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

Diskrepanz zwischen Theorie und Wirklichkeit in der Behandlung von Augenpatienten aufgrund von Verfügbarkeit von Medikamenten und rechtlichen Aspekten am Beispiel von Katzen

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

vorgelegt von
Michaela Veronika Farger, geb. Kolland
Tierärztin aus Leonberg

Berlin 2021
Journal-Nr.: 4247

mbvberlin | mensch und buch verlag

Aus der Klinik für kleine Haustiere

des Fachbereichs Veterinärmedizin

der Freien Universität Berlin

Diskrepanz zwischen Theorie und Wirklichkeit in der Behandlung von Augenpatienten aufgrund von Verfügbarkeit von Medikamenten und rechtlichen Aspekten am Beispiel von Katzen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doktors der Veterinärmedizin

an der

Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Michaela Veronika Farger, geb. Kolland

Tierärztin aus Leonberg

Berlin 2021

Journal-Nr.: 4247

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin

der Freien Universität Berlin

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek
Erster Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. Corinna Eule
Zweiter Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Bäumer
Dritter Gutachter:	PD Dr. Sebastian Arlt

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):
cats, eyes, eye diseases, diagnostic techniques, treatment, therapy, drugs, statistical analysis

Tag der Promotion: 19.05.2021

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: 978-3-96729-121-6
Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2021
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 2021
Choriner Str. 85 - 10119 Berlin
verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Hinweise

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Dissertation die Sprachform des generischen Maskulinums für personenbezogene Substantive und Pronomen verwendet. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass alle personenbezogenen Bezeichnungen somit als geschlechtsneutral zu verstehen sind.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1

2. Literatur 3

2.1. Krankheiten des Katzenauges 3

2.1.1. Krankheiten der Orbita und des Bulbus 3

2.1.1.1. Anophthalmie und Mikrophthalmie 3

2.1.1.2. Trauma der Orbita und des Bulbus 3

2.1.1.3. Retrobulbäre Prozesse 4

2.1.2. Krankheiten der Augenlider 5

2.1.2.1. Entropium 5

2.1.2.2. Blepharitis 5

2.1.2.3. Traumata der Augenlider 6

2.1.2.4. Neoplasien der Augenlider 6

2.1.3. Krankheiten des Tränenapparats 7

2.1.3.1. Epiphora 7

2.1.3.2. Keratokonjunktivitis sicca 8

2.1.4. Krankheiten der Nickhaut 9

2.1.4.1. Nickhautvorfall 9

2.1.4.2. Horner-Syndrom 9

2.1.4.3. Trauma der Nickhaut 9

2.1.4.4. Neoplasien der Nickhaut 9

2.1.5. Krankheiten der Konjunktiva 10

2.1.5.1. Symblepharon 10

2.1.5.2. Konjunktivitis 10

2.1.5.3. Neoplasien der Konjunktiva 12

2.1.6. Krankheiten der Kornea 12

2.1.6.1. Substanzverluste der Kornea 12

2.1.6.2. Keratitis 13

2.1.6.3. Hornhaut-Sequester 14

2.1.6.4. Akute bullöse Keratopathie 15
2.1.6.5. Degenerationen der Hornhaut 15
2.1.6.6. Trauma der Hornhaut 16
2.1.6.7. Neoplasien der Hornhaut 16
2.1.7. Krankheiten der Uvea 16
2.1.7.1. Persistierende Pupillarmembran 16
2.1.7.2. Synechien 17
2.1.7.3. Irisatrophie 17
2.1.7.4. Irisnaevus 17
2.1.7.5. Uveitis 17
2.1.7.6. Neoplasien der Uvea 21
2.1.8. Das Glaukom 22
2.1.8.1. Primäres Glaukom 23
2.1.8.2. Sekundäres Glaukom 23
2.1.9. Krankheiten der Linse 24
2.1.9.1. Nukleosklerose 24
2.1.9.2. Angeborene Katarakte und Linsenmissbildungen 24
2.1.9.3. Sekundäre Katarakte 24
2.1.9.4. Linsenluxation 25
2.1.10. Krankheiten des Glaskörpers 25
2.1.11. Krankheiten der Retina und Choroidea 26
2.1.11.1. Angeborene und vererbbare Veränderungen der Retina und Choroidea 26
2.1.11.2. Hypertensive Retinopathie 27
2.1.11.3. Weitere Retinopathien 27
2.1.11.4. Chorioretinitis 28
2.1.11.5. Weitere Retinadegenerationen 29
2.1.11.6. Neoplasien der Retina und Choroidea 30
2.1.12. Neuroophthalmologische Krankheiten 30
2.1.12.1. Krankheiten des Nervus optikus 30
2.1.12.2. Läsion des Nervus facialis 31

2.1.12.3. Blindheit 31
2.2. Gesetzliche Regelungen und Anforderungen 32
2.2.1. Definitionen aus dem Bereich des Arzneimittelrechts 32
2.2.1.1. Stoffe 32
2.2.1.2. Arzneimittel 32
2.2.1.3. Fertigarzneimittel 33
2.2.1.4. Blutzubereitungen 33
2.2.2. Dispensierrecht 33
2.2.3. Verschreibung, Abgabe und Anwendung von Arzneimitteln 33
2.2.4. Therapienotstand 36
2.2.5. Umwidmungsverbot 36
2.2.6. Antibiotika 38
2.2.7. Verbringungsverbot 40
2.2.8. Herstellung von Arzneimitteln 41
3. Zielsetzung 44
4. Material und Methoden 45
4.1. Retrospektive Studie 45
4.1.1. Tiere 45
4.1.1.1. Klinik für kleine Haustiere 45
4.1.1.2. Kleintierpraxis am Aischbach 45
4.1.2. Ophthalmologische Diagnosen 46
4.1.3. Statistische Auswertung 47
4.2. Erstellung optimaler Behandlungspläne 47
4.3. Zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel 48
4.4. Erarbeitung theoretischer Therapiekonzepte 48
5. Ergebnisse 50
5.1. Ergebnisse der retrospektiven Studie 50
5.1.1. Tiere 50
5.1.2. Ophthalmologische Diagnosen 51
5.1.3. Behandlungen und Umwidmungen 54

