukocytes the manual method showed similar results as the automatized method (using a Sysmex XT-2000iV). However, the automatized method was able to give more precise numbers for less common cell populations. Prognostic or diagnostic parameters for specific diseases could not be found.

The leukocyte count is not a strong indicator for specific diseases since results were rarely found outside of the known reference range and were not specific to a disease. It seems that neoplastic diseases like thymoma and lymphoma were accompanied by a leukocytosis. We were able to find that especially rabbits in an overall bad condition (SIRS, coccidiosis, etc.) are more prone to suffer from a leukocytosis (16.7 %) than a leukopenia (3.9 %).

Differing from small animals there was a significantly increased chance of a left-shift towards banded heterophile for acute, non-infectious diseases. 86.2 % (387/449) of all samples of initial registrations exhibited a heterophile-lymphocyte-ratio that was within our clinic-internal reference range (range: 0.1-5.3; median: 0.6). However, 1.1 % (5/449) had a ratio below our reference range and can be placed in the lymphocytic category, whereas 12.7 % (57/449) were above the reference range in the heterophile category. The ratio of the healthy control group was significantly shifted towards the lymphocytic category (Kolmogorov-Smirnov; $p < 0.001$). The median of the heterophile-lymphocyte-ratio was 0.6, meaning samples consisted of more lymphocytes than heterophiles. In comparison, the heterophile-lymphocyte-ratio of sick rabbits can also be placed in the lymphocytic category (Kolmogorov-Smirnov; $p < 0.001$), meaning the count of lymphocytes often was, similar to the control group, within the reference range. The median of the heterophile-lymphocyte-ratio of sick rabbits was 1.7 (on initial registration) and therefore significantly above that of healthy rabbits. The count of heterophile of sick rabbits was often significantly lower than their lymphocyte count (Kruskal-Wallis-Test; $p < 0.001$). With the progression of the disease, the median converged towards 1.02 resembling a median of that of healthy rabbits.

Monocyte count was subject to fluctuations. Their appearance through recovery could be a hint that most rabbits were treated long after their initial infection. It seems that monocytoses accompanied with infectious diseases of rabbits as well as other small animals.

In contrast to small animals eosinophilia could not be diagnosed for rabbits suffering from a parasitic illness and, despite suggested through scientific papers, seems to be less common in rabbits. Instead eosinopenia is more common to be diagnosed on rabbits suffering from ectoparasites or a infections with coccidia. However, other non-parasitic-originated diseases like neurologic illness which were probably not a result of an infection with *Encephalitozoon cuniculi*, got a 73.5 times higher chance of getting an eosinophilia.

Basophil count also was subject to fluctuations, similar to other small animals, and therefore did not seem to relate to any specific disease.

Microscopic changes were most often found as granula in monocytes of sick rabbits, which seems to hint at the seriousness of the illness.

All in all, changes in the white blood count of rabbits are vastly different from other small animals. Most diseases seem to progress without any notable changes in the blood count or show strong individual differences. The heterophile-lymphocyte-ratio can be used as an indication of the illness but not as a clear identifier. Additionally, the monocyte count should be taken into account especially for infectious diseases.

8 Literaturverzeichnis

- AL-EISSA, M.S. (2011): Effect of gestation and season on the haematological and biochemical parameters in domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Br. Biotechnol. J. 1 (1), 10-17.
- AMUNDSEN, E.K., C.E. HENRIKSSON, M.R. HOLTHE UND P. URDAL (2012): Is the blood basophil count sufficiently precise, accurate, and specific?: Three automated hematology instruments and flow cytometry compared. Am. J. Clin. Pathol. 137 (1), 86-92.
- ANDRES, K.M., M. KENT, C.T. SIEDLECKI, J. MAYER, J. BRANDÃO, M.G. HAWKINS, J.K. MORRISEY, K. QUESENBERY, V.E. VALLI UND R.A. BENNETT (2012): The use of megavoltage radiation therapy in the treatment of thymomas in rabbits: 19 cases. Vet. Comp. Oncol. 10 (2), 82-94.
- BEDIGIAN, H.G., R.R. FOX UND H. MEIER (1978): Induction of type C RNA virus from cultured rabbit lymphosarcoma cells. J. Virol. 27 (2), 313-319.
- BENSON, K.G. UND J. PAUL-MURPHY (1999): Clinical pathology of the domestic rabbit. Acquisition and interpretation of samples. Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract. 2 (3), 539-551.
- BERTRAM, C.A., K. MULLER, L. HALTER, C. NASTAROWITZ-BIEN, A.K. SCHINK, A. LUBKE-BECKER, E. VON CZAPIEWSKI UND R. KLOPFLEISCH (2019): Pseudodiverticula of the small intestine associated with idiopathic smooth muscle hypertrophy in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Vet. Pathol. 56 (1), 152-156.
- BETANCOURT-ALONSO, M.A., A. ORIHUELA, V. AGUIRRE, R. VÁZQUEZ UND F.I. FLORES-PÉREZ (2011): Changes in behavioural and physiological parameters associated with *Taenia pisiformis* infection in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) that may improve early detection of sick rabbits. World Rabbit Sci. 19 (1), 21-30.
- BINDER, N. (2011): Referenzbereiche für Urinparameter bei Kaninchen und Meerschweinchen. Vet. Med. Diss., Ludwig-Maximilians-Universität München.
- BLAND, J.M. UND D.G. ALTMAN (1986): Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 1 (8476), 307-310.
- BLAND, J.M. UND D.G. ALTMAN (1999): Measuring agreement in method comparison studies. Stat. Methods Med. Res. 8 (2), 135-160.
- BORTOLOTTI, A., D. CASTELLI UND M. BONATI (1989): Hematology and serum chemistry values of adult, pregnant and newborn New Zealand rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Lab. Anim. Sci. 39 (5), 437-439.
- BÖTTCHER, A. (2017): Untersuchungen zur Magendilatation bei Heimtierkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*). Vet. Med. Diss., Freie Universität Berlin.

- BUSHNELL, L.D. UND E.F. BANGS (1926): A study of the variation in number of blood cells of normal rabbits. J. Infect. Dis. 39, 291-301.
- CAM, Y., A. ATASEVER, G. ERASLAN, M. KIBAR, O. ATALAY, L. BEYAZ, A. INCI UND B.C. LIMAN (2008): *Eimeria stiedae*: experimental infection in rabbits and the effect of treatment with toltrazuril and ivermectin. Exp. Parasitol. 119 (1), 164-172.
- CAMPBELL, T.W. (2012): mammalian hematology: laboratory animals and miscellaneous species. In: M.A. THRALL, G. WEISER, R. ALLISON, T.W. CAMPBELL (Hrsg.): Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 2. Auflage. Wiley: Iowa, USA, S. 225-237.
- CAMPBELL, T.W. UND C.K. ELLIS (2007): hematology of small mammals. Avian and Exotic Animal Hematology and Cytology. 2. Auflage. Blackwell Publishing: Iowa, USA, S. 113-138.
- CASEY, A.E., P.D. ROSAHN, C.K. HU UND L. PEARCE (1934): Hereditary variations in the blood cytology of normal rabbits. Science 79 (2043), 189-190.
- CASEY, A.E., P.D. ROSAHN, C.K. HU UND L. PEARCE (1936): The hemocytological constitution of adult male rabbits from fifteen standard breeds. J. Exp. Med. 64, 453-469.
- ÇETİN, N., T. BEKYÜREK UND E. ÇETİN (2009): Effects of sex, pregnancy and season on some haematological and biochemical blood values in Angora rabbits. Scand. J. Lab. Anim. Sci. 36 (2), 155-162.
- CHENG, S.C. (1930): Leucocyte counts in rabbits - observations on the influence of various physiological factors and pathological conditions. Am. J. Hyg. 11 (2), 449-533.
- CHINEKE, C.A., A.G. OLOGUN UND C.O.N. IKEOBI (2006): Haematological parameters in rabbit breeds and crosses in humid tropics. Pak. J. Biol. Sci. 9, 2102-2106.
- CHRISTOPHER, M.M., M.G. HAWKINS UND A.G. BURTON (2014): Poikilocytosis in rabbits: prevalence, type, and association with disease. PLoS One 9 (11), e112455.
- CLAMAN, H.N. (1972): Corticosteroids and lymphoid cells. N. Engl. J. Med. 287 (8), 388-397.
- CLIPPINGER, T.L., R.A. BENNETT, A.R. ALLEMAN, P.E. GINN UND J.R. BELLAH (1998): Removal of a thymoma via median sternotomy in a rabbit with recurrent appendicular neurofibrosarcoma. J. Am. Vet. Med. Assoc. 213 (8), 1140-1143.
- CLOYD, G.G. UND G.R. JOHNSON (1978): Lymphosarcoma with lymphoblastic leukemia in a New Zealand white rabbit. Lab. Anim. Sci. 28 (1), 66-69.
- DECLUE, A. (2009): sepsis and the systemic inflammatory response syndrome. In: S.J. ETTINGER, E.C. FELDMAN (Hrsg.): Textbook of Veterinary Internal Medicine. 7. Auflage. Elsevier Health Sciences: Philadelphia, USA, S. 523-527.

- DEEB, B.J., R.F. DIGIACOMO, B.L. BERNARD UND S.M. SILBERNAGEL (1990): *Pasteurella multocida* and *Bordetella bronchiseptica* infections in rabbits. J. Clin. Microbiol. 28 (1), 70-75.
- DETTWEILER, A. (2015): Ursachen von Anämien beim Heimtierkaninchen. Eine retro- und prospektive Studie. Vet. Med. Diss., Freie Universität Berlin.
- DEWRÉE, R.M., L.; LASSENCE, C.; DESMECHT, D.; DUCATELLE, R.; MAST, J.; LICOIS, D.; VIND (2010): Experimentally induced epizootic rabbit enteropathy: clinical, histopathological, ultrastructural, bacteriological and haematological findings. World Rabbit Sci. 15 (2), 91-102.
- DUNKER, C. (2011): Evaluation der Hämatologiesysteme Sysmex pochH-100iV Diff und XT-2000iV für die Tierart Hund. Vet. Med. Diss., Justus-Liebig-Universität Gießen.
- EWRINGMANN, A. (1998): Untersuchungen zur Klinik, Diagnose und Therapie von Infektionen mit *Encephalitozoon cuniculi* beim Heimtierkaninchen. Vet. Med. Diss., Freie Universität Berlin.
- FERREIRA, P.G., A. COSTA-E-SILVA, M.J. OLIVEIRA, E. MONTEIRO, E.M. CUNHA UND A.P. AGUAS (2006): Severe leukopenia and liver biochemistry changes in adult rabbits after calicivirus infection. Res. Vet. Sci. 80 (2), 218-225.
- FINNIE, J.W., D.E. BOSTOCK UND N.B. WALDEN (1980): Lymphoblastic leukaemia in a rabbit: a case report. Lab. Anim. 14 (1), 49-51.
- FLORIZOONE, K. (2005): Thymoma-associated exfoliative dermatitis in a rabbit. Vet. Dermatol. 16 (4), 281-284.
- FOX, R.R. UND C.W. LAIRD (1970): Diurnal variations in rabbits: hematological parameters. Am. J. Physiol. 218 (6), 1609-1612.
- FOX, R.R., H. MEIER, D.D. CRARY, D.D. MYERS, R.F. NORBERG UND C.W. LAIRD (1970): Lymphosarcoma in the rabbit: genetics and pathology. J. Natl. Cancer Inst. 45, 719-729.
- FOX, R.R., H. MEIER, D.D. CRARY, R.F. NORBERG UND D.D. MYERS (1971): Hemolytic anemia associated with thymoma in the rabbit. Oncology 25 (4), 372-382.
- FOX, R.R., R.F. NORBERG UND H. MEIER (1976): Clinical hematological progression of hereditary lymphosarcoma in rabbits. J. Hered. 67 (6), 376-380.
- FREITAS, F.L., B.L. YAMAMOTO, W.L. FREITAS, J.J. FAGLIARI, S. ALMEIDA KDE, R.Z. MACHADO UND C.R. MACHADO (2011): Systemic inflammatory response indicators in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) experimentally infected with sporulated oocysts of *Eimeria stiedai* (Apicomplexa: Eimeriidae). Rev. Bras. Parasitol. Vet. 20 (2), 121-126.
- GUPTA, B.N. (1976): Lymphosarcoma in a rabbit. Am. J. Vet. Res. 37 (7), 841-843.

- GUPTA, S.P. UND K.K. TRIVEDI (1981): Effect of *Ascaris suum* infection on blood picture of rabbit in relation to the production of immunity. Zool. Anz. 206 (3/4), 246-251.
- HALLAL-CALLEROS, C., J. MORALES-MONTOR, J.A. VAZQUEZ-MONTIEL, K.L. HOFFMAN, A. NIETO-RODRIGUEZ UND F.I. FLORES-PEREZ (2013): Hormonal and behavioral changes induced by acute and chronic experimental infestation with *Psoroptes cuniculi* in the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Parasit. Vectors 6, 361.
- HANA, A., S.I.O. SALASIA, S. MANGKOEWIDJOJO UND D.L. KUSINDARTO (2011): Blood profile of rabbits infected with *Eimeria magna*. J. Anim. Prod. 13 (3), 185-190.
- HARCOURT-BROWN, F. (1997): Diagnosis, treatment and prognosis of dental disease in pet rabbits. In Pract. 19 (8), 407-427.
- HARCOURT-BROWN, F.M. UND S.J. BAKER (2001): Parathyroid hormone, haematological and biochemical parameters in relation to dental disease and husbandry in rabbits. J. Small Anim. Pract. 42 (3), 130-136.
- HARCOURT-BROWN, F.M. UND S.F. HARCOURT-BROWN (2012): Clinical value of blood glucose measurement in pet rabbits. In: Vet. Rec. 2012/06/01 edn
- HARCOURT-BROWN, F.M. UND H.K. HOLLOWAY (2003): *Encephalitozoon cuniculi* in pet rabbits. Vet. Rec. 152 (14), 427-431.
- HAYASHI, K., T.R. KOIRALA, H. INO, H.-L. CHEN, N. OHARA, N. TERAMOTO, T. YOSHINO, K. TAKAHASHI, M. YAMADA, S. NIL, K. MIYAMOTO, K. FUJIMOTO, Y. YOSHIKAWA UND T. AKAGI (1995): Malignant lymphoma induction in rabbits by intravenous inoculation of Epstein-Barr-virus-related herpesvirus from HTLV-II-transformed cynomolgus leukocyte cell line (Si-IIA). Int. J. Cancer 63 (6), 872-880.
- HAYDEN, D.W. (1970): Generalized lymphosarcoma in a juvenile rabbit. a case report. Cornell Vet. 60 (1), 73-82.
- HEBOLD, G. UND H. BLEUEL (1973): Standardwerte im Vollblut und Serum beim Kaninchen. Arzneimittel-Forschung 23 (8), 1079-1081.
- HEIN, J. (2002): Labordiagnostische Referenzbereiche bei Kaninchen und Meerschweinchen. Vet. Med. Diss., Ludwig-Maximilians-Universität München.
- HEIN, J. (2011): Blutentnahme und -untersuchung bei Kleinsäugetern. Kleintierpraxis 56 (9), 482-494.
- HEIN, J. UND K. HARTMANN (2003): Reference ranges for laboratory parameters in rabbits. Tierärztl. Prax. Ausg. K Kleintiere Heimtiere 31 (5), 321-328.
- HERKLOTZ, R. UND A.R. HUBER (2001): Precision and accuracy of the leukocyte differential on the Sysmex XE-2100. Sysmex J. Int. 11, 8-21.

- HELSELTON, R.M., W.C. YANG, P. MEDVECZKY UND J.L. SULLIVAN (1988): Pathogenesis of *Herpesvirus sylvilagus* infection in cottontail rabbits. Am. J. Pathol. 133 (3), 639-647.
- HEWITT, C.D., D.J. INNES, J. SAVORY UND M.R. WILLS (1989): Normal biochemical and hematological values in New Zealand white rabbits. Clin. Chem. Lab. Med. 35 (8), 1777-1779.
- HINTON, M., D.R.E. JONES UND M.F.W. FESTING (1982): Haematological findings in healthy and diseased rabbits, a multivariate analysis. Lab. Anim. 16 (2), 123-129.
- HINTON, M. UND M. REGAN (1978): Cutaneous lymphosarcoma in a rabbit. Vet. Rec. 103 (7), 140-141.
- HINZE, H.C. UND D.L. WEGNER (1973): Oncogenicity of rabbit herpesvirus. Cancer Res. 33 (6), 1434-1435.
- ISHIKAWA, M., H. MAEDA, H. KONDO, H. SHIBUYA, M. ONUMA UND T. SATO (2007): A case of lymphoma developing in the rabbit cecum. J. Vet. Med. Sci 69 (11), 1183-1185.
- ISKANDAR, T. (1991): Sensitivity of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) for *Eimeria stiedae* and its blood pictures. Penyakit Hewan 23 (42), 22-28.
- JEKLOVA, E., L. LEVA, P. KNOTIGOVA UND M. FALDYNA (2009): Age-related changes in selected haematology parameters in rabbits. Res. Vet. Sci. 86 (3), 525-528.
- JENSEN, A.L. UND M. KJELGAARD-HANSEN (2006): Method comparison in the clinical laboratory. Vet. Clin. Pathol. 35 (3), 276-286.
- KABATA, J., A. GRATWOHL, A. TICHELLI, L. JOHN UND B. SPECK (1992): Hematologic values of New Zealand White rabbits determined by automated flow cytometry. Lab. Anim. Sci. 41 (6), 613-619.
- KELENYI, G. UND A. NEMETH (1969): Comparative histochemistry and electron microscopy of the eosinophil leucocytes of vertebrates. I. a study of avian, reptile, amphibian and fish leucocytes. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 20 (4), 405-422.
- KIM, J.C., H.I. YUN, S.W. CHA, K.H. KIM, W.S. KOH UND M.K. CHUNG (2002): Haematological changes during normal pregnancy in New Zealand white rabbits: a longitudinal study. Comp. Clin. Path. 11 (2), 98-106.
- KOSTOLICH, M. UND R.J. PANCIERA (1992): Thymoma in a domestic rabbit. Cornell Vet. 82 (2), 125-129.
- KOZMA, C., W. MACKLIN, L.M. CUMMINS UND R. MAUER (1974): biochemistry. In: S.H. WEISBROTH, R.E. FLATT, A.L. KRAUS (Hrsg.): The Biology of the Laboratory Rabbit. Academic Press: San Diego, USA, S. 60-72.
- KRAACK, J. (1971): Beitrag zum Vorkommen der Leukose bei Kaninchen. Kleintierpraxis 16 (6), 181-183.