5.2. Zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel 58
5.3. Behandlungspläne zu ausgesuchten Erkrankungen 59
5.3.1. Erkrankungen von Orbita und Bulbus....59
5.3.1.1. Retrobulbäre Prozesse....59
5.3.1.2. Skleraruptur 61
5.3.1.3. Bulbusprolaps 61
5.3.2. Erkrankungen der Augenlider 62
5.3.2.1. Entropium....62
5.3.2.2. Blepharitis 64
5.3.2.3. Lidverletzung....66
5.3.2.4. Umfangsvermehrungen des Lides....67
5.3.3. Tränenfilminstabilität....71
5.3.4. Verletzungen der Nickhaut....72
5.3.5. Konjunktivitis....73
5.3.5.1. Traumata der Konjunktiva 73
5.3.5.2. Felines Herpesvirus 1 74
5.3.5.3. Felines Calicivirus 84
5.3.5.4. Chlamydien 87
5.3.5.5. Mykoplasmen....90
5.3.6. Keratitis....93
5.3.6.1. Substanzverluste....94
5.3.6.2. Keratitis....99
5.3.6.3. Hornhaut-Sequester....106
5.3.6.4. Hornhaut-Perforation....107
5.3.6.5. Expositionskeratitis 108
5.3.6.6. Eosinophile Keratokonjunktivitis 108
5.3.6.7. Keratokonjunktivitis sicca 112
5.3.6.8. Bullöse Keratopathie 114
5.3.7. Uveitis....115
5.3.7.1. Allgemeine Prinzipien der Uveitisbehandlung....116

5.3.7.2. Traumatische Uveitis 122
5.3.7.3. Linseninduzierte Uveitis 122
5.3.7.4. Uveitis durch *Toxoplasma gondii* 123
5.3.7.5. Uveitis durch FIV, FeLV und FIP 124
5.3.8. Glaukom 124
5.3.9. Katarakt 133
5.3.10. Erkrankungen der Retina 134
5.3.10.1. Hypertensive Retinopathie 134
5.3.10.2. Chorioretinitis 138
6. Diskussion 140
6.1. Tiere und Diagnosen der retrospektiven Studie 142
6.2. Behandlungen und Umwidmungen der retrospektiven Studie 143
6.3. Realisierbarkeit der Behandlungspläne in Deutschland 147
6.3.1. Retrobulbäre Prozesse 147
6.3.2. Tränenfilminstabilität 148
6.3.3. Augenerkrankungen durch Infektionen mit dem felinen Herpesvirus 149
6.3.4. Augenerkrankungen durch Infektionen mit dem felinen Calicivirus 151
6.3.5. Augenerkrankungen durch Infektionen mit Chlamydien und Mykoplasmen 152
6.3.6. Erosionen der Hornhaut 153
6.3.7. Ulzera der Hornhaut 154
6.3.8. Eosinophile Keratokonjunktivitis 155
6.3.9. Keratokonjunktivitis sicca 156
6.3.10. Uveitis 157
6.3.11. Glaukom 159
6.3.12. Hypertensive Retinopathie 160
6.4. Fazit 162
7. Zusammenfassung 163
8. Summary 165
9. Literaturverzeichnis 167
Anhang XV

Publikationen LIV

Danksagungen LV

Selbstständigkeitserklärung LVI

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Umwidmungsverbot § 12b TÄHAV nach Dr. Ilka Emmerich, Vetidata / BTK – Arzneimittelausschuss 37

Abb. 2: Antibiogrammpflicht für Einzeltiere (Pferd, Hund, Katze (ausgenommen herrenlose Katzen)) § 12c TÄHAV nach Dr. Ilka Emmerich, Vetidata / BTK – Arzneimittelausschuss 40

Abb. 3: Schritte der Arzneimittelherstellung nach Geerling et al. (2008) 42

Abb. 4: Die zehn am häufigsten gestellten Diagnosen nach Augenuntersuchungen bei Katzen (n=799) in der Klink für kleine Haustiere 54

Abb. 5: Die zehn am häufigsten gestellten Diagnosen nach Augenuntersuchungen bei Katzen (n=316) in der Kleintierpraxis am Aischbach 54