- KULIŠIĆ, Z., Z. TAMBUR, Ž. MALIČEVIĆ, N. ALEKSIĆ-BAKRAČ UND Z. MIŠIĆ (2006): White blood cell differential count in rabbits artificially infected with intestinal coccidia. *J. Protozool. Res.* 16, 42-50.
- KÜNZEL, F., K.M. HITTMAIR, J. HASSAN, G. DUPRE, E. RUSSOLD, A. GUIJA DE ARESPOCHACHAGA, A. FUCHS-BAUMGARTINGER UND A. BILEK (2012): Thymomas in rabbits: clinical evaluation, diagnosis, and treatment. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 48 (2), 97-104.
- LAIRD, C.W., R.R. FOX, B.P. MITCHELL, E.M. BLAU UND H.S. SCHULTZ (1970): Effect of strain and age on some hematological parameters in the rabbit. *Am. J. Physiol.* 218 (6), 1613-1617.
- LEVADITI, C., S. NICOLAU UND R. SCHOEN (1924): Etiology of epizootic rabbit encephalitis in reports with experimental studies of encephalitis lethargica: *Encephalitozoon cuniculi* (nov. ' Spec.). *Ann. Inst. Pasteur* 38 (8), 651-712.
- LILLIEHOOK, I. UND H.W. TVEDTEN (2011): Errors in basophil enumeration with 3 veterinary hematology systems and observations on occurrence of basophils in dogs. *Vet. Clin. Pathol.* 40 (4), 450-458.
- LINSSEN, J. (1998): Fehler bei der Herstellung von Blutaussstrichen (Wedge Methode) und deren Bewertung. In: *Sysmex Xtra*. Norderstedt, Sysmex
- LITTLE, S., D. BIENZLE, L. CARIOTO, H. CHISHOLM, E. O'BRIEN UND M. SCHERK (2011): Feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in Canada: recommendations for testing and management. *Can. Vet. J.* 52 (8), 849-855.
- LÖLIGER, H.C. (1966): Über das Vorkommen von Leukosen beim Kaninchen. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 79 (10), 192-194.
- MADEL, A. (2016): Untersuchungen zur Azotämie bei Heimtierkaninchen - Eine retro- und prospektive Studie. *Vet. Med. Diss.*, Freie Universität Berlin.
- MARSHALL, K.L. (2008): Rabbit hematology. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.* 11 (3), 551-567.
- MAYER-KÖBNICK, W., M. KÖBNICK UND J. HIRSCHBERGER (1997): Malignes Lymphom bei einem Zwergkaninchen. *Kleintierpraxis* 42 (6), 499-503.
- MCLAUGHLIN, R.M. UND R.E. FISH (1994): clinical biochemistry and hematology. In: P.J. MANNING, D.H. RINGLER, C.E. NEWCOMER (Hrsg.): *The Biology of the Laboratory Rabbit*. 2. Auflage. Academic Press: San Diego, USA, S. 111-127.
- MEIER, H., R.R. FOX UND D.D. CRARY (1972): Myeloid leukemia in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Cancer Res.* 32 (8), 1785-1787.

- MEYER-BRECKWOLDT, A. (1996): Epidemiologische und klinische Untersuchungen zur Enzephalitozoonose beim Zwergkaninchen. Vet. Med. Diss., Tierärztliche Hochschule Hannover.
- MISCHKE, R. (2003): Praktische Hämatologie bei Hund und Katze. Schlütersche
- MIZOGUCHI, Y., T. MATSUOKA, H. MIZUGUCHI, T. ENDOH, R. KAMATA, K. FUKUDA, T. ISHIKAWA UND Y. ASANO (2010): Changes in blood parameters in New Zealand White rabbits during pregnancy. Lab. Anim. 44 (1), 33-39.
- MOORE, D.M., K. ZIMMERMAN UND S.A. SMITH (2015): Hematological assessment in pet rabbits: blood sample collection and blood cell identification. Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract. 18 (1), 9-19.
- MÜLLER, D., U. KÜCKEN, C. WAGNER UND M. MOKROS (1990): Hämatologische und klinisch-chemische Untersuchungen bei Schlachtkaninchen. Mh. Vet. Med. 45, 792-796.
- MÜLLER, K., W. FUCHS, N. HEBLINSKI, J.P. TEIFKE, L. BRUNNBERG, A.D. GRUBER UND R. KLOPFLEISCH (2009): Encephalitis in a rabbit caused by human herpesvirus-1. J. Am. Vet. Med. Assoc. 235 (1), 66-69.
- NACHTSHEIM, H. (1950): The Pelger-Anomaly in man and rabbit: a mendelian character of the nuclei of the leucocytes. J. Hered. 41 (5), 131-137.
- NEUERER, F.F. (2005): Evaluation des vollautomatischen Hämatologiegerätes CELL-DYN 3500 im klinischen Einsatz bei Hund und Katze. Vet. Med. Diss., Ludwig-Maximilians-Universität München.
- NICE, L.B. UND H.L. KATZ (1936): Emotional leucopenia in rabbits. Am. J. Physiol. 117 (3), 571-575.
- ORR, J.W. (1939): A malignant tumour of the thymus in a rabbit. Am. J. Cancer 35 (2), 269-274.
- ÖZKAN, C., A. KAYA UND Y. AKGÜL (2012): Normal values of haematological and some biochemical parameters in serum and urine of New Zealand White rabbits. World Rabbit Sci. 20 (4), 253-259.
- PEARCE, L. (1948): Hereditary osteopetrosis of the rabbit; X-ray, hematologic, and chemical observations. J. Exp. Med. 88 (6), 597-620.
- PEETERS, J.E., G. CHARLIER, O. ANTOINE UND M. MAMMERICKX (1984): Clinical and pathological changes after *Eimeria intestinalis* infection in rabbits. Zentralbl. Veterinarmed. B 31 (1-10), 9-24.
- PERCY, D.H., C.A. MUCKLE, R.J. HAMPSON UND M.L. BRASH (1993): The enteritis complex in domestic rabbits: A field study. Can. Vet. J. 34 (2), 95-102.

- PILNY, A.A. UND D. REAVILL (2008): Chylothorax and thymic lymphoma in a pet rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). J. Exotic Pet Med. 17 (4), 295-299.
- PINTOR, P.P. UND V. GRASSINI (1957): Individual and seasonal spontaneous variations of haematological values in normal male rabbits; statistical survey. Acta Haematol. 17 (2), 122-128.
- POLJICAK-MILAS, N., I. KARDUM-SKELIN, M. VUAN, T.S. MARENJAK, A. BALLARIN-PERHARIC UND Z. MILAS (2009): Blood cell count analyses and erythrocyte morphometry in New Zealand white rabbits. Vet. Arh. 79 (6), 561-571.
- PURVIS, G.M. UND M.M. SEWELL (1973): Leucocyte counts in normal young rabbits. Br. Vet. J. 129 (1), 47-51.
- RAPPOLD, S. (2001): Vergleichende Untersuchungen zur Urolithiasis bei Kaninchen und Meerschweinchen. Vet. Med. Diss., Tierärztliche Hochschule Hannover.
- REAVILL, D. UND V. JOSEPH (1997): Clinical Pathology of the Rabbit. Proceedings of the House Rabbit Society Veterinary Seminar, Berkeley, California, S.
- REED, S.D., S. SHAW UND D.E. EVANS (2009): Spinal lymphoma and pulmonary filariasis in a pet domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus domesticus*). J. Vet. Diagn. Invest. 21 (2), 253-256.
- RITTER, J.M., W.V. BOMHARD, A.G. WISE, R.K. MAES UND M. KIUPEL (2012): Cutaneous lymphomas in european pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Vet. Pathol. 49 (5), 846-851.
- ROUGIER, S., D. GALLAND, S. BOUCHER, D. BOUSSARIE UND M. VALLE (2006): Epidemiology and susceptibility of pathogenic bacteria responsible for upper respiratory tract infections in pet rabbits. Vet. Microbiol. 115 (1-3), 192-198.
- ROWLEY, A.F. UND N.A. RATCLIFFE (1988): Vertebrate Blood Cells. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom.
- RUBLE, R.P., J.S. CULLOR UND D.L. BROOKS (1999): The observation of reactive thrombocytosis in New Zealand white rabbits in response to experimental *Pasteurella multocida* infection. Blood Cells Mol. Dis. 25 (2), 95-102.
- RÜMKE, C.L. (1960): Die Zelldifferenzierung in Blutausstrichen: Variabilität der Ergebnisse. Triangle (4), 154-158.
- SANCHES ABARCA, L.I., M.D. TABERNEIRO, E. ARROYO, M.A. GARCIA-MARCOS, J.L. SALVADOR, J.L. ARROYO, J. SAN MIGUEL UND A. ORFAO Evaluation of the 5-part differential leukocyte count obtained with the Sysmex XE-2100 automated hematologic cell analyzer as compared to flow cytometry and microscopy. Proceedings of the ISLH XIVth International Symposium, University Hospital of Salamanca, Spain, S.

- SANCHEZ-MIGALLON, D.G., J. MAYER, J. GOULD UND C. AZUMA (2006): Radiation therapy for the treatment of thymoma in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). J. Exotic Pet Med. 15 (2), 138-144.
- SANDERSON, J.H. UND C.E. PHILLIPS (1981): rabbits. An Atlas of Laboratory Animal Haematology. Clarendon Press: Oxford, United Kingdom, S. 274-275.
- SCHERMER, S. (1958): Die Blutmorphologie der Laboratoriumstiere. 2. Auflage. Barth: Leipzig.
- SETO, A., M. KAWANISHI, S. MATSUDA, K. OGAWA UND I. MIYOSHI (1988): Adult T cell leukemia-like disease experimentally induced in rabbits. Jpn. J. Cancer Res. 79 (3), 335-341.
- SIVAJOTHI, S., V.C. RAYULU UND B. SUDHAKARA REDDY (2015): Haematological and biochemical changes in experimental *Trypanosoma evansi* infection in rabbits. J. Parasit. Dis. 39 (2), 216-220.
- SJÖVALL, H. (1936): Experimentelle Untersuchungen über das Blut und die blutbildenden Organe - besonders das lymphatische Gewebe - des Kaninchens bei wiederholten Aderlässen. Vet. Med. Diss., Institut für mikroskopische Anatomie Lund, Schweden.
- SPENNEMANN, B. (2002): Harnuntersuchung beim Heimtierkaninchen. Vet. Med. Diss., Freie Universität Berlin.
- STAMMINGER, G., D. AUCH, H. DIEM UND P. SINHA (2002): Performance of the XE-2100 leucocyte differential. Clin. Lab. Haematol. 24 (5), 271-280.
- SUPUKA, P., D. MAZENSKY, A. SUPUKOVA, V. PARKANYI, L. ONDRUSKA, S. HORNAK, R. HRMADA UND V. PETROVIC (2014): Homozygous Pelger-Huet anomaly in three different crossbred rabbits: a case report. Vet. Med. (Czech) 59 (2), 95-101.
- SZUBARTOWSKA, E. UND K. GROMYSZ-KALKOWSKA (1987): Differences in blood cell count in three breeds of rabbit. Folia Biol. (Krakow) 35 (1-2), 111-121.
- TAMBUR, Z., Z. KULISIC, Z. MALICEVIC UND M. MIHAJLOVIC (2001): Effect of intestinal coccidia infection of rabbits upon red and white blood cell numbers, hemoglobin concentration and hematocrit. Acta Vet. Brno 51 (4), 255-260.
- TANAKA, A. (1926): Studies on snuffles in rabbits. J. Infect. Dis. 38 (5), 389-408.
- THRALL, M.A. UND G. WEISER (2012): hematology of common domestic species. In: M.A. THRALL, G. WEISER, R. ALLISON, T.W. CAMPBELL (Hrsg.): Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 2. Auflage. Iowa State University Press: Ames, Alabama, S. 61-204.
- TOFT, P., P. SVENDSEN, E. TONNESEN, J.W. RASMUSSEN UND N.J. CHRISTENSEN (1993): Redistribution of lymphocytes after major surgical stress. Acta Anaesthesiol. Scand. 37 (3), 245-249.

- TOTH, L.A. UND B. JANUARY (1990): Physiological stabilization of rabbits after shipping. *Lab. Anim. Sci.* 40 (4), 384-387.
- TOTH, L.A. UND J.M. KRUEGER (1988): Alteration of sleep in rabbits by *Staphylococcus aureus* infection. *Infect. Immun.* 56 (7), 1785-1791.
- TOTH, L.A. UND J.M. KRUEGER (1989): Hematologic effects of exposure to three infective agents in rabbits. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 195 (7), 981-986.
- TOTH, L.A., G.A. OLSON, E. WILSON, J.E. REHG UND E. CLAASSEN (1990): Lymphocytic leukemia and lymphosarcoma in a rabbit. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 197 (5), 627-629.
- UBERTINI, T.R. (1972): Etiological study of a lymphosarcoma in a domestic rabbit. *J. Natl. Cancer Inst.* 48 (5), 1507-1511.
- VAN KAMPEN, K.R. (1968): Lymphosarcoma in the rabbit. A case report and general review. *Cornell Vet.* 58 (1), 121-128.
- VERNAU, K.M., B.H. GRAHN, H.A. CLARKE-SCOTT UND N. SULLIVAN (1995): Thymoma in a geriatric rabbit with hypercalcemia and periodic exophthalmos. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 206 (6), 820-822.
- VOLOPICH, S., A. GRUBER, J. HASSAN, K.M. HITTMAR, I. SCHWENDENWEIN UND B. NELL (2005): Malignant B-cell lymphoma of the Harder's gland in a rabbit. *Vet. Ophthalmol.* 8 (4), 259-263.
- WAGNER, F., A. BEINECKE, M. FEHR, N. BRUNKHORST, R. MISCHKE UND A.D. GRUBER (2005): Recurrent bilateral exophthalmos associated with metastatic thymic carcinoma in a pet rabbit. *J. Small Anim. Pract.* 46 (8), 393-397.
- WASEL, U. (1975): Untersuchungen zum Blutstatus wachsender Kaninchen von der Geburt bis zur Geschlechtsreife. *Vet. Med. Diss., Tierärztliche Hochschule Hannover.*
- WEBER, K.O. UND H.F. WILLIMZIK (1998): Intrathoracic malignant lymphoma and pseudochoylothorax in a pet rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Kleintierpraxis* 43 (8), 617-626.
- WEBSTER, L.T. (1924): The epidemiology of a rabbit respiratory infection: V. Experimental snuffles. *J. Exp. Med.* 40 (1), 117-127.
- WELLS, M.Y., C.P. DECOBECQ, D.M. DECOUVELAERE, C. JUSTICE UND P. GUITTIN (1999): Changes in clinical pathology parameters during gestation in the New Zealand white rabbit. *Toxicol. Pathol.* 27 (3), 370-379.
- WETZEL, B.K., R.G. HORN UND S.S. SPICER (1967): Fine structural studies on the development of heterophil, eosinophil, and basophil granulocytes in rabbits. *Lab. Invest.* 16 (3), 349-382.

- WHITE, S.D., T. CAMPBELL, A. LOGAN, A. MEREDITH, P. SCHULTHEISS, T.V. WINKLE, P.F. MOORE, D.K. NAYDAN UND F. MALLON (2000): Lymphoma with cutaneous involvement in three domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Vet. Dermatol.* 11 (1), 61-67.
- WITTS, L.J. UND R.A. WEBB (1927): The monocytes of the rabbit in *B. monocytogenes* infection: a study of their staining reactions and histogenesis. *J. Pathol Bacteriol* 30 (4), 687-712.
- WOLFORD, S.T., R.A. SCHROER, F.X. GOHS, P.P. GALLO, M. BRODECK, H.B. FALK UND R. RUHREN (1986): Reference range data base for serum chemistry and hematology values in laboratory animals. *J. Toxicol. Environ. Health* 18 (2), 161-188.