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Symptome einer Uveitis nach Miller (2018a), Mitchell und Oliver (2015) und Watté und Pot (2014) 18
Tab. 2: Rasseverteilung der vorgestellten Katzen Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, sortiert nach Häufigkeit der Gesamtanzahl, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent 50
Tab. 3: Geschlechtsverteilung der vorgestellten Katzen Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent 51
Tab. 4: Alter der vorgestellten Katzen in der Klinik, Praxis und Gesamt 51
Tab. 5: Diagnosekategorieverteilung Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, sortiert nach Häufigkeit der Gesamtanzahl, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent 52
Tab. 6: Verteilung der Umwidmungsverfahren auf die einzelnen Stufen der Umwidmungskaskade in Bezug auf ophthalmologisch untersuchte Fälle in absoluten (n) und relativen (%) Zahlen 55
Tab. 7: Anzahl (n) der Umwidmungen in Bezug auf 29 Diagnosekategorien, für welche ein Umwidmungsverfahren notwendig gewesen wäre und Verteilung der Verfahren innerhalb der jeweiligen Diagnosekategorie in %. Absteigende Sortierung nach der Verteilung innerhalb der Diagnosekategorien 56
Tab. 8: Verteilungen der Umwidmungen therapiebedürftiger Fällen vor und nach dem Inkrafttreten der zweiten Verordnung der TÄHAV am 01.03.2018 58
Tab. 9: Im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel für die Katze 58
Tab. 10: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „retrobulbärer Prozess“ 59
Tab. 11: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung des retrobulbären Prozesses 61
Tab. 12: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung eines Bulbusprolapses 62
Tab. 13: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung eines Entropiums 63
Tab. 14: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung des Entropiums 64
Tab. 15: Übersicht aktueller Fallberichte mit Blepharitis 65
Tab. 16: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Blepharitis 66
Tab. 17: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Lidverletzungen 67

Tab. 18: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Umfangsvermehrung Lid“ 68
Tab. 19: Übersicht aktueller Studienergebnisse und Fallberichte zur Behandlung von Neoplasien des Lides 69
Tab. 20: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Umfangsvermehrungen des Lides 70
Tab. 21: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung einer qualitativen Tränenfilminstabilität 71
Tab. 22: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Tränenfilminstabilität 72
Tab. 23: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Verletzungen der Nickhaut 72
Tab. 24: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Konjunktivitis“ 73
Tab. 25: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der traumatischen Konjunktivitis 74
Tab. 26: *In vitro* Effektivität ausgewählter Virustatika gegen FHV-1 nach Thomasy und Maggs (2016) 75
Tab. 27: Übersicht von Behandlungsplänen der Fachliteratur für Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1 75
Tab. 28: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1 78
Tab. 29: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung von FHV-1 Infektionen nach Bergmann et al. (2019) 82
Tab. 30: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis und Keratitis aufgrund von FHV-1 84
Tab. 31: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung und Forschung von Infektionen mit FCV 84
Tab. 32: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis aufgrund von FCV 87
Tab. 33: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis durch Chlamydien 88
Tab. 34: Übersicht antibakterieller Wirkstoffe zur Behandlung von Chlamydien-Infektionen nach Hartmann und Hartmann (2010) 89
Tab. 35: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis aufgrund von Chlamydien 90
Tab. 36: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis durch Mykoplasmen 90

Tab. 37: Übersicht antibakterieller Wirkstoffe zur Behandlung von Mykoplasmen-Infektionen 92
Tab. 38: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis aufgrund von Mykoplasmen 93
Tab. 39: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Keratitis“ 93
Tab. 40: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung einer Erosion der Hornhaut 95
Tab. 41: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Erosionen der Hornhaut 96
Tab. 42: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur konservativen Behandlung von Ulzera 97
Tab. 43: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung eines Ulkus der Hornhaut 98
Tab. 44: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Ulzera der Hornhaut und Deszemetocelen 99
Tab. 45: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Erreger- und Resistenzlage der bakteriellen Keratitis 100
Tab. 46: Übersicht topisch anwendbarer Antibiotika, ihre Eigenschaften, Spektrum und Besonderheiten nach Hartley (2010) 102
Tab. 47: Übersicht systemisch anwendbarer Antibiotika, ihre Eigenschaften, Spektrum und Besonderheiten 104
Tab. 48: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von nicht ulzerativen Keratitiden 106
Tab. 49: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Sequestern der Hornhaut 107
Tab. 50: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Perforationen der Hornhaut 108
Tab. 51: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung einer Expositionskeratitis 108
Tab. 52: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis 109
Tab. 53: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis 111
Tab. 54: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis 111
Tab. 55: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Keratokonjunktivitis sicca 113
Tab. 56: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung der Keratokonjunktivitis sicca 113
Tab. 57: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Keratokonjunktivitis sicca 114

Tab. 58: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der bullösen Keratopathie 115
Tab. 59: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Uveitis“ 116
Tab. 60: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung einer Uveitis 118
Tab. 61: Übersicht von Wirkstoffen zur symptomatischen Behandlung der Uveitis 120
Tab. 62: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Uveitis ohne dokumentierte Ursache 121
Tab. 63: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Uveitis aufgrund eines Traumas 122
Tab. 64: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Uveitis aufgrund von Toxoplasmen 123
Tab. 65: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Glaukom“ 124
Tab. 66: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur medikamentösen Behandlung eines Glaukoms 127
Tab. 67: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung eines Glaukoms nach McLellan und Miller (2011) und McLellan und Teixeira (2015) 131
Tab. 68: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung des Glaukoms 132
Tab. 69: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Katarakt“ 133
Tab. 70: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Katarakt 134
Tab. 71: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung der systemischen Hypertension bzw. hypertensiven Retinopathie 135
Tab. 72: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung der systemischen Hypertension 137
Tab. 73: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der hypertensiven Retinopathie 137
Tab. 74: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Chorioretinitis 138
Tab. 75: Ab dem 01.01.2019 zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel für die Katze 140
Tab. 76: Weitere tiermedizinische Ophthalmologika mit Zulassung für den Hund 140

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
µg	Mikrogramm
µM	Mikromolar
Abb.	Abbildung
ACE	Angiotensin-Converting Enzym
AHMS	Kammerwasserfehlleitungssyndrom (Aqueous Humor Misdirection Syndrome)
AMG	Arzneimittelgesetz
AMIS	Arzneimittelinformationssystem
AMWHV	Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung
AV-Block	Atrioventrikular-Block
BD	Blutdruck
Bpm	Schläge pro Minute (beats per minute)
bzw.	beziehungsweise
COPLOW	Comparative Ocular Pathology Laboratory von Wisconsin
CT	Computertomographie
d	Tag (day)
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
dl	Deziliter
DNA	Desoxyribonukleinsäure
EC_{50}	mittlere effektive Konzentration
EDTA	Ethylendiamintetraacetat
EOD	jeden zweiten Tag (every other day)
ERG	Elektroretinogramm
FCV	Felines Calicivirus
FCoV	Felines Coronavirus
FeLV	Felines Leukosevirus
FHV-1	Felines Herpesvirus Typ 1
FIP	Feline infektiöse Peritonitis
FIV	Felines Immundefizienzvirus
FPV	Felines Parvovirus
g	Gramm
GCD	Dichte der Becjerzellen (goblet cell density)
GMP	Gute Herstellungspraxis (Good Manufacturing Practice)
GOT	Gebührenordnung für Tierärzte

h	Stunde (hour)
IC_{50}	mittlere inhibitorische Konzentration
IFN	Interferon
IL	Interleukin
HR	Herzfrequenz (heart rate)
i.v.	intravenös
IgG	Immunglobulin G
IgM	Immunglobulin M
IOP	intraokularer Druck (intraocular pressure)
IU	internationale Einheit (international unit)
KCS	Keratokonjunktivitis sicca
kg	Kilogramm
LIU	Linseninduzierte Uveitis
LPS	Lipopolysaccharide
max.	maximal
mg	Milligramm
min	Minute
mind.	mindestens
ml	Milliliter
mm	Millimeter
mM	Millimolar
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
MRT	Magnetresonanztomographie
n	absolute Anzahl
NAC	N-Acetylcystein
Nr.	Nummer
NSAID	nicht-steroidales Antiphlogistikum (non-steroidal anti-inflammatory drug)
obB	ohne besonderen Befund
OP	Operation
PCR	Polymerase-Kettenreaktion (Polymerase chain reaction)
PEK	Plattenepithelkarzinom
PHTVL / PHPV	persistierende hyperplastische Tunica vasculosa lentis / persistierender hyperplastischer Vitreus
PIFM	präiridiale fibrovaskuläre Membran
p.o.	peroral
PPM	Persistierende Pupillarmembran
PS	Pupillengröße (pupil size)

rdAc	Stäbchen-Zapfen-Degeneration (retinal / rod-cone degeneration in Abyssinian and Somali cat)
Rdy	Stäbchen-Zapfen-Dysplasie (rod-cone dysplasia)
RNA	Ribonukleinsäure
s.c.	subkutan
SCCED	spontaner chronischer cornealer Epitheldefekt
siRNA	short interfering RNA
spp.	species pluralis
STT	Schirmer-Tränen-Test
T. gondii	Toxoplasma gondii
Tab.	Tabelle
TÄHAV	Verordnung über tierärztliche Hausapotheken
TFBUT	Tränenfilmaufrisszeit (tear film break up time)
tgl.	täglich
TPA	Gewebe-Plasminogenaktivator
URTD	Erkrankung der oberen Atemwege (upper respiratory tract disease)
UV	Umfangsvermehrung
VETIDATA	Veterinärmedizinischer Informationsdienst für Arzneimittelanwendung, Toxikologie und Arzneimittelrecht
wöchentl.	wöchentlich
xCMHA-S	vernetzte modifizierte Hyaluronsäure
ZNS	Zentrales Nervensystem

1. Einleitung

Die veterinärmedizinischen Therapie- und Behandlungsmöglichkeiten werden in Deutschland durch das Arzneimittelgesetzt (AMG) und die Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV), die zuletzt am 21. Februar 2018 geändert wurde und in dieser Form am 01.03.2018 in Kraft trat, geregelt. Die erste Wahl des behandelnden Tierarztes muss immer auf ein Arzneimittel fallen, welches für die jeweilige Krankheit und die zu behandelnde Tierart zugelassen ist (Althaus 2018). Ein Therapienotstand ist nach § 56a Absatz 2 des AMGs dann gegeben, wenn für die Tierart und das Anwendungsgebiet kein zugelassenes Arzneimittel verfügbar ist, die Gesundheit des Patienten ernsthaft gefährdet ist und die Anwendung des umgewidmeten Arzneimittels keine Gefährdung von Mensch und Tier darstellt. In dieser Situation steht dem Tierarzt die so genannte Umwidmungskaskade zur Verfügung, die es ihm erlaubt Arzneimittel, die für ein anderes Anwendungsgebiet, eine andere Tierart oder für die Humanmedizin zugelassen sind, umzuwidmen oder ein Arzneimittel selbst oder durch eine Apotheke herstellen zu lassen. Im Bereich der Augenheilkunde stehen nur wenige für die Tiermedizin zugelassene Arzneimittel zur Verfügung, was dazu führt, dass häufig auf ein Arzneimittel zurückgegriffen werden muss, das für den Menschen zugelassen ist. Seit dem 01.03.2018 ist eine überarbeitete Form der TÄHAV in Kraft, welche die Anwendung von Antibiotika, unter anderem bei der Katze, weiter reglementiert und einschränkt. Aufgrund der begrenzt auf dem Markt verfügbaren zugelassenen ophthalmologischen Arzneimittel für die Katze und der in Deutschland geltenden Gesetzeslage für die Anwendung von Arzneimitteln im veterinärmedizinischen Bereich stellt sich die Frage, ob die Therapie von Erkrankungen des Auges der Katze in Deutschland optimal gestaltet werden kann und wo Grenzen und Schwierigkeiten bei der Behandlung auftreten.