9 Anhang

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Darstellung eines schematischen Scattergram vom WBC/BASO-Kanal des Sysmex zur Gesamtleukozytenzählung und Abgrenzung der Basophilen anhand des Streulichts (BASO = Basophile, WBC = White Blood Cells)	17
Abbildung 3-2: Darstellung eines schematischen Scattergram vom 4-Diff Kanal des Sysmex zur Abgrenzung der Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten anhand des Streulichts und der Fluoreszenz (BASO = Basophile, Lymph = Lymphozyten, Mono = Monozyten, Neut = Neutrophile/Heterophile, Eo = Eosinophile)	18
Abbildung 3-3: Sysmex-Scattergram einer Blutprobe mit „Wrapping“ (Ummantelung der Monozyten durch Lymphozyten) als Beispiel für Probleme bei der Abgrenzung beider Zellgruppen (SSC = Side Scattered Light, SFL = Side Fluorescence Light)	18
Abbildung 4-1: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Heterophilen bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)	35
Abbildung 4-2: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Lymphozyten bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)	35
Abbildung 4-3: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Monozyten bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)	36
Abbildung 4-4: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messung der Basophilen bei klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 120)	36
Abbildung 4-5: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Eosinophilen von 120 klinisch gesunden Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung)	37
Abbildung 4-6: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Heterophilen bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)	38
Abbildung 4-7: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Lymphozyten bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)	39
Abbildung 4-8: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Monozyten bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)	39
Abbildung 4-9: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Basophilen bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)	40
Abbildung 4-10: Bland-Altman-Plot der manuellen und maschinellen Messmethode der Eosinophilen bei Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen (Mw = Mittelwert, SD = Standardabweichung) (n = 505)	40
Abbildung 4-11 - ROC-Kurve zum diagnostischen Parameter „Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis“ zur Abgrenzung gesund/krank bei Heimtierkaninchen	45

Abbildung 4-12: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Leukozytose“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen	67
Abbildung 4-13: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Heterophilie“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen	68
Abbildung 4-14: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen	68
Abbildung 4-15: ROC-Kurve zum prognostischen Parameter „Linksverschiebung“ im Zusammenhang mit der Überlebensrate erkrankter Heimtierkaninchen	69

9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Rümke-Tabelle (1960) zur Ermittlung der Abweichung bei der manuellen Zelldifferenzierung von der tatsächlichen Zellzahl abhängig von der ausgezählten Gesamtzahl	13
Tabelle 3-1: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche klinisch-chemischer Blutparameter von Heimtierkaninchen (n = 120) (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert)	19
Tabelle 3-2: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche für das Blutbild von Heimtierkaninchen durch den Sysmex XT-2000iV (n = 120) (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert) nach DETTWEILER (2015)	26
Tabelle 3-3: Kriterien für die Einteilung der Kaninchen mit Azotämie in prärenal, renal (Untergruppen akute (ANI) und chronische (CNI) Niereninsuffizienz) und postrenal nach MADEL (2016)	27
Tabelle 3-4: Anzahl der Verlaufskontrollen von 421 Heimtierkaninchen im Zeitraum Okt. 2001 bis Dez. 2014	29
Tabelle 3-5: Legende zur Aussagekraft eines diagnostischen/prognostischen Parameters anhand der Fläche unter der ROC-Kurve	30
Tabelle 4-1: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Absolutwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach maschineller Messung durch den Sysmex XT-2000iV (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)	32
Tabelle 4-2: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Prozentwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach maschineller Messung durch den Sysmex XT-2000iV (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)	32
Tabelle 4-3: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Absolutwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach manueller Differenzierung anhand von Blutausstrichen (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)	32
Tabelle 4-4: Klinikintern ermittelte Referenzbereiche der Prozentwerte des Differenzialblutbildes von klinisch gesunden Heimtierkaninchen (n = 120) nach manueller Differenzierung anhand von Blutausstrichen (Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, H/L = Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis)	32
Tabelle 4-5: Variationskoeffizienten der Leukozytenzahlen bei der manuellen Wiederholungsmessung (10 x) von acht Heimtierkaninchen	33
Tabelle 4-6: Variationskoeffizienten der Leukozytenzahlen bei der maschinellen Wiederholungsmessung (10 x) von acht klinisch gesunden Heimtierkaninchen	34

Tabelle 4-7: Unterschiede zwischen der manuellen und maschinellen Messung der Leukozyten in % von klinisch gesunden Kaninchen (n = 120) (SD = Standardabweichung)	34
Tabelle 4-8: Spearman-Korrelationskoeffizient zwischen der manuellen und der maschinellen Messmethode des Differenzialblutbildes von 120 klinisch gesunden Heimtierkaninchen	37
Tabelle 4-9: Unterschiede zwischen der manuellen und der maschinellen Messung der Leukozyten in Prozent von erkrankten Kaninchen (n = 505) (SD = Standardabweichung)	38
Tabelle 4-10: Spearman-Korrelationskoeffizient zwischen der manuellen und der maschinellen Differenzierung von 449 Blutproben erkrankter Heimtierkaninchen	41
Tabelle 4-11: Signifikante Unterschiede in der Leukozytenzahlverteilungen im Vergleich zu Kaninchen mit anderen Erkrankungen nach Mann-Whitney-U-Test	42
Tabelle 4-12: Leukozytenveränderungen nach Einteilung in Leukozytose/-penie und Referenzbereich mittels Chi-Quadrat-Test ¹ bzw. exaktem Test nach Fisher ² (n = Fallzahl)	42
Tabelle 4-13: Erhöhtes Chancenverhältnis einer Leukozytose bei verschiedenen Erkrankungen von Kaninchen	43
Tabelle 4-14: Fläche unter der ROC-Kurve zum diagnostischen Parameter „Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis“ zur Abgrenzung gesund/krank bei Heimtierkaninchen (Variable(n) für Testergebnis: Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis > 1)	45
Tabelle 4-15: Aussagekraft vier prognostischer Parameter für die Überlebensrate von erkrankten Kaninchen (H/L = Heterophilen-Lymphozyten, pos. = positiv, neg. = negativ, prädikt. = prädiktiv)	67
Tabelle 9-1 - Test auf Normalverteilung des maschinell gemessenen Differenzialblutbildes von 120 Heimtierkaninchen	102
Tabelle 9-2: Leukozytenzahl in G/l pro Krankheitsgruppe der Kaninchen nach Häufigkeit sortiert (n = Fallzahl, Min = Minimum, Max = Maximum)	102
Tabelle 9-3: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit infektiösen Erkrankungen (n = 178)	103
Tabelle 9-4: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit bakteriellen Erkrankungen (n = 109)	103
Tabelle 9-5: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit parasitären Erkrankungen (n = 73)	104
Tabelle 9-6: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Rhinitis (n = 22)	104
Tabelle 9-7: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Pneumonie (n = 10)	104
Tabelle 9-8: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit <i>Encephalitozoon cuniculi</i> -Infektion (n = 55)	105
Tabelle 9-9: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit <i>Encephalitozoon cuniculi</i> -Infektion (neurologisch) (n = 44)	105
Tabelle 9-10: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit <i>Encephalitozoon cuniculi</i> -Infektion (Nephropathie) (n = 5)	106
Tabelle 9-11: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit <i>Encephalitozoon cuniculi</i> -Infektion (neurologisch und Nephropathie) (n = 5)	106
Tabelle 9-12: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit neurologischen Erkrankungen (n = 7)	106
Tabelle 9-13: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Otitis media/interna (n = 6)	107

Tabelle 9-14: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Magendilatation (n = 52)	107
Tabelle 9-15: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Gastric stasis (n = 30)	108
Tabelle 9-16: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit ileozäkaler Obstruktion (n = 5)	108
Tabelle 9-17: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit abdominaler Umfangsvermehrung (n = 7)	108
Tabelle 9-18: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Gastritis/Enteritis (n = 15)	109
Tabelle 9-19: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Kokzidiose (n = 7)	109
Tabelle 9-20: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit eitrigen Zahnentzündungen und Kieferabszessen (n = 37)	110
Tabelle 9-21: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Zahnfehlstellung (n = 11)	110
Tabelle 9-22: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Nephropathie (n = 26)	111
Tabelle 9-23: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Zystitis (n = 11)	111
Tabelle 9-24: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Urolithiasis (n = 45)	111
Tabelle 9-25: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Nephrolithiasis (n = 20)	112
Tabelle 9-26: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Harngrieß (n = 17)	112
Tabelle 9-27: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Harnstein (n = 8)	113
Tabelle 9-28: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Thymom (n = 21)	113
Tabelle 9-29: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Lymphom (n = 6)	113
Tabelle 9-30: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit multizentrischem Lymphom (n = 4)	114
Tabelle 9-31: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Metropathie (n = 19)	114
Tabelle 9-32: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit neoplastischer Erkrankung der Metra (n = 18)	115
Tabelle 9-33: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit entzündlichen Erkrankungen der Metra (n = 11)	115
Tabelle 9-34: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Knochenerkrankungen (n = 24)	116
Tabelle 9-35: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit entzündlichen Erkrankungen der Haut (n = 18)	116
Tabelle 9-36: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Herzerkrankung (n = 7)	116
Tabelle 9-37: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Augenerkrankung (n = 5)	117

Tabelle 9-38: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit SIRS/Sepsis (n = 5)	117
Tabelle 9-39: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Anämie (n = 148)	118
Tabelle 9-40: Krankheiten von Kaninchen mit gemessener Anämie (n = 148) (E.c. = <i>Encephalitozoon cuniculi</i> , intraabd. = intraabdominal, entzündl. = entzündlich, Neurolog. = neurologisch)	118
Tabelle 9-41: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Azotämie (n = 146)	120
Tabelle 9-42: Krankheiten bei Kaninchen mit gemessener Azotämie (n = 146) (E.c. = <i>Encephalitozoon cuniculi</i> , intraabd. = intraabdominal, entzündl. = entzündlich)	120
Tabelle 9-43 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Infektionskrankheiten (n = 178) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	122
Tabelle 9-44 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit bakteriellen Infektionskrankheiten (n = 109) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	123
Tabelle 9-45 Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit parasitären Infektionskrankheiten (n = 73) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	124
Tabelle 9-46 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit mykotischen Infektionskrankheiten (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	125
Tabelle 9-47 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Rhinitis (n = 22) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	126
Tabelle 9-48 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Pneumonie (n = 10) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	127
Tabelle 9-49 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (n = 55) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	128
Tabelle 9-50 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (neurolog.) (n = 44) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	129
Tabelle 9-51 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (nephrolog.) (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	130
Tabelle 9-52 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (neurolog. & nephrolog.) (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	131
Tabelle 9-53 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (okkular) (n = 1) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	132
Tabelle 9-54 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit neurologischer Erkrankung (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	133

Tabelle 9-55 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Otitis (n = 6) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	134
Tabelle 9-56 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Magendilatation (n = 52) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	135
Tabelle 9-57 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Magenüberladung (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	136
Tabelle 9-58 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Gastric stasis (n = 30) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	137
Tabelle 9-59 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit ileozäkaler Obstruktion (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	138
Tabelle 9-60 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit intraabdominalen Umfangsvermehrungen (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	139
Tabelle 9-61 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Enteritis (n = 15) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	140
Tabelle 9-62 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Kokzidiose (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	141
Tabelle 9-63 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Magen-Darm-Ulzera (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	142
Tabelle 9-64 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit eitrigen Zahnentzündungen (n = 37) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	143
Tabelle 9-65 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zahnfehlstellung (n = 11) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	144
Tabelle 9-66 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Nephropathie (n = 26) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	145
Tabelle 9-67 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Hepatopathie (n = 4) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	146
Tabelle 9-68 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit hepatischer Lipidose (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	147
Tabelle 9-69 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zystitis (n = 11) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	148
Tabelle 9-70 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Urolithiasis (n = 45) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	149

Tabelle 9-71 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Nephrolithiasis (n = 20) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	150
Tabelle 9-72 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zystolithiasis mit Harngrieß (n = 17) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	151
Tabelle 9-73 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zystolithiasis mit Harnstein (n = 8) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	152
Tabelle 9-74 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Thymom (n = 21) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	153
Tabelle 9-75 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Lymphom (n = 6) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	154
Tabelle 9-76 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit präkardialem Lymphom (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	155
Tabelle 9-77 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit multizentrischem Lymphom (n = 4) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	156
Tabelle 9-78 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Metropathie (n = 19) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	157
Tabelle 9-79 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit neoplastischer Metropathie (n = 18) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	158
Tabelle 9-80 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit entzündlicher Metropathie (n = 11) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	159
Tabelle 9-81 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Hodenerkrankung (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	160
Tabelle 9-82 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Knochenerkrankung (n = 24) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	161
Tabelle 9-83 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Weichteiltrauma (n = 4) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	162
Tabelle 9-84 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit neoplastischen Hauterkrankung (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	163
Tabelle 9-85 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit entzündlichen Hauterkrankung (n = 18) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	164
Tabelle 9-86 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit nicht-entzündlichen Hauterkrankung (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	165

Tabelle 9-87 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Herzerkrankung (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	166
Tabelle 9-88 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Augenerkrankung (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	167
Tabelle 9-89 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Sepsis (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	168
Tabelle 9-90 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Anämie (n = 148) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	169
Tabelle 9-91 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Azotämie (n = 146) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	170
Tabelle 9-92 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (männlich, 116 Monate, Zwergrasse) mit Polyzytamie unbekannter Genese (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	171
Tabelle 9-94 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (männlich, 81 Monate, Zwergrasse) mit Schilddrüsenadenom (neoplastisch ektopisches Schilddrüsengewebe) und hgr., akuter, eitriger lymphoplasmazellulärer, periportal Hepatitis (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	172
Tabelle 9-95 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (männlich-kastriert, 62 Monate, Kleinrasse) mit Entzündung der Urethra durch <i>Proteus mirabilis</i> (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	173
Tabelle 9-96 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (weiblich, 65 Monate, Zwergrasse) mit metastasierendem Pankreasadenokarzinom und Verdacht auf E.c.-Infektion mit Beteiligung der Nieren und des Gehirns nach histopathologischer Untersuchung (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	174
Tabelle 9-96 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (weiblich, 29 Monate, Zwergrasse) mit Verdacht auf Ehlers-Danlos-Syndrom (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	175
Tabelle 9-97 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Erkrankungen unbekannter Genese (n = 29) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)	176

9.3 Tabellen der Ergebnisauswertung

Tabelle 9-1: Test auf Normalverteilung des maschinell gemessenen Differenzialblutbildes von 120 Heimtierkaninchen

	Kolmogorov-Smirnov-Test
	Signifikanz
Heterophile in %	0,002
Lymphozyten in %	0,073
Eosinophile in %	< 0,001
Basophile in %	0,059
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis	< 0,001
Monozyten in %	< 0,001

Tabelle 9-2: Leukozytenzahl in G/l pro Krankheitsgruppe der Kaninchen nach Häufigkeit sortiert (n = Fallzahl, Min = Minimum, Max = Maximum)

Krankheitsgruppe	n	Einheit	Median	Min	Max
<i>Encephalitozoon cuniculi</i> (E.c.)-Infektion	55	G/l	10,10	1,58	37,60
Magendilatation	52	G/l	8,87	2,67	24,51
Kieferabszess/eitrige Zahnentzündung	37	G/l	10,18	2,39	29,99
Gastric stasis	30	G/l	7,50	3,51	18,89
Erkrankung unbekannter Genese	29	G/l	6,78	1,82	23,73
Nephropathie (außer E.c. & Nephrolithiasis)	26	G/l	9,84	3,43	27,39
Rhinitis (Kaninchenschnupfen)	22	G/l	9,45	4,34	29,49
Thymom	21	G/l	11,93	6,78	39,70
Nephrolithiasis	20	G/l	9,67	1,58	24,44
Fraktur	19	G/l	7,86	4,61	16,40
Metropathie	19	G/l	10,20	2,33	31,89
Metropathie (Neoplasie)	18	G/l	8,18	3,93	21,09
Entzündliche Hauterkrankung	18	G/l	9,56	2,59	29,49
Zystolithiasis (Grieß)	17	G/l	7,51	3,1	23,7
Enteritis	15	G/l	8,24	2,59	17,87
Zystitis	11	G/l	9,43	5,97	20,13
Entzündliche Metropathie	11	G/l	10,89	3,93	29,25
Zahnfehlstellung	11	G/l	8,83	5,95	23,38
Pneumonie	8	G/l	6,64	5,71	26,50
Zystolithiasis (Stein)	8	G/l	11,64	7,36	30,84
Kokzidiose	7	G/l	4,73	1,72	11,70
Neurologische Erkrankung	7	G/l	7,92	4,97	31,89
Herzerkrankung	7	G/l	8,58	5,00	12,00
Otitis	6	G/l	8,23	2,65	23,38
Sepsis	5	G/l	17,09	9,84	143,16
Ileozäkale Obstruktion	5	G/l	6,63	4,12	8,25
Augenerkrankung (exkl. E.c.)	5	G/l	6,17	3,89	17,50
Einzelfälle	5	G/l	10,32	6,28	20,88
Multizentrisches Lymphom	4	G/l	16,65	4,90	18,83
Hepatopathie	4	G/l	9,29	4,82	9,69
Weichteiltrauma	4	G/l	6,44	4,58	7,95
Intraabd. Neoplasie	4	G/l	11,70	7,23	12,75
Hepatische Lipidose	3	G/l	8,96	6,22	12,70
Magen-Darm-Ulzera	3	G/l	3,52	2,65	4,82
Intraabd. Abszess	3	G/l	10,74	6,17	11,67
Neoplastische Hauterkrankung	3	G/l	8,12	7,80	9,62
Präkardiales Lymphom	2	G/l	56,30	29,30	83,30
Magenüberladung	2	G/l	8,90	3,21	14,58
Hodenerkrankung	2	G/l	4,59	4,14	5,04

Fortsetzung Tabelle 9-2: Leukozytenzahl in G/l pro Krankheitsgruppe der Kaninchen nach Häufigkeit sortiert (n = Fallzahl, Min = Minimum, Max = Maximum)

Krankheitsgruppe	n	Einheit	Median	Min	Max
Nicht-entzündlich. Hauterkrankung exkl. Neoplasie	2	G/l	5,23	4,04	6,42

Tabelle 9-3: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit infektiösen Erkrankungen (n = 178)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent	Rasse Absolut Prozent
Median	61	1,72		
Minimum	< 1	0,62		
Maximum	155	6,00		
Männlich				
- Kastriert			70	39,3
- Unkastriert			24	13,5
Weiblich				
- Kastriert			21	11,8
- Unkastriert			63	35,4
Zwergrasse (<2kg)				126
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)				49
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)				2
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)				1
Gesamt			100	100

Tabelle 9-4: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit bakteriellen Erkrankungen (n = 109)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent	Rasse Absolut Prozent
Median	61	1,80		
Minimum	5	0,65		
Maximum	154	6,00		
Männlich				
- Kastriert			48	44,0
- Unkastriert			11	10,1
Weiblich				
- Kastriert			13	11,9
- Unkastriert			37	33,9
Zwergrasse (<2kg)				73
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)				34
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)				1
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)				1
Gesamt			100	100

Tabelle 9-5: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit parasitären Erkrankungen (n = 73)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	60	1,60				
Minimum	< 1	0,62				
Maximum	155	4,14				
Männlich						
- Kastriert			24	32,9		
- Unkastriert			12	16,4		
Weiblich						
- Kastriert			7	9,6		
- Unkastriert			30	41,1		
Zwergrasse (<2kg)					55	75,3
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					14	19,2
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					1	1,4
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		95,9

Tabelle 9-6: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Rhinitis (n = 22)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	66	1,72				
Minimum	22	0,89				
Maximum	125	3,33				
Männlich						
- Kastriert			12	54,5		
- Unkastriert			1	4,5		
Weiblich						
- Kastriert			4	18,2		
- Unkastriert			5	22,7		
Zwergrasse (<2kg)					16	72,7
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					6	27,3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-7: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Pneumonie (n = 10)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	47,5	1,53				
Minimum	16	0,94				
Maximum	48	6,00				
Männlich						
- Kastriert			5	50		
- Unkastriert			3	30		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		