Nach dem Wissen der Autorin sind bislang keine Studien zum Vorkommen und zur Häufigkeit von Erkrankungen des Katzenauges sowie keine Analyse der zugehörigen Behandlungsdaten, insbesondere bezüglich der Umwidmung von angewendeten Arzneimitteln nach der deutschen Gesetzeslage, publiziert worden. Aktuelle Studien, die sich mit der Prävalenz von Erkrankungen verschiedener Organsysteme, unter anderem Erkrankungen der Augen, bei der Art Katze allgemein, bestimmten Altersgruppen oder Rassen beschäftigen, wurden für Großbritannien (O'Neill et al. 2019; Robinson et al. 2015; O'Neill et al. 2014; Hill et al. 2006), Finnland (Vapalahti et al. 2016), Schweden (Egenvall et al. 2010), Japan (Isomura et al. 2017; Inoue et al. 2016) und den USA (Lund et al. 1999) erstellt. Für Deutschland wurde das Fallaufkommen in fünf süddeutschen Tierarztpraxen ermittelt (Klinger, 2016), okulare Befunde bei älteren Katzen in einer prospektiven Studie dargestellt (Sandhas et al. 2018) und pathologische ophthalmologische Befunde bei systemisch erkrankten Katzen beschrieben (Cinquoncie, 2015).

Ziel dieser Arbeit ist es Daten über das Vorkommen und die Häufigkeit von Erkrankungen des Katzenauges zu gewinnen, die Erstellung optimaler Behandlungspläne, die Analyse der Häufigkeit der Umwidmungen von Arzneimitteln bei diesen Erkrankungen, sowie die Überprüfung der Behandlungspläne auf die Durchführbarkeit aufgrund des Vorhandenseins von Arzneimitteln und der rechtlichen Aspekte in Deutschland. Dazu werden zuerst für das Verständnis wichtige Veränderungen und Erkrankungen des Katzenauges, die in der Literatur beschrieben werden, zusammengefasst. Außerdem wird die deutsche geltende Gesetzeslage für den Einsatz von Arzneimitteln in der Tiermedizin dargestellt. In einer retrospektiven Studie werden Untersuchungs- und Diagnosedaten von 876 Katzen im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 der Klinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin und der Kleintierpraxis am Aischbach, Dr. med. vet. Rainer Simon in Gerlingen, erhoben und ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Studie werden in der vorliegenden Arbeit wiedergegeben. Zusätzlich werden für ausgewählte Erkrankungen optimale Behandlungspläne anhand der gängigen vorhandenen Fachliteratur und aktueller Zeitschriftenartikel erstellt. Anhand dieser wird ein theoretisches Therapiekonzept für jede Erkrankung der Beispielpopulation erarbeitet und die sich daraus ergebenden Umwidmungen ausgewertet. Die Behandlungspläne werden anschließend auf ihre Realisierung aufgrund der Verfügbarkeit von Medikamenten und der Rechtslage in Deutschland beurteilt und mit den Ergebnissen dieser Studie verglichen sowie diese kritisch betrachtet. Letztlich kann so festgestellt werden, welche ophthalmologischen Erkrankungen des Katzenauges in Deutschland unkompliziert behandelt werden können, für welche Arzneimittel umgewidmet oder hergestellt werden müssen und ob es Erkrankungen gibt, für die derzeit keine wirksamen Arzneimittel zur Verfügung stehen und / oder aufgrund der gesetzlichen Regelungen in Deutschland eine optimale Therapie nicht möglich ist.

2. Literatur

2.1. Krankheiten des Katzenauges

In diesem Kapitel soll ein Überblick über häufige oder im weiteren Verlauf für das Verständnis wichtige Veränderungen und Erkrankungen des Katzenauges dargestellt werden. Dieses Kapitel hat nicht den Anspruch alle Erkrankungen des Katzenauges auszuführen. Es wurde versucht die Krankheiten so anzuordnen, dass sie dem Ablauf des ophthalmologischen Untersuchungsganges folgen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Nennung von Ursachen und Beschreibung von Symptomen gelegt. Optimale Behandlungs- und Therapiepläne zu einer Auswahl an Erkrankungen werden zu einem späteren Zeitpunkt dieser Arbeit besprochen. Weitere ausführliche Informationen, wie zum Beispiel zur Anatomie, diagnostischen Methoden, pathologischen Mechanismen oder Ätiologie, können der einschlägigen Literatur entnommen werden.

2.1.1. Krankheiten der Orbita und des Bulbus

2.1.1.1. Anophthalmie und Mikrophthalmie

Anophthalmie, das vollständige Fehlen eines Bulbus, und Mikrophthalmie, ein zu kleiner Bulbus, sind angeborene Abnormitäten des Auges. Während Anophthalmie nur sehr selten auftritt, kommt die Mikrophthalmie in verschiedenen Schweregraden von einem geringgradigen verkleinerten, aber funktionstüchtigem Augapfel bis zu hochgradigen Ausprägungen mit Funktionsverlusten und Blindheit vor (Martin et al. 1997b; Dunnet 1981). Ursächlich kommen Erbfehler, infektiöse oder toxische Einflüsse während der Trächtigkeit in Frage (Mitchell und Oliver 2015). Die Katze ist zum Beispiel besonders sensibel für teratogene Effekte des antimykotischen Wirkstoffes Griseofulvin, welche zu Anophthalmie, Zyklopie und Nervus Optikus Aplasie führen können (Scott et al. 1975).

2.1.1.2. Trauma der Orbita und des Bulbus

Bei Traumata der Orbita und des Augapfels sind häufig auch weitere Strukturen des Auges und seiner Adnexe betroffen. Diese Fälle stellen einen Notfall dar. Ursächlich sind meist Autounfälle, Kampfverletzungen, Fremdkörper oder auch iatrogene Verletzungen, besonders bei zahntierärztlichen Behandlungen (Volk et al. 2019; Mitchell und Oliver 2015; Perry et al. 2015; Lybaert et al. 2009; Tovar et al. 2005; Smith et al. 2003). Diese Patienten müssen eine vollständige Abklärung bezüglich weiterer, gegebenenfalls lebensbedrohlichen Verletzungen erhalten, die unter Umständen eine sofortige Therapie benötigen. Für eine zielführende Therapie der Orbita- und Bulbusschäden ist eine ausführliche Diagnostik notwendig, die, um sich ein abschließendes Urteil zu erlauben, möglicherweise eine Ultraschall-, Röntgen-, CT- oder MRT-Untersuchung einschließen muss (Donaldson, 2014).

Stumpfe Traumata führen häufig zu Schädigungen der inneren Augenabschnitte und somit zu intraokularen Blutungen und posttraumatischer Uveitis (Miller, 2018b; Donaldson, 2014; Rampazzo et al. 2006). Der Druck, der auf den Bulbus einwirkt, kann sich in einer Skleraruptur äußern (Rampazzo et al. 2006). Klinische Symptome sind Schmerz, visuelle Defizite und Veränderungen in einem oder mehreren okularen oder periokularen Geweben (Miller, 2018b). Perforierende Traumata sind Wunden, die mehrere Schichten des Auges betreffen. Auch hier kann es bei Verletzungen von inneren Augenabschnitten zu einer Uveitis kommen (Donaldson, 2014). Penetrierende Verletzungen sollten von einer auf veterinärmedizinische Ophthalmologie spezialisierte Person beurteilt werden (Miller, 2018b).
Die Therapie bei Traumata von Orbita und Bulbus ist abhängig vom Schweregrad der Verletzungen. Bei schwerwiegenden Verletzungen der inneren Augenabschnitte, posterioren Sklerarupturen oder bei hohem Risiko eine chronischen Uveitis, ein Glaukom oder intraokulares Sarkom zu entwickeln, sollte eine Enukleation in Erwägung gezogen werden (Mitchell und Oliver 2015). Anteriore Sklerarupturen oder Corneaverletzungen können chirurgisch versorgt werden (Donaldson, 2014). Immer sollte eine intensive Uveitisbehandlung eingeleitet werden, siehe dazu Kapitel 5.3.7.1 (Miller, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014). Bei penetrierenden Schäden sollten zusätzlich topische und systemische Antibiotika eingesetzt werden (Miller, 2018b; Donaldson, 2014).
Ein Bulbusprolaps beschreibt eine plötzliche, traumatische Vorverlagerung des Augapfels über den Rand der knöchernen Orbita hinaus bei einer gleichzeitigen Rückverlagerung der Lider hinter den Äquator des Bulbus (Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014; Gilger et al. 1995). Dieses Verkeilen der Lider verhindert ein selbstständiges Zurückgleiten des Bulbus in seine ursprüngliche Position (Fritsche et al. 1996). Dies tritt häufiger bei brachyzephalen Rassen mit einer flachen Orbita auf (Fritsche et al. 1996). Bei mesocephalen Rassen kommt es zu schwereren Gewebeschädigungen und die Prognose für den Erhalt des Visus ist schlechter (Gilger et al. 1995). In einer Studie von Gilger (1995) konnte bei keiner von 18 Katzen mit Bulbusprolaps der Visus erhalten werden.

2.1.1.3. Retrobulbäre Prozesse

Eine orbitale Zellulitis beschreibt eine diffuse Entzündung des Weichteilgewebes der Orbita, wohingegen ein orbitaler Abszess eine lokalisierte Region mit eitrigem Material im Weichteilgewebe der Orbita darstellt (Donaldson, 2014). Meist handelt es sich dabei um bakterielle Entzündungen, die durch hämatogene Streuung von Bakterien, Ausbreitung von entzündlichen Prozessen in der Maul-, Nasen- oder Nasennebenhöhle, traumatische penetrierende Verletzungen oder sekundär durch wandernde Fremdkörper ausgelöst werden können (Gould, 2018; Mitchell und Oliver 2015). In einer Studie von Wang et al. (2009) konnten in Proben von orbitalen Abszessen bei der Katze hauptsächlich *Pasteurella* und *Bacteroides spp*. nachgewiesen werden. Von orbitalen Infektionen, die durch Pilze verursacht werden, wird

gelegentlich berichtet, vor allem von *Aspergillus spp*. (Barrs et al. 2014; Kano et al. 2013; Barachetti et al. 2009; Hamilton et al. 2000). Die meist plötzlich und einseitig auftretenden Symptome sind: periorbitale Schwellung, Epiphora Exophthalmus, Dislokation des Bulbus, Chemosis, Nickhautvorfall, Expositionskeratitis, Schmerzen bei Öffnung des Mauls und der Retropulsion des Bulbus, verminderte Retropulsion, Schwellung im Bereich der Fossa pterygopalatinae, Fieber und Anorexie (Gould, 2018; Donaldson, 2014; Stiles, 2013). Eine Diagnose kann neben einer ophthalmologischen Untersuchung durch eine Ultraschalluntersuchung des Auges, Feinnadelaspirationsbiopsie (FNA) und eine Inspektion der Maulhöhle bestätigt werden (Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014).