Fortsetzung Tabelle 9-7: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Pneumonie (n = 10)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent	Rasse Absolut Prozent
Zwergrasse (<2kg)				6
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)				3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)				0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)				1
Gesamt			100	100

Tabelle 9-8: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (n = 55)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent	Rasse Absolut Prozent
Median	66,5	1,61		
Minimum	3	0,62		
Maximum	155	4,14		
Männlich				
- Kastriert			5	9,1
- Unkastriert			7	12,7
Weiblich				
- Kastriert			21	11,8
- Unkastriert			24	43,6
Zwergrasse (<2kg)				44
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)				9
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)				1
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)				0
Gesamt			100	98,2

Tabelle 9-9: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (neurologisch) (n = 44)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent	Rasse Absolut Prozent
Median	56	1,63		
Minimum	3	0,62		
Maximum	155	4,14		
Männlich				
- Kastriert			15	34,1
- Unkastriert			6	13,6
Weiblich				
- Kastriert			3	6,8
- Unkastriert			20	45,5
Zwergrasse (<2kg)				34
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)				8
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)				1
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)				0
Gesamt			100	97,8

Tabelle 9-10: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (Nephropathie) (n = 5)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	68	1,47				
Minimum	48	1,41				
Maximum	129	1,84				
Männlich						
- Kastriert			2	40		
- Unkastriert			1	20		
Weiblich						
- Kastriert			1	20		
- Unkastriert			1	20		
Zwergrasse (<2kg)					5	100
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					0	0
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-11: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit *Encephalitozoon cuniculi*-Infektion (neurologisch und Nephropathie) (n = 5)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	104	1,20				
Minimum	25	1,16				
Maximum	120	2,14				
Männlich						
- Kastriert			1	20		
- Unkastriert			3	60		
Weiblich						
- Kastriert			1	20		
- Unkastriert			0	0		
Zwergrasse (<2kg)					4	80
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					1	20
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-12: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit neurologischen Erkrankungen (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	84	1,80				
Minimum	53	1,39				
Maximum	114	2,90				
Männlich						
- Kastriert			4	57,1		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		

Fortsetzung Tabelle 9-12: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit neurologischen Erkrankungen (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
- Unkastriert			3	42,9		
Zwergrasse (<2kg)					6	85,7
Kleinrasse					1	14,3
(> 2 kg < 3,75 kg)						
Mittelgroße Rasse					0	0
(> 3,75 kg < 5,5 kg)						
Große Rasse					0	0
(> 5,5 kg < 11,5 kg)						
Gesamt					100	100

Tabelle 9-13: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Otitis media/interna (n = 6)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	91	1,70				
Minimum	28	1,20				
Maximum	100	2,73				
Männlich						
- Kastriert			4	66,7		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			2	33,3		
Zwergrasse (<2kg)					4	66,7
Kleinrasse					2	33,3
(> 2 kg < 3,75 kg)						
Mittelgroße Rasse					0	0
(> 3,75 kg < 5,5 kg)						
Große Rasse					0	0
(> 5,5 kg < 11,5 kg)						
Gesamt					100	100

Tabelle 9-14: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Magendilatation (n = 52)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	28	2,00				
Minimum	4	0,99				
Maximum	74	3,24				
Männlich						
- Kastriert			27	51,9		
- Unkastriert			7	13,5		
Weiblich						
- Kastriert			7	13,5		
- Unkastriert			11	21,2		
Zwergrasse (<2kg)					28	53,8
Kleinrasse					24	46,2
(> 2 kg < 3,75 kg)						
Mittelgroße Rasse					0	0
(> 3,75 kg < 5,5 kg)						
Große Rasse					0	0
(> 5,5 kg < 11,5 kg)						
Gesamt					100	100

Tabelle 9-15: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Gastric stasis (n = 30)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent		Rasse Absolut Prozent	
Median	41	1,82				
Minimum	13	1,16				
Maximum	108	2,79				
Männlich						
- Kastriert			13	43,3		
- Unkastriert			3	10,0		
Weiblich						
- Kastriert			9	30,0		
- Unkastriert			5	16,7		
Zwergrasse (<2kg)					20	66,7
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					10	33,3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-16: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit ileozäkaler Obstruktion (n = 5)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent		Rasse Absolut Prozent	
Median	50	1,85				
Minimum	37	1,58				
Maximum	105	3,52				
Männlich						
- Kastriert			1	20		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			1	20		
- Unkastriert			3	60		
Zwergrasse (<2kg)					3	60,0
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					2	40,0
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-17: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit abdominaler Umfangsvermehrung (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent		Rasse Absolut Prozent	
Median	75	1,70				
Minimum	27	1,47				
Maximum	104	2,20				
Männlich						
- Kastriert			1	14,3		
- Unkastriert			1	14,3		

Fortsetzung Tabelle 9-17: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit abdominaler Umfangsvermehrung (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Weiblich						
- Kastriert			4	57,1		
- Unkastriert			1	14,3		
Zwergrasse (<2kg)					5	71,4
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					2	28,6
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-18: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Gastritis/Enteritis (n = 15)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	41,5	1,86				
Minimum	7	1,00				
Maximum	117	3,33				
Männlich						
- Kastriert			3	20,0		
- Unkastriert			4	26,7		
Weiblich						
- Kastriert			2	13,3		
- Unkastriert			6	40,0		
Zwergrasse (<2kg)					9	60,0
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					5	33,3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		93,3

Tabelle 9-19: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Kokzidiose (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	44	1,30				
Minimum	< 1	0,75				
Maximum	94	1,71				
Männlich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			3	42,9		
Weiblich						
- Kastriert			3	42,9		
- Unkastriert			1	14,3		
Zwergrasse (<2kg)					0	100
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					0	0
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Gesamt					0	0

Fortsetzung Tabelle 9-19: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Kokzidiose (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt			100		100	

Tabelle 9-20: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit eitrigen Zahnentzündungen und Kieferabszessen (n = 37)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	70	1,63				
Minimum	5	0,65				
Maximum	141	4,66				
Männlich						
- Kastriert			16	43,2		
- Unkastriert			6	16,2		
Weiblich						
- Kastriert			3	8,1		
- Unkastriert			12	32,4		
Zwergrasse (<2kg)					29	78,4
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					7	18,9
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					1	2,7
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt			100		100	

Tabelle 9-21: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Zahnfehlstellung (n = 11)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	69	1,57				
Minimum	19	0,89				
Maximum	127	2,33				
Männlich						
- Kastriert			3	27,3		
- Unkastriert			3	27,3		
Weiblich						
- Kastriert			3	27,3		
- Unkastriert			2	18,2		
Zwergrasse (<2kg)					8	72,7
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					3	27,3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt			100		100	

Tabelle 9-22: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Nephropathie (n = 26)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	56,5	1,94				
Minimum	15	0,98				
Maximum	124	4,66				
Männlich						
- Kastriert			7	26,9		
- Unkastriert			5	19,2		
Weiblich						
- Kastriert			3	11,5		
- Unkastriert			11	42,3		
Zwergrasse (<2kg)					13	50,0
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					10	38,5
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					2	7,7
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		96,2

Tabelle 9-23: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Zystitis (n = 11)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	76,5	1,90				
Minimum	31	1,20				
Maximum	154	2,82				
Männlich						
- Kastriert			4	36,4		
- Unkastriert			1	9,1		
Weiblich						
- Kastriert			1	9,1		
- Unkastriert			5	45,5		
Zwergrasse (<2kg)					8	72,7
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					3	27,3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-24: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Urolithiasis (n = 45)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	70	1,97				
Minimum	27	0,91				
Maximum	134	3,14				
Männlich						
- Kastriert			19	42,2		
- Unkastriert			3	6,7		
Weiblich						
- Kastriert			4	8,9		
- Unkastriert			19	42,2		

Fortsetzung Tabelle 9-24: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Urolithiasis (n = 45)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut Prozent		Absolut Prozent	
Zwergrasse (<2kg)					26	57,8
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					19	42,2
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt					100	100

Tabelle 9-25: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Nephrolithiasis (n = 20)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut Prozent		Absolut Prozent	
Median	76,5	1,69				
Minimum	33	1,27				
Maximum	114	2,73				
Männlich						
- Kastriert			5	25,0		
- Unkastriert			2	10,0		
Weiblich						
- Kastriert			3	15,0		
- Unkastriert			10	50,0		
Zwergrasse (<2kg)					15	75,0
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					5	25,0
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt					100	100

Tabelle 9-26: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Harngrieß (n = 17)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut Prozent		Absolut Prozent	
Median	67	2,53				
Minimum	27	1,47				
Maximum	134	3,14				
Männlich						
- Kastriert			12	70,6		
- Unkastriert			1	5,9		
Weiblich						
- Kastriert			1	5,9		
- Unkastriert			3	17,6		
Zwergrasse (<2kg)					4	23,5
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					13	76,5
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt					100	100

Tabelle 9-27: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Harnstein (n = 8)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	78	1,65				
Minimum	41	0,91				
Maximum	96	2,62				
Männlich						
- Kastriert			2	25,0		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			6	75,0		
Zwergrasse (<2kg)					7	87,5
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					1	12,5
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-28: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Thymom (n = 21)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	73	1,71				
Minimum	49	1,12				
Maximum	155	2,57				
Männlich						
- Kastriert			13	62,0		
- Unkastriert			2	9,5		
Weiblich						
- Kastriert			2	9,5		
- Unkastriert			4	19,0		
Zwergrasse (<2kg)					14	66,7
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					6	28,6
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		95,3

Tabelle 9-29: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Lymphom (n = 6)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	65,5	2,04				
Minimum	45	1,09				
Maximum	106	6,54				
Männlich						
- Kastriert			4	66,6		
- Unkastriert			1	16,7		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		

Fortsetzung Tabelle 9-29: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Lymphom (n = 6)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent		Rasse Absolut Prozent	
- Unkastriert			1	16,7		
Zwergrasse (<2kg)					3	50,0
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					2	33,3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					1	16,7
Gesamt				100		100

Tabelle 9-30: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit multizentrischem Lymphom (n = 4)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent		Rasse Absolut Prozent	
Median	65,5	2,20				
Minimum	45	1,98				
Maximum	99	6,54				
Männlich						
- Kastriert			3	75,0		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			1	25,0		
Zwergrasse (<2kg)					1	25,0
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					2	50,0
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					1	25,0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-31: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Metropathie (n = 19)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent		Rasse Absolut Prozent	
Median	74,5	1,87				
Minimum	18	1,16				
Maximum	117	3,30				
Männlich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			19	100		
Zwergrasse (<2kg)					11	57,9
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					8	42,1

Fortsetzung Tabelle 9-31: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Metropathie (n = 19)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt					100	100

Tabelle 9-32: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit neoplastischer Erkrankung der Metra (n = 18)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	80	1,92				
Minimum	45	1,16				
Maximum	118	2,88				
Männlich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			18	100		
Zwergrasse (<2kg)					11	61,1
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					7	38,9
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt					100	100

Tabelle 9-33: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit entzündlichen Erkrankungen der Metra (n = 11)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	36	2,06				
Minimum	12	1,20				
Maximum	90	2,70				
Männlich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			11	100		
Zwergrasse (<2kg)					5	45,5
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					6	54,5
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt					100	100

Tabelle 9-34: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Knochenerkrankungen (n = 24)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	71	1,81				
Minimum	3	0,90				
Maximum	114	2,97				
Männlich						
- Kastriert			10	41,7		
- Unkastriert			2	8,3		
Weiblich						
- Kastriert			1	4,2		
- Unkastriert			11	45,8		
Zwergrasse (<2kg)					16	66,7
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					8	33,3
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		100

Tabelle 9-35: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit entzündlichen Erkrankungen der Haut (n = 18)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	50,5	2,06				
Minimum	21	1,00				
Maximum	100	3,33				
Männlich						
- Kastriert			7	38,9		
- Unkastriert			2	11,1		
Weiblich						
- Kastriert			4	22,2		
- Unkastriert			5	27,8		
Zwergrasse (<2kg)					8	44,4
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					9	50,0
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					0	0
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					0	0
Gesamt				100		94,4

Tabelle 9-36: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Herzerkrankung (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut Prozent	
Median	69	2,10				
Minimum	40	1,14				
Maximum	118	2,33				
Männlich						
- Kastriert			1	14,3		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			1	14,3		

Fortsetzung Tabelle 9-36: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Herzerkrankung (n = 7)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
- Unkastriert			5	71,4		
Zwergrasse (<2kg)					2	28,6
Kleinrasse					5	71,4
(> 2 kg < 3,75 kg)						
Mittelgroße Rasse					0	0
(> 3,75 kg < 5,5 kg)						
Große Rasse					0	0
(> 5,5 kg < 11,5 kg)						
Gesamt				100		100

Tabelle 9-37: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Augenerkrankung (n = 5)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	65	1,77				
Minimum	17	0,98				
Maximum	103	2,21				
Männlich						
- Kastriert			4	80		
- Unkastriert			0	0		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			1	20		
Zwergrasse (<2kg)					4	80
Kleinrasse					1	20
(> 2 kg < 3,75 kg)						
Mittelgroße Rasse					0	0
(> 3,75 kg < 5,5 kg)						
Große Rasse					0	0
(> 5,5 kg < 11,5 kg)						
Gesamt				100		100

Tabelle 9-38: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit SIRS/Sepsis (n = 5)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	37	2,13				
Minimum	27	1,09				
Maximum	70	3,40				
Männlich						
- Kastriert			1	20		
- Unkastriert			1	20		
Weiblich						
- Kastriert			0	0		
- Unkastriert			3	60		
Zwergrasse (<2kg)					2	40
Kleinrasse					3	60
(> 2 kg < 3,75 kg)						
Mittelgroße Rasse					0	0
(> 3,75 kg < 5,5 kg)						
Große Rasse					0	0
(> 5,5 kg < 11,5 kg)						

Anhang

Fortsetzung Tabelle 9-38: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit SIRS/Sepsis (n = 5)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent	Rasse Absolut Prozent
Gesamt			100	100

Tabelle 9-39: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Anämie (n =148)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht Absolut Prozent	Rasse Absolut Prozent
Median	54	1,65		
Minimum	< 1	0,59		
Maximum	155	6,54		
Männlich				
- Kastriert			63	42,6
- Unkastriert			15	10,1
Weiblich				
- Kastriert			15	10,1
- Unkastriert			55	37,2
Zwergrasse (<2kg)				95
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)				48
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)				1
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)				2
Gesamt			100	98,6

Tabelle 9-40: Krankheiten von Kaninchen mit gemessener Anämie (n = 148) (E.c. = *Encephalitozoon cuniculi*, intraabd. = intraabdominal, entzündl. = entzündlich, Neurolog. = neurologisch)

Diagnose	Anämie	ggr.	mgr.	hgr.
Kieferabszess/eitrige Entzündung der Zähne	17	15	1	1
E.c. (Neurolog.)	19	14	5	0
E.c. (Neurolog. & Niere)	2	2	0	0
Magendilatation	4	4	0	0
Zystolithiasis Grieß	3	1	2	0
Zystolithiasis Stein	4	4	0	0
Nephrolithiasis	11	8	2	1
SIRS	4	1	0	3
Thymom	5	5	0	0
prä kard. Lymphom	2	2	0	0
multizentrisches Lymphom	3	1	1	1
Gastric stasis	5	5	0	0
Kokzidiose	6	3	3	0

Anhang

Fortsetzung Tabelle 9-40: Krankheiten von Kaninchen mit gemessener Anämie (n = 148) (E.c. = *Encephalitozoon cuniculi*, intraabd. = intraabdominal, entzündl. = entzündlich, Neurolog. = neurologisch)

Diagnose	Anämie	ggr.	mgr.	hgr.
Rhinitis	9	6	3	0
Pneumonie	3	3	0	0
Zystitis	3	1	1	1
Fraktur	6	4	1	1
unbek. Genese	9	8	0	1
Metropathie (unspezifisch)	5	2	2	1
Metropathie (neoplastisch)	7	5	0	2
Metropathie (entzündlich inkl. Dystokie)	7	3	0	4
Enteritis	7	3	4	0
Neurologische Erkrankung	3	3	0	0
Nephropathie	9	5	2	2
Hepatische Lipidose	2	0	2	0
Hepathopathie	2	1	0	1
Magenüberladung	1	1	0	0
ileoazäkale Obstruktion/Zäkumtympanie	3	2	0	1
Magen-Darm-Ulzera	3	2	1	0
intraabd. Umfangsvermehrung	3	1	2	0
entzündl. Hauterkrankung	10	6	3	1
Herzerkrankung	1	0	0	1
nicht-entzündl. Zahnerkrankung	2	1	1	0
Blutung nach Kastration	2	1	0	1
Einzelfall	1	1	0	0
Otitis	1	0	1	0
nicht-entzündl. Hauterkrankung	1	1	0	0
Einzelfall	1	1	0	0
Otitis	1	0	1	0
nicht-entzündl. Hauterkrankung	1	1	0	0
Gesamt = 148 Kaninchen mit 185 Diagnosestellungen¹	185	125	37	23

¹ Doppelnennungen, da fünf Kaninchen insgesamt drei verschiedene Erkrankungen, 27 Kaninchen insgesamt zwei verschiedene Erkrankungen und 116 eine Einzelerkrankung aufwiesen

Tabelle 9-41: Alters-, Gewichts-, Geschlechts- und Rasseverteilung von Kaninchen mit Azotämie (n =146)

	Alter in Monaten	Gewicht in kg	Geschlecht		Rasse	
			Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
Median	59	1,73				
Minimum	5	0,91				
Maximum	134	4,66				
Männlich						
- Kastriert			59	40,4		
- Unkastriert			20	13,7		
Weiblich						
- Kastriert			13	8,9		
- Unkastriert			54	37,0		
Zwergrasse (<2kg)					97	66,4
Kleinrasse (> 2 kg < 3,75 kg)					44	30,1
Mittelgroße Rasse (> 3,75 kg < 5,5 kg)					2	1,4
Große Rasse (> 5,5 kg < 11,5 kg)					1	0,7
Gesamt				100		98,6

Tabelle 9-42: Krankheiten bei Kaninchen mit gemessener Azotämie (n = 146) (E.c. = *Encephalitozoon cuniculi*, intraabd. = intraabdominal, entzündl. = entzündlich)

Diagnose	Azotämie
Kieferabszess/eitrige Entzündung der Zähne	8
E.c. (Neurolog.)	14
E.c. (Niere)	5
E.c. (Neurolog. & Niere)	5
Magendilatation	22
Zystolithiasis Grieß	4
Nephrolithiasis	15
SIRS	2
Thymom	3
prä kard. Lymphom	1
Gastric stasis	3
Kokzidiose	1
Rhinitis	6
Pneumonie	5
Zystitis	5
Fraktur	2
unbek. Genese	8
Metropathie (unspezifisch)	8
Metropathie (neoplastisch)	6
Metropathie (entzündlich inkl. Dystokie)	4

Fortsetzung Tabelle 9-42: Krankheiten bei Kaninchen mit gemessener Azotämie (n = 146) (E.c. = *Encephalitozoon cuniculi*, intraabd. = intraabdominal, entzündl. = entzündlich)

Diagnose	Azotämie
Enteritis	8
Neurologische Erkrankung	2
Nephropathie	21
Hepatische Lipidose	3
Hepathopathie	1
intraabd. Umfangsvermehrung	2
entzündl. Hauterkrankung	3
Herzerkrankung	2
nicht-entzündl. Zahnerkrankung	3
Weichteiltrauma	1
Einzelfall (siehe Tabelle 9-95)	1
Gesamt = 146 Kaninchen mit 181 Diagnosestellungen ¹	

¹ Doppelnennungen, da fünf Kaninchen insgesamt drei verschiedene Erkrankungen, 30 Kaninchen insgesamt zwei verschiedene Erkrankungen und 111 eine Einzelerkrankung aufwiesen

9.4 Messbereiche des Differenzialblutbildes von Kaninchen mit verschiedenen Erkrankungen

Tabelle 9-43 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Infektionskrankheiten (n = 178) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	172	6	9,43	1,58	143,16
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	178	0	1,00	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	178	0	50,50	1,00	91,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	178	0	51,50	1,00	92,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	160	18	49,60	1,40	99,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	174	4	0,08	0,00	1,86
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	174	4	4,44	0,00	21,60
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	174	4	4,56	0,00	23,45
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	161	17	4,23	0,00	26,37
Lymphozyten, manuell	%	178	0	31,50	4,50	94,00
Lymphozyten, maschinell	%	163	15	32,60	0,45	96,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	174	4	2,63	0,00	118,82
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	163	15	2,77	0,12	123,83
Monozyten, manuell	%	178	0	9,50	0,00	32,00
Monozyten, maschinell	%	165	13	12,50	0,03	36,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	174	4	0,85	0,00	11,45
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	165	13	1,04	0,01	8,48
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	178	0	0,50	0,00	4,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	161	17	0,40	0,00	4,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	174	4	0,04	0,00	0,56
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	162	16	0,04	0,00	0,43
Basophile Granulozyten, manuell	%	178	0	2,50	0,00	8,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	165	13	2,90	0,00	12,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	174	4	0,19	0,00	1,92
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	165	13	0,26	0,00	1,26
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		163	15	1,43	0,00	221,11
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		178	0	1,72	0,01	20,56

Tabelle 9-44 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit bakteriellen Infektionskrankheiten (n = 109) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	106	3	9,77	2,39	143,16
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	109	0	1,00	0,00	11,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	109	0	50,50	1,00	85,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	109	0	51,50	1,00	89,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	99	10	48,80	1,40	99,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	107	2	0,09	0,00	1,86
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	107	2	4,83	0,00	21,60
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	107	2	4,92	0,00	23,45
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	100	9	4,56	0,00	26,37
Lymphozyten, manuell	%	109	0	30,00	5,00	94,00
Lymphozyten, maschinell	%	102	7	32,35	0,45	96,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	107	2	2,57	0,00	118,82
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	102	7	2,77	0,12	123,83
Monozyten, manuell	%	109	0	10,00	0,00	32,00
Monozyten, maschinell	%	102	7	12,90	0,03	36,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	107	2	0,99	0,00	11,45
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	102	7	1,17	0,01	7,23
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	109	0	0,50	0,00	4,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	99	10	0,40	0,00	2,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	107	2	0,04	0,00	0,32
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	100	9	0,04	0,00	0,43
Basophile Granulozyten, manuell	%	109	0	2,50	0,00	8,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	102	7	3,05	0,00	11,90
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	107	2	0,22	0,00	1,92
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	102	7	0,29	0,00	1,17
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		102	7	1,38	0,00	221,11
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		109	0	1,80	0,01	17,80

Anhang

Tabelle 9-45 Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit parasitären Infektionskrankheiten (n = 73) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	71	2	10,09	1,58	37,60
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	73	0	1,00	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	73	0	50,00	13,50	91,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	73	0	52,50	13,50	92,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	65	8	49,80	11,40	93,90
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	71	2	0,05	0,00	1,54
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	71	2	4,20	0,53	21,58
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	71	2	4,40	0,54	22,54
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	65	8	4,01	0,62	22,02
Lymphozyten, manuell	%	73	0	32,00	4,50	84,00
Lymphozyten, maschinell	%	66	7	33,30	4,70	85,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	71	2	2,96	0,22	31,58
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	66	7	2,87	0,24	32,15
Monozyten, manuell	%	73	0	9,00	0,50	24,00
Monozyten, maschinell	%	68	5	12,55	0,57	28,40
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	71	2	0,81	0,09	4,68
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	68	5	1,02	0,04	8,48
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	73	0	0,50	0,00	3,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	66	7	0,35	0,00	4,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	71	2	0,04	0,00	0,56
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	66	7	0,04	0,00	0,33
Basophile Granulozyten, manuell	%	73	0	2,00	0,00	8,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	67	6	2,36	0,16	12,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	71	2	0,19	0,00	1,92
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	67	6	0,19	0,01	1,26
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		66	7	1,46	0,00	19,11
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		73	0	1,67	0,16	20,56

Anhang

Tabelle 9-46 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit mykotischen Infektionskrankheiten (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	2	1	6,66	3,75	9,57
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	1,00	0,50	2,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	41,50	41,00	52,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	42,50	41,50	54,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	2	1	47,55	40,60	54,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,14	0,04	0,24
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	3,27	1,56	4,98
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	3,40	1,59	5,22
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	3,37	1,52	5,22
Lymphozyten, manuell	%	3	0	47,50	33,50	48,50
Lymphozyten, maschinell	%	2	1	37,20	30,10	44,30
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	2,49	1,78	3,21
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	2,27	1,66	2,88
Monozyten, manuell	%	3	0	6,50	4,50	10,00
Monozyten, maschinell	%	2	1	10,55	9,30	11,80
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,60	0,24	0,96
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	0,74	0,35	1,13
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	3	0	0,50	0,00	2,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	2	1	0,35	0,20	0,50
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,02	0,00	0,05
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	0,02	0,02	0,02
Basophile Granulozyten, manuell	%	3	0	3,00	1,50	3,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	2	1	4,35	3,40	5,30
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,14	0,13	0,14
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	0,26	0,20	0,33
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		2	1	1,37	0,92	1,81
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		3	0	0,89	0,86	1,63

Anhang

Tabelle 9-47 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Rhinitis (n = 22) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	22	0	9,45	4,34	29,49
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	22	0	1,50	0,00	9,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	22	0	48,50	21,00	76,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	22	0	50,75	21,00	78,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	19	3	48,20	22,70	74,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	22	0	0,14	0,00	1,78
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	22	0	4,17	1,29	14,45
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	22	0	4,34	1,29	14,45
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	19	3	3,63	1,39	12,48
Lymphozyten, manuell	%	22	0	28,50	5,00	71,50
Lymphozyten, maschinell	%	20	2	37,00	8,70	70,70
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	22	0	2,46	0,48	11,32
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	20	2	2,89	1,00	12,22
Monozyten, manuell	%	22	0	10,25	3,00	32,00
Monozyten, maschinell	%	20	2	12,35	4,50	24,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	22	0	1,14	0,18	3,22
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	20	2	0,99	0,30	7,23
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	22	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	19	3	0,50	0,02	2,60
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	22	0	0,03	0,00	0,28
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	19	3	0,05	0,00	0,23
Basophile Granulozyten, manuell	%	22	0	2,25	0,00	6,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	19	3	2,50	0,30	7,50
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	22	0	0,18	0,00	1,92
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	19	3	0,16	0,04	0,67
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		20	2	1,26	0,00	8,38
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		22	0	1,78	0,29	15,60

Anhang

Tabelle 9-48 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Pneumonie (n = 10) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	7	3	6,64	5,71	26,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	10	0	1,00	0,00	7,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	10	0	53,75	25,00	81,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	10	0	55,50	25,50	88,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	7	3	55,80	24,10	99,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	3	0,03	0,00	1,86
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	3	4,37	2,91	21,60
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	3	4,37	2,94	23,45
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	3	4,66	1,60	26,37
Lymphozyten, manuell	%	10	0	30,25	6,50	58,00
Lymphozyten, maschinell	%	7	3	24,60	0,45	54,10
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	3	2,08	1,72	3,30
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	3	2,30	0,12	3,59
Monozyten, manuell	%	10	0	9,75	3,00	17,00
Monozyten, maschinell	%	7	3	11,80	0,03	19,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	3	0,79	0,19	4,15
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	3	0,76	0,01	3,20
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	10	0	0,00	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	7	3	0,20	0,00	0,80
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	3	0,00	0,00	0,06
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	3	0,01	0,00	0,12
Basophile Granulozyten, manuell	%	10	0	2,00	0,00	4,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	7	3	2,10	0,00	4,30
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	3	0,27	0,00	0,53
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	3	0,19	0,00	0,41
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		7	3	2,27	0,45	221,11
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		10	0	1,84	0,44	13,62

Anhang

**Tabelle 9-49 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (n = 55)
(stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung,
maschinell = nach maschineller Messung)**

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	55	0	10,10	1,58	37,60
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	55	0	0,50	0,00	7,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	55	0	50,00	13,50	91,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	55	0	52,50	13,50	92,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	52	3	50,20	11,40	93,90
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	55	0	0,06	0,00	1,02
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	55	0	4,48	0,79	21,58
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	55	0	4,56	0,82	22,54
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	52	3	4,42	0,70	22,02
Lymphozyten, manuell	%	55	0	31,50	4,50	84,00
Lymphozyten, maschinell	%	52	3	31,70	4,70	85,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	55	0	3,24	0,22	31,58
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	52	3	2,97	0,24	32,15
Monozyten, manuell	%	55	0	9,00	0,50	24,00
Monozyten, maschinell	%	53	2	12,50	0,57	26,30
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	55	0	0,84	0,10	4,68
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	53	2	1,15	0,04	8,48
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	55	0	0,50	0,00	3,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	52	3	0,35	0,00	4,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	55	0	0,05	0,00	0,56
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	52	3	0,04	0,00	0,33
Basophile Granulozyten, manuell	%	55	0	2,50	0,00	7,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	53	2	2,50	0,16	10,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	55	0	0,22	0,00	1,17
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	53	2	0,21	0,01	1,03
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		52	3	1,61	0,13	19,11
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		55	0	1,67	0,16	20,56

Anhang

Tabelle 9-50 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (neurolog.) (n = 44) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	44	0	9,75	1,58	37,60
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	44	0	0,75	0,00	7,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	44	0	49,50	13,50	79,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	44	0	50,25	13,50	79,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	42	2	49,60	11,40	93,90
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	44	0	0,06	0,00	1,02
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	44	0	4,07	0,96	14,48
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	44	0	4,16	1,01	15,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	42	2	3,99	0,97	12,93
Lymphozyten, manuell	%	44	0	36,00	9,00	84,00
Lymphozyten, maschinell	%	42	2	33,60	5,40	85,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	44	0	3,25	0,22	31,58
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	42	2	3,14	0,24	32,15
Monozyten, manuell	%	44	0	8,50	0,50	24,00
Monozyten, maschinell	%	42	2	12,00	0,57	22,60
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	44	0	0,78	0,10	4,53
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	42	2	1,02	0,04	3,83
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	44	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	42	2	0,35	0,00	4,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	44	0	0,05	0,00	0,56
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	42	2	0,03	0,00	0,20
Basophile Granulozyten, manuell	%	44	0	2,00	0,00	7,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	42	2	2,63	0,16	8,20
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	44	0	0,19	0,00	1,17
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	42	2	0,21	0,01	0,99
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		42	2	1,44	0,13	17,39
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		44	0	1,35	0,16	7,56

Anhang

Tabelle 9-51 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (nephrolog.) (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	5	0	12,54	2,69	24,94
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	0,50	0,00	1,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	59,50	29,50	70,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	60,00	30,50	71,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	57,10	25,90	72,90
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,03	0,00	0,13
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	8,84	0,79	14,84
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	8,97	0,82	14,96
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	9,14	0,70	14,24
Lymphozyten, manuell	%	5	0	24,50	13,50	50,00
Lymphozyten, maschinell	%	5	0	23,20	9,90	53,20
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	3,42	1,35	6,11
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	2,75	1,24	5,79
Monozyten, manuell	%	5	0	12,00	10,00	13,00
Monozyten, maschinell	%	5	0	14,40	12,30	17,60
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	1,63	0,27	3,12
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	1,91	0,33	3,97
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	5	0	1,00	0,50	3,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	0,40	0,30	4,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,11	0,08	0,13
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,09	0,03	0,11
Basophile Granulozyten, manuell	%	5	0	2,50	1,00	6,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	2,50	0,20	4,50
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,33	0,13	0,62
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,26	0,04	0,85
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		5	0	2,46	0,49	7,36
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		5	0	2,45	0,61	5,30

Anhang

Tabelle 9-52 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (neurolog. & nephrolog.) (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	5	0	10,27	6,00	32,26
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	1,00	0,50	3,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	62,00	44,00	91,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	62,50	44,50	92,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	4	1	68,80	35,30	89,80
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,07	0,03	0,96
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	6,81	3,72	21,58
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	6,88	3,75	22,54
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	1	5,15	3,42	22,02
Lymphozyten, manuell	%	5	0	25,50	4,50	39,00
Lymphozyten, maschinell	%	4	1	19,00	4,70	40,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	2,46	0,33	9,52
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	1	2,23	0,35	4,16
Monozyten, manuell	%	5	0	9,00	2,00	14,50
Monozyten, maschinell	%	5	0	12,80	5,10	26,30
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,92	0,15	4,68
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	1,40	0,38	8,48
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	5	0	0,50	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	4	1	0,40	0,10	1,20
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,07	0,00	0,32
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	1	0,04	0,01	0,33
Basophile Granulozyten, manuell	%	5	0	3,00	0,00	7,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	2,40	0,30	10,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,77	0,00	1,13
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,66	0,02	1,03
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		4	1	4,98	0,87	19,11
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		5	0	2,45	1,14	20,56

Tabelle 9-53 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit E.c. (okkulär) (n = 1) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Messung			
	Einheit	Gültig	Fehlend	
Leukozyten	10 ⁹ /l	1	0	8,45
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	1	0	0,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	1	0	53,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	1	0	53,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	1	0	47,40
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	1	0	0,04
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	1	0	4,48
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	1	0	4,52
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1	0	4,01
Lymphozyten, manuell	%	1	0	28,50
Lymphozyten, maschinell	%	1	0	28,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	1	0	2,41
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1	0	2,37
Monozyten, manuell	%	1	0	13,50
Monozyten, maschinell	%	1	0	18,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	1	0	1,14
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1	0	1,58
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	1	0	0,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	1	0	0,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	1	0	0,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1	0	0,01
Basophile Granulozyten, manuell	%	1	0	4,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	1	0	5,80
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	1	0	0,38
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1	0	0,49
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		1	0	1,69
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		1	0	1,88

Tabelle 9-54 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit neurologischer Erkrankung (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	7	0	7,92	4,97	31,89
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	0,00	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	53,50	29,50	93,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	62,00	29,50	93,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	48,25	13,30	89,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,00	0,00	1,54
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	4,35	2,04	26,79
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	4,41	2,04	26,79
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	3,12	1,20	5,68
Lymphozyten, manuell	%	7	0	32,00	7,00	60,50
Lymphozyten, maschinell	%	7	0	37,20	6,38	73,60
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	1,91	0,44	6,49
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	1,91	0,41	6,63
Monozyten, manuell	%	7	0	7,00	0,00	12,00
Monozyten, maschinell	%	7	0	7,90	2,32	23,90
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,59	0,00	2,23
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	0,71	0,15	3,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	7	0	0,00	0,00	4,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	7	0	0,80	0,07	2,80
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,00	0,00	0,22
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	0,06	0,00	0,14
Basophile Granulozyten, manuell	%	7	0	1,00	0,00	5,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	3,06	0,20	6,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,25	0,00	0,52
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	0,17	0,01	0,78
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		7	0	1,05	0,00	14,03
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		7	0	1,94	0,49	13,29

Anhang

**Tabelle 9-55 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Otitis (n = 6)
(stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung,
maschinell = nach maschineller Messung)**

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	6	0	8,23	2,65	23,38
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	6	0	1,00	0,00	5,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	6	0	55,50	34,50	70,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	6	0	56,00	36,00	76,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	6	0	56,00	25,00	63,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	0,08	0,00	1,29
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	4,39	1,35	16,48
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	4,43	1,38	17,77
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	4,01	1,25	14,80
Lymphozyten, manuell	%	6	0	33,25	7,00	43,50
Lymphozyten, maschinell	%	6	0	25,45	11,20	48,30
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	1,91	0,94	3,75
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	2,09	0,69	4,17
Monozyten, manuell	%	6	0	13,00	6,00	23,00
Monozyten, maschinell	%	6	0	18,95	8,51	28,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	0,84	0,16	3,97
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	1,30	0,23	5,73
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	6	0	0,25	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	6	0	0,35	0,17	0,60
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	0,02	0,00	0,09
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	0,03	0,00	0,14
Basophile Granulozyten, manuell	%	6	0	1,00	0,00	6,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	6	0	2,90	0,40	10,60
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	0,08	0,00	0,16
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	0,19	0,09	0,29
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		6	0	2,22	0,59	5,65
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		6	0	1,71	0,83	10,86