Orbitale Neoplasien der Katze sind in der Regel maligne und mit einer schlechten Prognose verbunden (Attali-Soussay et al. 2001). Das Plattenepithelkarzinom (PEK) gehört zu den am häufigsten vorkommenden Tumoren, weitere sind Lymphome, Sarkome und Karzinome (Ota-Kuroki et al. 2014; Armour et al. 2011; Attali-Soussay et al. 2001; Gilger et al. 1992). Die mittlere Überlebenszeit wird mit unter einem Monat bis knapp zwei Monate angegeben (Attali-Soussay et al. 2001; Gilger et al. 1992).

2.1.2. Krankheiten der Augenlider

2.1.2.1. Entropium

Das Entropium beschreibt ein Einrollen von einem Teil oder dem ganzen Lid, so dass Haut und / oder Haare mit der Augenoberfläche in Berührung kommen (Mitchell und Oliver 2015). Ursachen dafür können angeborene Anomalien sein, wie zum Beispiel bei brachyzephalen Rassen, wie dem Perser, wobei am häufigsten der mediale Teil des Unterlides betroffen ist (Mitchell und Oliver 2015). Auch ein chronischer Blepharospasmus als Reaktion auf einen schmerzhaften Prozess am Auge selbst kann ursächlich sein (Stiles, 2013). Ein Entropium durch Narbengewebe ist selten und kann durch Lidverletzungen, chronische Dermatitis oder vorangegangene chirurgischer Eingriffe am Lid entstehen (Manning, 2014). Des Weiteren kann eine Änderung der Bulbusposition, wie ein Enophthalmus, oder Bulbusgröße, wie Pthisis oder Mikrophthalmus, ein Entropium bedingen (Bettenay et al., 2018). In einer Studie von Williams und Kim (2009) konnte gezeigt werden, dass 26 ältere Katzen von 50 Katzen mit Entropium an einem Entropium aufgrund von Schwund von periorbitalem Gewebe und damit entwickeltem Enophthalmus leiden. Weitere 16 Katzen aus dieser Studie waren jünger und hatten ein Entropium aufgrund einer bereits bestehenden Reizung an der Augenoberfläche.

2.1.2.2. Blepharitis

Blepharitis, die Entzündung der Augenlider, kann durch traumatische, infektiöse, immunmediierte und allergische Ursachen ausgelöst werden. Selten sind die Augenlider allein entzündlich verändert, sondern meist im Zuge einer generalisierten Dermatose der Gesichtshaut oder einer systemischen Erkrankung (Manning, 2014).

Das feline Herpesvirus 1 (FHV-1) ist ein wichtiger Erreger, der auch für die Entstehung einer Blepharitis verantwortlich sein kann und in Biopsien oder Polymerase-Kettenreaktion (PCR) Untersuchungen nachgewiesen werden konnte (Thomasy et al. 2016; Holland et al. 2006; Flecknell et al. 1979).

Eine bakterielle Infektion der Augenlider steht meistens im Zusammenhang mit Biss- oder Kratzverletzungen und kann zu einer Abszessbildung oder diffusen Zellulitis führen (Stiles, 2013).

Die feline Dermatophytose kann durch *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* und *Trichophyton mentagrophytes* ausgelöst werden und auch die Augenlider betreffen (Sparkes 2004). Typisches klinisches Symptom ist eine kreisförmige oder ovale Alopezie, die in der Regel von einer Follikulitis begleitet wird (Stiles, 2013).

Wenn auch sehr selten vorkommend, können parasitäre Hauterkrankungen bei der Katze auch die Augenlider betreffen (Stiles, 2013). Zu nennen sind hier die Demodikose, die durch *Demodex cati*, *Demodex gatoi* und eine dritte unbenannte *Demodex* Spezies ausgelöst wird, und die Räude, die sich durch den Befall mit *Notoedres cati* entwickelt (Sivajothi et al. 2015; Moriello et al. 2013; Kano et al. 2012; Desch und Stewart 1999).

Immunvermittelte Dermatosen sind ungewöhnlich bei der Katze und meist ist die Blepharitis in diesen Fällen Teil einer generalisierten Dermatose (Mitchell und Oliver 2015). In einer retrospektiven Studie von Scott et al. (2013) konnte gezeigt werden, dass die häufigste Ursache eine unerwünschte Arzneimittelreaktion ist, gefolgt von Pemphigus foliaceus und Alopecia areata.

Atopische Dermatitis, Flohspeichel- und Futtermittelallergien sind die häufigsten allergischen Dermatosen der Katze und auch in diesen Fällen ist das Auftreten einer Blepharitis meist im Zuge einer generalisierten Dermatose zu sehen (Mitchell und Oliver 2015; Scott et al. 2013).

Eine Blepharitis infolge einer Entzündung der Drüsen der Augenlider, zum Beispiel einer Meibomitis, eines Chalazion oder Hordeolum, kommt selten vor (Stiles, 2013).

2.1.2.3. Traumata der Augenlider

Verletzungen der Augenlider werden meist durch Bisse oder Unfälle hervorgerufen (Manning, 2014). Da die Lider eine sehr gute Blutversorgung haben, heilen sie schnell, wenn sie korrekt chirurgisch versorgt und rekonstruiert werden (Bettenay et al., 2018).

2.1.2.4. Neoplasien der Augenlider

Neoplasien der Augenlider sind bei der Katze zum größten Teil bösartig und treten meist ab einem Alter von zehn Jahren auf (Newkirk und Rohrbach 2009; McLaughlin et al. 1993). Eine endgültige Diagnose kann, trotz teilweiser charakteristischer klinischer Symptome, nur durch eine zytologische oder histologische Untersuchung gestellt werden (Bettenay et al., 2018).