Anhang

Tabelle 9-56 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Magendilatation (n = 52) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	48	4	8,87	2,67	24,51
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	52	0	1,50	0,00	10,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	52	0	53,25	8,00	81,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	52	0	56,00	8,50	87,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	44	8	55,35	3,80	83,60
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	49	3	0,14	0,00	1,23
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	49	3	3,81	0,00	15,81
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	49	3	4,00	0,00	16,67
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	44	8	3,72	0,16	14,85
Lymphozyten, manuell	%	52	0	31,50	7,00	89,00
Lymphozyten, maschinell	%	45	7	32,20	7,00	92,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	49	3	2,45	0,00	7,39
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	45	7	2,73	0,56	7,92
Monozyten, manuell	%	52	0	6,50	2,00	32,00
Monozyten, maschinell	%	46	6	8,15	2,10	34,00
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	49	3	0,60	0,00	4,08
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	46	6	0,81	0,09	4,34
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	52	0	0,50	0,00	3,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	46	6	0,45	0,00	4,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	49	3	0,03	0,00	0,30
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	46	6	0,04	0,00	0,29
Basophile Granulozyten, manuell	%	52	0	2,00	0,00	6,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	45	7	2,60	0,40	6,10
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	49	3	0,17	0,00	0,50
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	45	7	0,20	0,04	0,66
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		46	6	1,67	0,00	11,26
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		52	0	1,72	0,10	12,50

Anhang

Tabelle 9-57 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Magenüberladung (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	2	0	8,90	3,21	14,58
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	5,25	0,00	10,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	64,00	51,50	76,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	69,25	62,00	76,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	67,85	57,70	78,00
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,77	0,00	1,53
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	4,98	2,46	7,51
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	5,75	2,46	9,04
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	5,46	2,50	8,41
Lymphozyten, manuell	%	2	0	23,50	16,50	30,50
Lymphozyten, maschinell	%	2	0	20,65	14,60	26,70
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	2,49	0,53	4,45
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	2,18	0,47	3,89
Monozyten, manuell	%	2	0	5,75	5,00	6,50
Monozyten, maschinell	%	2	0	10,30	6,20	14,40
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,55	0,16	0,95
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	1,15	0,20	2,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	2	0	0,00	0,00	0,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	0,25	0,20	0,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,00	0,00	0,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,02	0,01	0,03
Basophile Granulozyten, manuell	%	2	0	1,50	1,00	2,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	0,95	0,90	1,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,11	0,06	0,15
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,09	0,03	0,15
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		2	0	3,75	2,16	5,34
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		2	0	3,33	2,03	4,64

Tabelle 9-58 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Gastric stasis (n = 30) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	29	1	7,50	3,51	18,89
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	30	0	2,00	0,00	11,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	30	0	47,50	13,50	79,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	30	0	49,50	13,50	83,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	29	1	47,30	16,60	80,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	29	1	0,15	0,00	1,21
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	29	1	3,14	0,88	14,07
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	29	1	3,18	0,88	14,39
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	29	1	3,14	1,48	15,21
Lymphozyten, manuell	%	30	0	39,00	9,00	76,50
Lymphozyten, maschinell	%	29	1	38,20	9,20	76,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	29	1	2,20	0,41	9,60
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	29	1	2,14	0,89	10,03
Monozyten, manuell	%	30	0	6,75	2,00	10,00
Monozyten, maschinell	%	29	1	7,70	2,21	16,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	29	1	0,45	0,09	1,59
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	29	1	0,57	0,10	2,65
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	30	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	29	1	0,40	0,00	1,80
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	29	1	0,03	0,00	0,24
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	29	1	0,04	0,00	0,13
Basophile Granulozyten, manuell	%	30	0	2,25	0,00	7,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	29	1	2,50	0,38	9,90
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	29	1	0,17	0,00	0,56
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	29	1	0,18	0,02	0,68
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		29	1	1,21	0,22	8,75
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		29	1	1,26	0,18	9,06

Tabelle 9-59 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit ileozäkaler Obstruktion (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	5	0	6,63	4,12	8,25
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	2,00	0,00	4,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	58,50	33,00	83,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	61,50	35,00	86,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	57,30	12,90	81,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,17	0,00	0,20
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	3,83	2,35	5,50
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	3,96	2,53	5,70
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	3,75	0,53	5,46
Lymphozyten, manuell	%	5	0	17,50	11,00	61,50
Lymphozyten, maschinell	%	5	0	28,90	12,30	64,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	1,27	0,72	5,07
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	1,89	0,82	4,04
Monozyten, manuell	%	5	0	3,50	1,50	12,00
Monozyten, maschinell	%	5	0	8,40	4,80	16,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,23	0,10	0,60
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,55	0,32	0,79
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	5	0	0,50	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	0,80	0,00	1,20
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,04	0,00	0,10
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,05	0,00	0,06
Basophile Granulozyten, manuell	%	5	0	2,50	1,00	8,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	3,50	0,60	4,60
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,19	0,08	0,33
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,19	0,04	0,30
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		5	0	1,98	0,20	6,59
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		5	0	3,51	0,57	7,82

Anhang

Tabelle 9-60 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit intraabdominalen Umfangsvermehrungen (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	7	0	11,67	6,17	15,32
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	0,00	0,00	6,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	65,50	33,00	85,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	68,00	33,00	85,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	7	0	65,20	39,30	89,10
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,00	0,00	0,64
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	7,66	3,54	10,42
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	7,66	3,54	10,42
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	7,63	4,22	11,36
Lymphozyten, manuell	%	7	0	15,00	8,50	42,00
Lymphozyten, maschinell	%	7	0	18,10	6,30	34,40
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	1,63	0,52	4,51
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	1,55	0,39	3,69
Monozyten, manuell	%	7	0	6,50	4,00	21,00
Monozyten, maschinell	%	7	0	13,30	3,10	21,30
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,76	0,31	3,22
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	1,03	0,40	3,26
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	7	0	1,00	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	7	0	0,30	0,00	1,80
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,07	0,00	0,16
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	0,04	0,00	0,19
Basophile Granulozyten, manuell	%	7	0	1,50	0,00	6,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	7	0	1,58	0,20	6,20
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,18	0,00	0,70
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	0	0,18	0,03	0,67
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		7	0	3,30	1,14	13,37
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		7	0	4,43	0,79	10,06

Anhang

Tabelle 9-61 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Enteritis (n = 15) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	14	1	9,44	2,59	29,99
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	15	0	1,00	0,00	11,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	15	0	37,00	1,00	67,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	15	0	38,75	1,00	67,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	13	2	35,60	1,40	66,20
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	1	0,10	0,00	1,20
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	1	3,85	0,09	11,70
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	1	3,85	0,09	12,90
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	13	2	3,00	0,13	5,22
Lymphozyten, manuell	%	15	0	48,00	23,00	94,00
Lymphozyten, maschinell	%	13	2	49,40	14,10	96,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	1	3,48	1,54	15,29
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	13	2	3,02	0,99	10,54
Monozyten, manuell	%	15	0	8,75	3,00	15,50
Monozyten, maschinell	%	14	1	12,25	1,50	28,40
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	1	0,96	0,18	2,77
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	14	1	0,95	0,14	4,53
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	15	0	0,50	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	14	1	0,65	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	1	0,03	0,00	0,14
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	14	1	0,04	0,00	0,22
Basophile Granulozyten, manuell	%	15	0	2,00	0,00	7,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	14	1	3,40	0,30	5,50
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	1	0,18	0,00	0,71
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	14	1	0,26	0,02	0,93
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		13	2	0,72	0,01	4,64
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		15	0	0,81	0,01	2,93

Anhang

Tabelle 9-62 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Kokzidiose (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	7	0	4,73	1,72	11,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	0,50	0,00	3,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	45,00	31,00	77,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	46,00	33,50	77,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	45,05	30,10	65,20
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,02	0,00	0,17
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	1,58	1,32	7,66
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	1,58	1,33	7,66
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	1,85	1,26	7,63
Lymphozyten, manuell	%	7	0	46,50	13,00	57,00
Lymphozyten, maschinell	%	6	1	46,95	19,90	56,60
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	1,84	0,22	3,16
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	2,34	1,55	3,50
Monozyten, manuell	%	7	0	6,50	4,50	9,50
Monozyten, maschinell	%	6	1	7,15	5,10	13,30
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,42	0,09	0,79
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	0,53	0,17	1,56
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	7	0	0,00	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	0,11	0,00	0,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,00	0,00	0,12
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	0,01	0,00	0,01
Basophile Granulozyten, manuell	%	7	0	2,00	0,00	8,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	1,79	0,30	12,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,07	0,00	0,89
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	0,11	0,01	1,26
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		6	1	0,97	0,55	3,28
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		7	0	0,97	0,60	5,96

Tabelle 9-63 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Magen-Darm-Ulzera (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	3	0	3,52	2,65	4,82
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	1,00	0,00	1,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	51,00	16,00	73,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	52,00	17,50	73,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	2	1	55,10	54,60	55,60
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,03	0,00	0,07
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	1,35	0,77	2,59
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	1,38	0,84	2,59
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	2,06	1,45	2,68
Lymphozyten, manuell	%	3	0	36,00	22,50	77,00
Lymphozyten, maschinell	%	2	1	33,55	26,20	40,90
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,95	0,79	3,71
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	1,33	0,69	1,97
Monozyten, manuell	%	3	0	3,50	2,50	6,00
Monozyten, maschinell	%	2	1	5,31	2,10	8,51
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,16	0,09	0,17
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	0,16	0,10	0,23
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	3	0	0,00	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	2	1	0,38	0,17	0,60
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,00	0,00	0,05
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	0,02	0,00	0,03
Basophile Granulozyten, manuell	%	3	0	1,50	1,00	6,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	2	1	5,70	0,80	10,60
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,05	0,05	0,16
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	1	0,16	0,04	0,28
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		2	1	1,72	1,36	2,08
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		3	0	1,44	0,23	3,27

Anhang

Tabelle 9-64 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit eitrigen Zahnentzündungen (n = 37) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	37	0	10,17	2,39	27,42
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	37	0	1,00	0,00	8,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	37	0	52,75	20,00	81,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	37	0	54,25	20,50	89,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	34	3	48,50	12,90	81,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	37	0	0,09	0,00	1,28
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	37	0	5,64	1,21	13,89
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	37	0	5,64	1,21	15,17
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	35	2	4,95	0,00	17,41
Lymphozyten, manuell	%	37	0	28,50	5,00	71,00
Lymphozyten, maschinell	%	35	2	26,50	5,11	70,20
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	37	0	2,99	0,57	11,93
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	35	2	2,67	0,19	7,15
Monozyten, manuell	%	37	0	10,50	0,00	27,50
Monozyten, maschinell	%	35	2	16,20	3,60	36,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	37	0	1,00	0,00	3,70
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	35	2	1,41	0,27	4,93
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	37	0	0,00	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	34	3	0,35	0,00	2,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	37	0	0,00	0,00	0,24
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	35	2	0,04	0,00	0,30
Basophile Granulozyten, manuell	%	37	0	2,50	0,00	8,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	36	1	3,50	0,30	8,01
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	37	0	0,24	0,00	0,62
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	36	1	0,31	0,05	0,95
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		35	2	1,56	0,00	15,99
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		37	0	1,82	0,30	17,80

Anhang

Tabelle 9-65 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zahnfehlstellung (n = 11) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	8	3	8,83	5,95	23,38
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	2,00	0,00	9,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	46,50	18,00	70,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	49,50	18,00	76,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	7	4	30,20	23,10	64,00
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	3	0,18	0,00	1,78
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	3	3,40	1,43	16,48
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	3	3,48	1,43	17,77
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	4	2,59	1,60	14,80
Lymphozyten, manuell	%	11	0	27,50	7,00	70,00
Lymphozyten, maschinell	%	7	4	43,20	11,20	57,90
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	3	1,96	1,10	5,54
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	4	3,59	1,31	4,81
Monozyten, manuell	%	11	0	12,50	4,50	24,00
Monozyten, maschinell	%	7	4	19,50	11,50	24,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	3	1,26	0,44	3,97
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	4	1,67	0,78	5,73
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	11	0	1,00	0,00	2,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	7	4	0,60	0,00	2,20
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	3	0,09	0,00	0,28
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	4	0,09	0,00	0,20
Basophile Granulozyten, manuell	%	11	0	3,00	0,00	8,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	7	4	2,50	0,40	7,20
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	3	0,35	0,00	0,48
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	4	0,25	0,09	0,45
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		7	4	0,70	0,44	5,65
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		11	0	1,87	0,26	10,86

Tabelle 9-66 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Nephropathie (n = 26) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	26	0	9,84	3,43	27,39
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	26	0	0,75	0,00	10,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	26	0	61,25	5,00	90,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	26	0	61,75	5,00	91,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	22	4	55,50	6,90	85,90
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	26	0	0,09	0,00	0,62
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	26	0	5,24	0,58	24,65
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	26	0	5,27	0,58	25,06
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	22	4	4,68	0,28	22,95
Lymphozyten, manuell	%	26	0	24,00	3,00	77,50
Lymphozyten, maschinell	%	22	4	27,75	5,70	59,60
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	26	0	2,55	0,63	9,06
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	22	4	2,58	0,83	6,64
Monozyten, manuell	%	26	0	9,00	2,00	32,00
Monozyten, maschinell	%	22	4	12,90	4,60	24,30
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	26	0	0,90	0,25	2,32
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	22	4	1,11	0,42	3,28
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	26	0	0,50	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	22	4	0,55	0,00	7,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	26	0	0,06	0,00	0,17
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	22	4	0,06	0,00	0,30
Basophile Granulozyten, manuell	%	26	0	2,75	0,00	9,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	23	3	2,50	0,10	8,20
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	26	0	0,26	0,00	0,63
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	23	3	0,19	0,01	0,57
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		22	4	2,13	0,12	14,70
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		26	0	2,58	0,06	30,50

Anhang

Tabelle 9-67 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Hepatopathie (n = 4) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	4	0	9,49	4,82	11,33
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	1,00	0,00	5,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	51,75	34,50	76,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	54,50	34,50	78,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	4	0	48,90	27,90	72,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,10	0,00	0,62
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	3,63	3,21	7,36
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	3,95	3,21	7,56
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	3,33	2,59	7,03
Lymphozyten, manuell	%	4	0	30,25	5,00	56,50
Lymphozyten, maschinell	%	4	0	37,10	11,00	53,70
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	2,73	0,48	5,25
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	3,00	1,01	6,08
Monozyten, manuell	%	4	0	12,00	6,50	16,50
Monozyten, maschinell	%	4	0	13,95	9,80	15,00
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	1,05	0,41	1,87
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	1,41	0,47	1,50
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	4	0	0,50	0,00	0,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	4	0	0,60	0,40	1,00
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,04	0,00	0,06
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	0,06	0,02	0,09
Basophile Granulozyten, manuell	%	4	0	1,75	1,00	3,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	4	0	1,95	0,80	2,90
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,17	0,05	0,40
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	0,18	0,04	0,33
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		4	0	1,90	0,52	6,59
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		4	0	2,11	0,61	15,60

Anhang

Tabelle 9-68 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit hepatischer Lipidose (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	3	0	8,96	6,22	12,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	1,50	0,50	11,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	47,50	42,00	56,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	53,00	49,00	56,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	3	0	56,70	54,30	66,20
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,13	0,06	0,68
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	4,26	2,61	7,11
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	4,39	3,30	7,18
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	4,87	4,12	7,20
Lymphozyten, manuell	%	3	0	37,00	29,50	42,50
Lymphozyten, maschinell	%	3	0	35,40	17,70	35,70
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	3,81	1,83	4,70
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	3,17	1,10	4,53
Monozyten, manuell	%	3	0	5,50	2,00	15,00
Monozyten, maschinell	%	3	0	7,90	4,60	14,30
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,49	0,25	0,93
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	0,71	0,58	0,89
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	3	0	0,50	0,00	0,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	3	0	0,40	0,00	0,90
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,04	0,00	0,06
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	0,04	0,00	0,11
Basophile Granulozyten, manuell	%	3	0	2,50	2,50	4,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	3	0	2,00	1,80	2,10
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,22	0,16	0,51
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	0,18	0,11	0,27
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		3	0	1,59	1,53	3,74
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		3	0	1,53	1,15	1,80

Anhang

Tabelle 9-69 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zystitis (n = 11) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	11	0	9,43	5,97	20,13
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	0,50	0,00	5,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	61,50	33,00	75,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	61,50	33,50	75,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	11	0	51,70	29,80	66,00
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,08	0,00	0,62
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	4,64	3,66	11,83
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	4,86	3,67	11,91
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	11	0	4,78	3,09	10,41
Lymphozyten, manuell	%	11	0	24,50	12,00	61,50
Lymphozyten, maschinell	%	11	0	31,80	12,80	59,30
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	1,90	1,16	10,67
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	11	0	2,29	1,21	10,29
Monozyten, manuell	%	11	0	9,50	3,00	25,50
Monozyten, maschinell	%	11	0	12,60	3,80	31,80
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,69	0,32	5,13
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	11	0	1,27	0,41	6,40
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	11	0	0,50	0,00	4,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	11	0	0,50	0,40	1,50
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,05	0,00	0,27
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	11	0	0,06	0,04	0,20
Basophile Granulozyten, manuell	%	11	0	4,50	0,50	7,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	11	0	4,10	2,20	9,30
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,39	0,09	0,59
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	11	0	0,40	0,15	0,99
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		11	0	1,35	0,55	5,01
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		11	0	2,37	0,54	6,29

Anhang

Tabelle 9-70 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Urolithiasis (n = 45) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	45	0	9,49	1,58	30,84
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	45	0	1,00	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	45	0	58,50	25,00	83,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	45	0	59,50	25,00	85,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	41	4	53,40	18,00	95,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	45	0	0,05	0,00	3,32
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	45	0	4,61	0,96	21,59
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	45	0	4,71	1,01	21,74
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	41	4	4,48	0,97	21,68
Lymphozyten, manuell	%	45	0	29,50	5,00	56,50
Lymphozyten, maschinell	%	41	4	32,10	4,23	71,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	45	0	2,62	0,40	8,29
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	41	4	2,98	0,41	8,17
Monozyten, manuell	%	45	0	8,50	0,00	19,00
Monozyten, maschinell	%	41	4	11,90	0,39	25,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	45	0	0,70	0,00	4,50
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	41	4	1,02	0,04	5,57
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	45	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	41	4	0,40	0,00	7,00
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	45	0	0,04	0,00	0,24
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	41	4	0,04	0,00	0,47
Basophile Granulozyten, manuell	%	45	0	2,50	0,00	7,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	41	4	2,90	0,00	9,30
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	45	0	0,18	0,00	0,83
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	41	4	0,24	0,00	0,99
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		41	4	1,66	0,25	22,53
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		45	0	2,21	0,45	16,70

Anhang

Tabelle 9-71 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Nephrolithiasis (n = 20) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	20	0	9,67	1,58	24,44
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	20	0	1,25	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	20	0	56,00	25,00	72,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	20	0	59,75	25,00	85,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	17	3	47,50	18,00	82,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	20	0	0,07	0,00	3,32
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	20	0	4,72	0,96	16,13
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	20	0	5,01	1,01	16,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	3	4,65	0,97	17,21
Lymphozyten, manuell	%	20	0	30,75	6,00	56,50
Lymphozyten, maschinell	%	17	3	34,30	7,00	71,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	20	0	3,04	0,40	6,33
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	3	3,50	0,41	7,41
Monozyten, manuell	%	20	0	9,75	0,00	18,50
Monozyten, maschinell	%	17	3	11,60	3,00	24,80
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	20	0	1,10	0,00	4,15
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	3	1,37	0,15	3,20
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	20	0	0,25	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	17	3	0,30	0,00	7,00
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	20	0	0,02	0,00	0,18
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	3	0,04	0,00	0,47
Basophile Granulozyten, manuell	%	20	0	2,00	0,00	7,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	17	3	2,10	0,20	9,30
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	20	0	0,21	0,00	0,67
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	3	0,25	0,01	0,99
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		17	3	1,41	0,25	11,76
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		20	0	2,11	0,45	14,25

Tabelle 9-72 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zystolithiasis mit Harngrieß (n = 17) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	17	0	7,14	3,10	23,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	17	0	1,00	0,00	6,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	17	0	53,50	42,50	71,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	17	0	54,50	43,50	75,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	17	0	54,80	35,70	77,20
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	17	0	0,07	0,00	0,72
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	17	0	3,71	1,94	12,09
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	17	0	3,74	1,98	12,80
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	0	3,39	1,80	11,64
Lymphozyten, manuell	%	17	0	30,50	17,50	42,50
Lymphozyten, maschinell	%	17	0	29,20	14,40	45,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	17	0	2,08	0,79	5,33
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	0	1,93	0,65	5,50
Monozyten, manuell	%	17	0	8,00	2,00	19,00
Monozyten, maschinell	%	17	0	12,90	5,20	25,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	17	0	0,61	0,06	4,50
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	0	0,90	0,16	5,57
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	17	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	17	0	0,60	0,00	1,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	17	0	0,04	0,00	0,24
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	0	0,05	0,00	0,09
Basophile Granulozyten, manuell	%	17	0	3,00	0,50	6,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	17	0	2,90	1,10	5,80
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	17	0	0,18	0,04	0,83
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	0	0,22	0,05	0,92
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		17	0	1,94	0,81	5,36
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		17	0	1,80	1,05	4,31

Tabelle 9-73 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Zystolithiasis mit Harnstein (n = 8) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	8	0	11,64	7,36	30,84
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	8	0	0,50	0,00	1,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	8	0	66,75	33,00	83,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	8	0	67,00	33,50	83,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	7	1	66,20	27,90	95,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	0	0,04	0,00	0,23
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	0	6,30	3,44	21,59
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	0	6,42	3,48	21,74
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	1	6,55	3,41	21,68
Lymphozyten, manuell	%	8	0	25,25	5,00	54,00
Lymphozyten, maschinell	%	7	1	24,30	4,23	53,20
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	0	3,36	0,57	8,29
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	1	3,31	0,48	8,17
Monozyten, manuell	%	8	0	8,25	5,00	11,50
Monozyten, maschinell	%	7	1	9,17	0,39	15,20
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	0	0,91	0,51	3,55
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	1	0,78	0,04	4,19
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	8	0	0,50	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	7	1	0,30	0,04	3,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	0	0,07	0,00	0,17
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	1	0,08	0,00	0,37
Basophile Granulozyten, manuell	%	8	0	1,25	0,00	3,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	7	1	1,90	0,00	4,56
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	8	0	0,13	0,00	0,77
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	7	1	0,36	0,00	0,59
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		7	1	2,72	0,52	22,53
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		8	0	2,69	0,62	16,70

Tabelle 9-74 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Thymom (n = 21) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	21	0	11,93	6,78	39,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	21	0	0,50	0,00	6,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	21	0	32,50	11,00	87,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	21	0	32,50	11,50	87,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	21	0	33,80	11,40	84,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	21	0	0,09	0,00	0,73
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	21	0	4,11	1,52	18,78
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	21	0	4,17	1,52	19,17
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	21	0	4,09	1,57	19,43
Lymphozyten, manuell	%	21	0	60,00	7,50	80,00
Lymphozyten, maschinell	%	21	0	54,60	7,10	85,30
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	21	0	6,50	0,51	31,76
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	21	0	6,18	0,48	33,86
Monozyten, manuell	%	21	0	5,00	2,50	27,50
Monozyten, maschinell	%	21	0	5,90	2,84	36,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	21	0	0,57	0,24	3,28
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	21	0	0,72	0,33	4,38
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	21	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	21	0	0,30	0,00	2,20
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	21	0	0,05	0,00	0,36
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	21	0	0,04	0,00	0,30
Basophile Granulozyten, manuell	%	21	0	3,00	0,00	6,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	21	0	2,60	0,30	7,60
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	21	0	0,40	0,00	0,79
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	21	0	0,38	0,02	1,02
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		21	0	0,62	0,13	11,87
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		21	0	0,57	0,14	11,67

Anhang

Tabelle 9-75 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Lymphom (n = 6) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	6	0	18,56	4,90	83,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	6	0	0,50	0,00	11,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	6	0	45,75	3,00	76,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	6	0	48,00	3,00	80,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	5	1	42,80	3,35	78,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	0,02	0,00	1,65
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	6,43	2,50	10,36
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	6,43	2,50	12,02
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	1	3,63	2,79	11,76
Lymphozyten, manuell	%	6	0	30,00	6,00	94,00
Lymphozyten, maschinell	%	6	0	32,50	8,50	95,10
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	5,56	0,49	78,30
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	6,02	0,66	79,22
Monozyten, manuell	%	6	0	11,25	1,50	22,50
Monozyten, maschinell	%	6	0	11,45	0,69	23,40
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	1,89	0,49	4,24
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	1,48	0,58	4,41
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	6	0	0,50	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	5	1	0,30	0,00	0,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	0,05	0,00	0,19
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	1	0,02	0,00	0,13
Basophile Granulozyten, manuell	%	6	0	1,75	1,00	4,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	6	0	1,69	0,60	3,10
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	6	0	0,54	0,10	1,25
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	0	0,46	0,09	0,70
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		6	0	0,79	0,00	9,21
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		6	0	1,61	0,03	13,33

Anhang

Tabelle 9-76 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit präkardialen Lymphom (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	2	0	56,30	29,30	83,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	0,00	0,00	0,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	9,00	3,00	15,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	9,00	3,00	15,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	7,88	3,35	12,40
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,00	0,00	0,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	3,45	2,50	4,40
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	3,45	2,50	4,40
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	3,21	2,79	3,63
Lymphozyten, manuell	%	2	0	85,25	76,50	94,00
Lymphozyten, maschinell	%	2	0	88,75	82,40	95,10
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	50,36	22,41	78,30
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	51,68	24,14	79,22
Monozyten, manuell	%	2	0	4,00	1,50	6,50
Monozyten, maschinell	%	2	0	2,23	0,69	3,77
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	1,58	1,25	1,90
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,84	0,58	1,10
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	2	0	0,25	0,00	0,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	0,00	0,00	0,00
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,07	0,00	0,15
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,00	0,00	0,00
Basophile Granulozyten, manuell	%	2	0	1,50	1,50	1,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	1,11	0,84	1,39
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,84	0,44	1,25
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,55	0,41	0,70
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		2	0	0,10	0,04	0,15
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		2	0	0,11	0,03	0,20

Anhang

Tabelle 9-77 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit multizentrischem Lymphom (n = 4) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	4	0	16,65	4,90	18,83
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	2,75	0,00	11,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	57,75	45,00	76,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	64,25	45,00	80,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	3	1	70,80	42,80	78,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,44	0,00	1,65
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	8,49	3,75	10,36
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	8,90	3,80	12,02
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	1	8,06	3,47	11,76
Lymphozyten, manuell	%	4	0	18,50	6,00	33,00
Lymphozyten, maschinell	%	4	0	21,75	8,50	35,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	2,99	0,49	6,03
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	3,46	0,66	6,40
Monozyten, manuell	%	4	0	12,50	10,00	22,50
Monozyten, maschinell	%	4	0	12,80	10,60	23,40
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	2,08	0,49	4,24
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	1,89	0,65	4,41
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	4	0	0,50	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	3	1	0,40	0,30	0,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,05	0,00	0,19
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	1	0,05	0,02	0,13
Basophile Granulozyten, manuell	%	4	0	2,75	1,00	4,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	4	0	2,40	0,60	3,10
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,40	0,10	0,85
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	0,30	0,09	0,58
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		4	0	3,34	0,00	9,21
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		4	0	4,71	1,55	13,33

Anhang

Tabelle 9-78 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Metropathie (n = 19) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	18	1	9,71	2,33	31,89
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	19	0	1,00	0,00	5,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	19	0	51,50	27,50	84,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	19	0	51,50	28,50	84,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	16	3	46,60	28,10	94,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	1	0,11	0,00	0,96
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	1	4,34	1,30	26,79
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	1	4,47	1,33	26,79
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	16	3	4,19	1,03	22,02
Lymphozyten, manuell	%	19	0	35,50	8,00	62,00
Lymphozyten, maschinell	%	18	1	31,65	4,80	49,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	1	2,92	0,78	5,21
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	18	1	2,91	0,84	4,40
Monozyten, manuell	%	19	0	7,50	5,00	17,00
Monozyten, maschinell	%	18	1	10,20	0,75	24,80
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	1	1,00	0,20	2,23
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	18	1	1,13	0,13	2,42
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	19	0	0,50	0,00	3,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	17	2	0,50	0,00	1,80
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	1	0,04	0,00	0,34
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	2	0,05	0,00	0,33
Basophile Granulozyten, manuell	%	19	0	3,00	0,50	7,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	17	2	4,80	0,13	9,90
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	1	0,30	0,02	0,82
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	2	0,45	0,02	0,67
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		18	1	1,20	0,00	19,65
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		19	0	1,45	0,48	10,50

Tabelle 9-79 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit neoplastischer Metropathie (n = 18) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	18	0	8,18	1,58	23,38
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	18	0	1,00	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	18	0	68,50	40,50	87,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	18	0	71,25	41,00	87,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	17	1	66,10	35,30	84,40
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	0	0,08	0,00	3,32
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	0	5,76	0,96	16,48
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	0	5,76	1,01	17,77
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	1	5,53	0,97	14,80
Lymphozyten, manuell	%	18	0	16,25	6,00	51,00
Lymphozyten, maschinell	%	18	0	14,95	7,00	49,40
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	0	1,29	0,40	7,17
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	18	0	1,48	0,41	5,88
Monozyten, manuell	%	18	0	5,00	0,00	23,00
Monozyten, maschinell	%	18	0	9,00	4,80	26,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	0	0,32	0,00	4,32
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	18	0	0,56	0,15	5,73
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	18	0	0,50	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	17	1	0,60	0,00	1,60
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	0	0,04	0,00	0,32
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	17	1	0,04	0,00	0,14
Basophile Granulozyten, manuell	%	18	0	1,75	0,00	8,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	18	0	2,30	0,10	9,90
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	18	0	0,11	0,00	0,65
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	18	0	0,16	0,01	0,80
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		18	0	4,40	0,00	11,87
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		18	0	4,62	0,80	14,25

Anhang

Tabelle 9-80 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit entzündlicher Metropathie (n = 11) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	11	0	10,89	3,93	29,25
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	0,00	0,00	3,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	40,50	20,00	61,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	11	0	41,00	20,50	61,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	8	3	37,45	12,60	56,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,00	0,00	1,02
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	3,84	1,61	14,48
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	3,84	1,61	15,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	8	3	3,41	1,39	12,93
Lymphozyten, manuell	%	11	0	48,50	27,00	75,00
Lymphozyten, maschinell	%	9	2	49,40	27,90	78,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	5,75	2,00	8,63
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	9	2	5,88	1,94	11,38
Monozyten, manuell	%	11	0	5,00	1,00	20,50
Monozyten, maschinell	%	10	1	9,90	4,60	26,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,43	0,10	4,53
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	10	1	0,81	0,35	5,63
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	11	0	1,00	0,00	3,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	9	2	0,50	0,00	1,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,11	0,00	0,32
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	9	2	0,06	0,00	0,17
Basophile Granulozyten, manuell	%	11	0	2,50	0,50	4,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	10	1	2,50	0,40	3,70
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	11	0	0,27	0,04	1,17
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	10	1	0,27	0,06	0,99
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		9	2	0,71	0,00	1,73
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		11	0	0,80	0,27	2,05

Anhang

Tabelle 9-81 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Hodenerkrankung (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	2	0	4,59	4,14	5,04
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	4,75	4,00	5,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	60,25	59,50	61,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	65,00	63,50	66,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	56,90	54,10	59,70
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,22	0,17	0,28
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	2,77	2,46	3,07
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	2,99	2,63	3,35
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	2,60	2,47	2,73
Lymphozyten, manuell	%	2	0	16,25	10,00	22,50
Lymphozyten, maschinell	%	2	0	24,10	17,60	30,60
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,77	0,41	1,13
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	1,14	0,73	1,54
Monozyten, manuell	%	2	0	7,75	3,00	12,50
Monozyten, maschinell	%	2	0	7,35	5,80	8,90
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,33	0,15	0,52
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,33	0,29	0,37
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	2	0	1,75	1,50	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	1,35	1,00	1,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,08	0,08	0,08
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,06	0,05	0,07
Basophile Granulozyten, manuell	%	2	0	9,25	6,50	12,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	10,30	8,50	12,10
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,41	0,33	0,50
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,46	0,43	0,50
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		2	0	2,58	1,77	3,39
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		2	0	4,65	2,96	6,35

Anhang

Tabelle 9-82 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Knochenerkrankung (n = 24) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	23	1	8,14	2,65	16,40
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	24	0	1,00	0,00	6,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	24	0	59,00	17,50	84,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	24	0	60,75	17,50	84,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	23	1	57,40	14,90	81,80
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	23	1	0,08	0,00	0,72
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	23	1	4,61	1,32	7,96
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	23	1	4,62	1,32	8,20
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	23	1	4,62	1,13	8,05
Lymphozyten, manuell	%	24	0	29,00	5,00	77,00
Lymphozyten, maschinell	%	23	1	25,30	4,10	68,70
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	23	1	2,18	0,46	9,10
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	23	1	1,94	0,38	9,09
Monozyten, manuell	%	24	0	8,00	3,00	23,00
Monozyten, maschinell	%	23	1	11,10	2,50	28,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	23	1	0,60	0,16	1,88
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	23	1	0,94	0,15	2,03
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	24	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	23	1	0,50	0,02	1,80
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	23	1	0,04	0,00	0,17
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	23	1	0,04	0,00	0,18
Basophile Granulozyten, manuell	%	24	0	2,25	0,50	6,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	23	1	2,50	0,50	10,60
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	24	0	0,13	0,00	0,57
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	23	1	0,19	0,05	0,64
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		23	1	2,36	0,22	19,95
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		24	0	2,16	0,23	16,90

Anhang

Tabelle 9-83 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Weichteiltrauma (n = 4) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
		4	0	6,44	4,58	7,95
Leukozyten	10 ⁹ /l	4	0	2,00	0,00	3,00
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	46,00	39,00	62,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	48,50	41,00	62,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	4	0	39,65	31,10	55,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	4	0	0,13	0,00	0,23
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	2,97	2,38	3,58
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	3,05	2,48	3,80
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	2,51	2,02	3,12
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	40,25	28,50	47,50
Lymphozyten, manuell	%	4	0	47,40	33,80	56,60
Lymphozyten, maschinell	%	4	0	2,60	1,31	3,78
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	3,04	1,55	4,50
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	7,00	4,50	12,00
Monozyten, manuell	%	4	0	8,10	5,70	11,60
Monozyten, maschinell	%	4	0	0,54	0,21	0,64
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,54	0,28	0,76
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	1,00	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	4	0	1,00	0,70	1,80
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	4	0	0,05	0,00	0,16
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,06	0,04	0,14
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	2,25	1,00	3,50
Basophile Granulozyten, manuell	%	4	0	2,40	1,30	4,80
Basophile Granulozyten, maschinell	%	4	0	0,13	0,08	0,20
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4	0	0,12	0,08	0,38
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4	0	0,84	0,55	1,64
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		4	0	1,20	0,86	2,18
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		4	0	6,44	4,58	7,95

Anhang

Tabelle 9-84 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit neoplastischen Hauterkrankung (n = 3) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	3	0	8,12	7,80	9,62
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	0,50	0,50	3,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	46,50	46,00	49,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	3	0	49,50	46,50	50,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	3	0	45,50	41,80	50,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,05	0,04	0,23
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	3,74	3,63	4,76
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	3,86	3,78	4,81
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	3,55	3,39	4,86
Lymphozyten, manuell	%	3	0	33,00	27,00	38,00
Lymphozyten, maschinell	%	3	0	30,00	25,60	37,20
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	2,68	2,60	2,96
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	2,46	2,44	2,90
Monozyten, manuell	%	3	0	11,00	6,50	19,50
Monozyten, maschinell	%	3	0	18,60	8,20	19,00
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,89	0,51	1,88
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	1,51	0,64	1,83
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	3	0	1,00	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	3	0	0,70	0,50	1,20
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,08	0,00	0,12
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	0,07	0,04	0,09
Basophile Granulozyten, manuell	%	3	0	5,00	3,50	8,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	3	0	7,90	4,20	9,10
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	3	0	0,39	0,34	0,65
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	3	0	0,62	0,40	0,74
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		3	0	1,39	1,22	1,97
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		3	0	1,41	1,30	1,85

Tabelle 9-85 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit entzündlichen Hauterkrankung (n = 18) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	14	4	9,56	2,59	29,49
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	18	0	0,75	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	18	0	45,75	15,50	74,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	18	0	46,75	16,50	80,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	12	6	42,00	16,80	65,10
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	4	0,06	0,00	1,54
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	4	4,41	0,53	14,45
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	4	4,56	0,54	14,45
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	12	6	3,86	0,62	8,93
Lymphozyten, manuell	%	18	0	41,50	7,00	73,00
Lymphozyten, maschinell	%	13	5	37,10	22,30	69,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	4	3,46	0,55	10,62
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	13	5	3,42	1,20	10,94
Monozyten, manuell	%	18	0	9,50	4,50	15,50
Monozyten, maschinell	%	14	4	12,45	9,10	28,40
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	4	1,20	0,23	2,77
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	14	4	1,25	0,33	7,23
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	18	0	0,50	0,00	2,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	13	5	0,60	0,00	1,50
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	4	0,02	0,00	0,15
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	13	5	0,04	0,00	0,22
Basophile Granulozyten, manuell	%	18	0	2,00	0,50	7,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	13	5	1,86	0,20	7,20
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	14	4	0,16	0,04	1,92
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	13	5	0,18	0,01	0,93
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		13	5	0,92	0,00	2,92
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		18	0	1,16	0,23	11,50

Anhang

Tabelle 9-86 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit nicht-entzündlichen Hauterkrankung (n = 2) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	2	0	5,23	4,04	6,42
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	2,00	1,00	3,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	68,25	57,00	79,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	2	0	70,25	60,00	80,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	67,95	55,60	80,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,12	0,04	0,19
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	3,44	3,21	3,66
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	3,55	3,25	3,85
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	3,41	3,24	3,57
Lymphozyten, manuell	%	2	0	22,75	15,00	30,50
Lymphozyten, maschinell	%	2	0	22,30	13,30	31,30
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	1,28	0,61	1,96
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	1,27	0,54	2,01
Monozyten, manuell	%	2	0	4,75	2,50	7,00
Monozyten, maschinell	%	2	0	5,46	4,30	6,61
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,28	0,10	0,45
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,30	0,17	0,42
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	2	0	1,25	0,50	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	0,05	0,03	0,07
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,07	0,02	0,13
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,00	0,00	0,00
Basophile Granulozyten, manuell	%	2	0	1,00	0,50	1,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	2	0	4,28	2,11	6,45
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	2	0	0,05	0,03	0,06
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2	0	0,25	0,09	0,41
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		2	0	3,91	1,78	6,04
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		2	0	3,67	1,97	5,37

Tabelle 9-87 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Herzerkrankung (n = 7) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	7	0	6,61	3,93	12,00
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	2,50	0,00	8,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	48,00	40,50	78,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	7	0	50,50	41,00	81,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	51,15	34,30	84,40
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,13	0,00	0,37
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	3,63	1,61	6,80
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	3,75	1,61	7,17
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	4,38	1,39	7,08
Lymphozyten, manuell	%	7	0	30,00	13,50	51,00
Lymphozyten, maschinell	%	6	1	33,20	9,90	49,40
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	2,00	0,68	5,04
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	2,20	0,83	3,83
Monozyten, manuell	%	7	0	7,50	4,00	13,00
Monozyten, maschinell	%	6	1	11,45	5,50	13,80
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,58	0,20	0,79
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	0,75	0,45	1,33
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	7	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	0,30	0,01	1,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,04	0,00	0,24
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	0,03	0,00	0,07
Basophile Granulozyten, manuell	%	7	0	2,50	1,00	6,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	6	1	2,70	0,10	7,10
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	7	0	0,16	0,08	0,36
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	6	1	0,20	0,01	0,47
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		6	1	1,55	0,71	8,53
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		7	0	1,68	0,80	6,00

Anhang

Tabelle 9-88 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Augenerkrankung (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	5	0	6,17	3,89	17,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	1,00	1,00	5,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	36,00	34,50	72,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	38,00	35,50	77,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	30,90	29,30	71,80
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,06	0,04	0,61
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	2,85	1,34	6,24
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	2,90	1,38	6,67
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	2,87	1,14	6,18
Lymphozyten, manuell	%	5	0	51,00	17,00	57,00
Lymphozyten, maschinell	%	5	0	50,40	17,40	61,20
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	1,98	1,46	9,63
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	1,96	1,50	10,71
Monozyten, manuell	%	5	0	4,50	2,00	7,50
Monozyten, maschinell	%	5	0	6,00	4,50	9,00
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,29	0,17	0,79
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,41	0,35	0,79
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	5	0	0,50	0,00	2,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	0,60	0,50	1,50
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,03	0,00	0,10
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,04	0,03	0,11
Basophile Granulozyten, manuell	%	5	0	2,50	2,00	3,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	2,80	1,30	9,80
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,15	0,11	0,44
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,38	0,07	0,49
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		5	0	0,58	0,49	4,13
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		5	0	0,70	0,65	4,56

Tabelle 9-89 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Sepsis (n = 5) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	5	0	17,09	9,84	143,16
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	1,50	0,00	6,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	31,50	8,50	85,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	5	0	33,00	8,50	87,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	43,00	8,00	87,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,15	0,00	1,11
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	8,72	2,85	14,79
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	9,83	2,90	15,14
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	8,61	4,23	15,14
Lymphozyten, manuell	%	5	0	54,00	5,50	83,00
Lymphozyten, maschinell	%	5	0	32,10	2,50	86,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	5,31	0,95	118,82
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	3,16	0,43	123,83
Monozyten, manuell	%	5	0	8,50	6,50	15,00
Monozyten, maschinell	%	5	0	12,90	4,60	13,60
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	1,18	0,84	11,45
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	1,27	1,20	6,59
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	5	0	0,00	0,00	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	0,06	0,03	0,40
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,00	0,00	0,10
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,01	0,00	0,43
Basophile Granulozyten, manuell	%	5	0	0,50	0,00	1,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	5	0	2,99	0,60	11,90
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5	0	0,15	0,00	0,72
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5	0	0,86	0,34	1,17
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		5	0	1,34	0,09	35,00
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		5	0	0,61	0,10	15,91

Anhang

Tabelle 9-90 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Anämie (n = 148) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	146	2	8,16	1,58	143,16
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	148	0	0,50	0,00	11,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	148	0	51,00	1,00	93,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	148	0	51,75	1,00	93,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	129	19	49,00	1,40	95,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	146	2	0,03	0,00	1,65
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	146	2	3,70	0,09	17,80
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	146	2	3,77	0,09	18,27
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	130	18	3,37	0,00	17,21
Lymphozyten, manuell	%	148	0	33,25	4,50	94,00
Lymphozyten, maschinell	%	133	15	33,80	2,50	96,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	146	2	2,51	0,22	118,82
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	133	15	2,55	0,19	123,83
Monozyten, manuell	%	148	0	7,00	0,00	32,00
Monozyten, maschinell	%	135	13	9,50	0,39	36,70
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	146	2	0,50	0,00	11,45
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	135	13	0,76	0,04	7,23
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	148	0	0,50	0,00	3,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	132	16	0,36	0,00	7,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	146	2	0,02	0,00	0,56
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	133	15	0,03	0,00	0,47
Basophile Granulozyten, manuell	%	148	0	2,00	0,00	8,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	134	14	2,11	0,00	12,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	146	2	0,15	0,00	1,92
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	134	14	0,17	0,00	1,26
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		133	15	1,37	0,00	35,00
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		148	0	1,68	0,01	20,56

Anhang

Tabelle 9-91 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Azotämie (n = 146) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	140	6	10,84	2,33	143,16
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	146	0	1,00	0,00	19,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	146	0	53,00	1,00	91,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	146	0	54,75	1,00	92,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	121	25	54,30	1,40	99,50
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	140	6	0,12	0,00	3,32
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	140	6	5,24	0,09	26,79
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	140	6	5,46	0,09	26,79
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	121	25	4,96	0,13	26,37
Lymphozyten, manuell	%	146	0	29,50	3,00	94,00
Lymphozyten, maschinell	%	124	22	31,30	0,45	96,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	140	6	2,85	0,33	118,82
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	124	22	3,08	0,12	123,83
Monozyten, manuell	%	146	0	8,50	0,50	32,00
Monozyten, maschinell	%	128	18	11,55	0,03	34,00
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	140	6	0,88	0,08	11,45
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	128	18	1,08	0,01	8,48
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	146	0	0,50	0,00	3,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	127	19	0,30	0,00	7,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	140	6	0,05	0,00	0,56
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	127	19	0,04	0,00	0,47
Basophile Granulozyten, manuell	%	146	0	2,00	0,00	7,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	126	20	2,10	0,00	10,00
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	140	6	0,17	0,00	1,31
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	126	20	0,19	0,00	1,03
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		125	21	1,57	0,00	221,11
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		146	0	1,83	0,01	30,50

Tabelle 9-92 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (männlich, 116 Monate, Zwerggrasse) mit Polyzytamie unbekannter Genese (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

Parameter	Einheit	
Leukozyten	10 ⁹ /l	13,04
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	1,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	75,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	76,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	73,10
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,13
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	9,85
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	9,98
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	9,53
Lymphozyten, manuell	%	13,00
Lymphozyten, maschinell	%	13,70
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	1,70
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1,79
Monozyten, manuell	%	6,50
Monozyten, maschinell	%	7,80
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,85
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1,02
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	1,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	0,70
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,13
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,09
Basophile Granulozyten, manuell	%	3,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	4,70
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,39
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,61
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		5,34
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		5,88

Tabelle 9-93 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (männlich, 81 Monate, Zwergrasse) mit Schilddrüsenadenom (neoplastisch ektopisches Schilddrüsengewebe) und hgr., akuter, eitriger lymphoplasmazellulärer, periportaler Hepatitis (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

Parameter	Einheit	
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	6,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	84,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	90,00
Lymphozyten, manuell	%	2,00
Monozyten, manuell	%	6,00
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	1,00
Basophile Granulozyten, manuell	%	1,00
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		45,00

Tabelle 9-94 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (männlich-kastriert, 62 Monate, Kleinrasse) mit Entzündung der Urethra durch *Proteus mirabilis* (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

Parameter	Einheit	
Leukozyten	10 ⁹ /l	7,59
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	3,50
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	65,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	69,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	68,90
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,27
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	4,97
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	5,24
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	5,23
Lymphozyten, manuell	%	24,00
Lymphozyten, maschinell	%	20,80
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	1,82
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1,58
Monozyten, manuell	%	3,00
Monozyten, maschinell	%	6,20
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,23
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,47
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	0,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	0,50
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,04
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,04
Basophile Granulozyten, manuell	%	3,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	3,60
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,27
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,27
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		3,31
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		2,88

Tabelle 9-95 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (weiblich, 65 Monate, Zwerggrasse) mit metastasierendem Pankreasadenokarzinom und Verdacht auf E.c.-Infektion mit Beteiligung der Nieren und des Gehirns nach histopathologischer Untersuchung (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

Parameter	Einheit	
Leukozyten	10 ⁹ /l	20,88
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	0,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	64,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	64,50
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	66,40
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	13,47
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	13,47
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	13,86
Lymphozyten, manuell	%	22,00
Lymphozyten, maschinell	%	20,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	4,59
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4,28
Monozyten, manuell	%	11,00
Monozyten, maschinell	%	12,60
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	2,30
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	2,63
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	0,50
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	0,30
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,10
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,06
Basophile Granulozyten, manuell	%	2,00
Basophile Granulozyten, maschinell	%	0,20
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,42
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,04
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		3,24
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		2,93

Tabelle 9-96 - Differenzialblutbild eines Kaninchens (weiblich, 29 Monate, Zwerggrasse) mit Verdacht auf Ehlers-Danlos-Syndrom (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

Parameter	Einheit	
Leukozyten	10 ⁹ /l	6,28
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	1,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	27,00
Heterophile Granulozyten, manuell	%	28,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	25,00
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,06
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	1,70
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	1,76
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	1,57
Lymphozyten, manuell	%	62,50
Lymphozyten, maschinell	%	64,50
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	3,93
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	4,05
Monozyten, manuell	%	6,00
Monozyten, maschinell	%	6,20
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,38
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,39
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	0,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	0,80
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,05
Basophile Granulozyten, manuell	%	3,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	3,50
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	0,22
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	0,22
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		0,39
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		0,45

Anhang

Tabelle 9-97 - Messbereiche des Differenzialblutbildes der Kaninchen mit Erkrankungen unbekannter Genese (n = 29) (stab. = stabkernig, seg. = segmentkernig, manuell = nach manueller Messung, maschinell = nach maschineller Messung)

	Einheit	Messungen		Median	Minimum	Maximum
		Gültig	Fehlend			
Leukozyten	10 ⁹ /l	28	1	6,78	1,82	23,73
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	%	29	0	1,00	0,00	9,00
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	%	29	0	52,50	4,00	80,50
Heterophile Granulozyten, manuell	%	29	0	53,00	4,00	87,00
Heterophile Granulozyten, maschinell	%	26	3	52,80	2,80	83,30
Stab. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	28	1	0,05	0,00	0,98
Seg. heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	28	1	3,17	0,23	17,80
Heterophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	28	1	3,26	0,23	18,27
Heterophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	26	3	3,00	0,05	13,12
Lymphozyten, manuell	%	29	0	33,50	7,00	87,50
Lymphozyten, maschinell	%	27	2	32,60	6,40	94,00
Lymphozyten, manuell	10 ⁹ /l	28	1	2,10	0,67	6,98
Lymphozyten, maschinell	10 ⁹ /l	27	2	2,22	0,59	6,91
Monozyten, manuell	%	29	0	6,50	2,50	20,50
Monozyten, maschinell	%	27	2	8,10	2,60	30,50
Monozyten, manuell	10 ⁹ /l	28	1	0,42	0,06	3,01
Monozyten, maschinell	10 ⁹ /l	27	2	0,66	0,05	3,46
Eosinophile Granulozyten, manuell	%	29	0	0,50	0,00	2,00
Eosinophile Granulozyten, maschinell	%	27	2	0,40	0,00	3,40
Eosinophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	28	1	0,04	0,00	0,36
Eosinophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	27	2	0,02	0,00	0,45
Basophile Granulozyten, manuell	%	29	0	2,00	0,00	8,50
Basophile Granulozyten, maschinell	%	26	3	2,75	0,50	8,50
Basophile Granulozyten, manuell	10 ⁹ /l	28	1	0,15	0,00	1,31
Basophile Granulozyten, maschinell	10 ⁹ /l	26	3	0,20	0,01	0,75
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, maschinell		27	2	1,42	0,00	13,02
Heterophilen-Lymphozyten-Verhältnis, manuell		29	0	1,69	0,05	12,43

9.5 Publikationsliste

Weiß, J. (WE20); Müller, K. (WE20)
Untersuchungen zu Veränderungen der Leukozytenzahl bei Heimtierkaninchen mit verschiedenen Erkrankungen
24. Jahrestagung der FG "Innere Medizin und Klinische Labordiagnostik der DVG (Innlab)"
Berlin, 29.-30.01.2016
Tierärztl Prax Kleintiere (2016) 1:P09
ISSN: 1434-1239

Weiß, J. (WE20); Müller, K. (WE20)
Changes of the differential leucocyte count in pet rabbits with bacterial diseases
9. Doktorandensymposium Fachbereich Veterinärmedizin FU Berlin
Berlin, 16.09.2016
ISBN: 978-3-86387-744-6, S. 47

Weiß, J. (WE20); Müller, K. (WE20)
Veränderungen des weißen Blutbildes bei Heimtierkaninchen mit bakteriellen Erkrankungen
25. Jahrestagung der FG "Innere Medizin und Klinische Labordiagnostik der DVG (Innlab)"
Göttingen, 03.-04.02.2017
Tierärztl Prax Kleintiere (2017) 1:P09

Weiß, J. (WE20); Müller, K. (WE20)
Changes of the differential leucocyte count in pet rabbits with bacterial diseases
3rd International Conference on Avian herpetological and Exotic mammal medicine
Venedig, Italien, 25.-29.03.2017
Proceedings (2017) 1:P53

9.6 Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Frau PD Dr. Kerstin Müller für die Überlassung des Themas, die intensive Betreuung und unermüdliche Korrektur. Bei den Mitarbeitern des Labors der Klinik für kleine Haustiere, vor allem bei Frau Silke Zablewski-Schmidt, möchte ich mich für die gute Zusammenarbeit bedanken. Ebenso danke ich allen Mitarbeitern der Klinik für kleine Haustiere der FU Berlin, speziell den Doktoranden der Heim- und Wildtierabteilung, für die freundliche und produktive Zusammenarbeit. Des Weiteren möchte ich mich für die intensive Betreuung meiner statistischen Auswertung durch Fr. Dr. Roswitha Merle bedanken. Ein spezieller Dank geht an meinen Ehemann, ohne dessen seelische Unterstützung und unermüdliche Geduld diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Ebenso möchte ich mich für die Unterstützung und das stetige Vertrauen meiner Eltern bedanken, die mich nicht nur während des Studiums sondern auch während dieser Dissertation zu jeder Zeit begleitet haben.

9.7 Selbstständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe. Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Berlin, den 03.07.2019

Janine Weiß



mbvberlin mensch und buch verlag

49,90 Euro | ISBN: 978-3-86387-990-7