Apokrine Hidrozystome sind benigne Tumoren der apokrinen Drüsen der Augenlider der Katze, wofür Perser eine Prädisposition zu haben scheinen (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015). Es sind einzelne bis multiple, weiche, mit glatter Oberfläche, rundliche, flüssigkeitsgefüllte, nicht schmerzhafte zystische Läsionen, die eine Größe von 2-10 mm im Durchmesser besitzen und in der Haut der Augenlider lokalisiert sind (Manning, 2014; Stiles, 2013). Die Farbe des Zystensekrets kann von durchsichtig bis dunkelblau und braun sein (Bettenay et al., 2018; Stiles, 2013). Eine histopathologische und immunhistochemische Studie von Giudice et al. (2009) deutet darauf hin, dass es sich bei apokrinen Hidrozystomen eher um proliferative Läsionen als um neoplastische Zysten handelt.

Plattenepithelkarzinome sind die häufigsten Neoplasien der Katze an den Augenlidern (Newkirk und Rohrbach 2009; McLaughlin et al. 1993). Klinisch zeigt sich eine leicht erhabene oder ulzerierende Läsion, häufig mit einer verkrusteten Oberfläche, die am oder neben dem Lidrand sitzt oder auch die Nickhaut betreffen kann (Miller und Dubielzig, 2013). Ultraviolettes Licht scheint eine Ursache für die Entstehung zu sein, daher sind prädisponierende Faktoren nichtpigmentierte Augenlider und weiße periokulare Fellfarbe (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014). Plattenepithelkarzinome sind lokal invasiv, metastasieren aber erst spät im Krankheitsverlauf (Bettenay et al., 2018; Stiles, 2013). Wenn möglich sollte eine komplette chirurgische Entfernung angestrebt werden, was eventuell in fortgeschrittenen Stadien auch eine Enukleation oder Exenteration bedeuten kann (Bettenay et al., 2018; Stiles, 2013). Weitere Therapiemöglichkeiten sind Strahlentherapie (Tele-, Brachytherapie), Kryochirurgie und photodynamische Therapie (Buchholz et al. 2007; Hardman und Stanley 2001; Stell et al. 2001). Newkirk und Rohrbach (2009) berichten in ihrer Studie von einer mittleren Überlebenszeit von sieben Monaten.

Mastzelltumore können erhaben, ulzerierend, gut oder schlecht umschrieben sein und sind dermal, epidermal oder subkutan lokalisiert (Stiles, 2013). Periokuläre Mastzelltumore sind in der Regel benigne und haben auch nach einer unvollständigen chirurgischen Entfernung eine sehr geringe Rezidivrate (Montgomery et al. 2010; Newkirk und Rohrbach 2009). Montgomery et al. (2010) berichten in ihrer Studie von einer mittleren Überlebenszeit von 945 Tagen.

Weitere Neoplasien, die die Lider betreffen können, sind Basalzellkarzinome, Hämangiosarkome sowie Hämangiome, Adenokarzinome, Lymphome, periphere Nervenscheidentumore und Fibrosarkome (Newkirk und Rohrbach 2009; Diters und Walsh 1984; Bostock und Dye 1979).

2.1.3. Krankheiten des Tränenapparats

2.1.3.1. Epiphora

Epiphora ist das häufigste nasolakrimale Symptom bei der Katze, das besonders bei brachycephalen Rassen aufgrund der deformierten Schädelknochen und der damit verbundenen Fehlstellung des unteren Tränenpünktchens auftritt, sodass die Tränen nicht

ausreichend durch das nasolakrimale System abfließen können (Sahr, 2014; Schlueter et al. 2009; Breit et al. 2003). Eine zweite Ursache für Epiphora kann eine Vernarbung oder ein Symblepharon aus einer vorangegangenen Keratokonjunktivitis darstellen, die die Tränenpünktchen oder den Tränennasenkanal blockieren (Leiva und Peña Giménez, 2018; Hartley, 2014b; Stiles, 2013). Weitere Gründe können nicht perforierte Tränenpünktchen, zu kleine Tränenpünktchen oder eine Atresie der Tränenpünktchen oder des Tränen-Nasen-Kanals sein, die aber nur selten bei der Katze vorkommen (Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014b).

2.1.3.2. Keratokonjunktivitis sicca

Bei der quantitativen Keratokonjunktivitis sicca (KCS) kommt es zu unzureichender Produktion des wässrigen Anteils des Tränenfilms (Leiva und Peña Giménez, 2018; Mitchell und Oliver 2015). Meist ist dies bei der Katze sekundär mit einer chronischen Blepharokonjunktivitis im Zuge einer FHV-1 Infektion assoziiert (Stiles, 2013). Die Schädigungen der parasympathischen Innervation der Tränendrüse, durch zum Beispiel Paralyse des Fazialisnerven (siehe Kapitel 2.1.12.2) oder Dysautonomie, können zur sogenannten neurogenen KCS führen (Sebbag et al. 2018; Kidder et al. 2008). Die Anwendung von Atropin systemisch, alleine oder in Kombination mit Ketamin und Acetylpromazin sowie die topische Anwendung von Tropicamid führt zu einer vorübergehenden reduzierten Tränenproduktion (Selk Ghaffari et al. 2016; Margadant et al. 2003; Arnett et al. 1984). Symptome einer KCS sind Augenausfluss, gerötete Konjunktiven, eine trübe Hornhaut, oberflächliche Vaskularisation und Pigmentierung der Hornhaut (Uhl et al. 2019; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013). Die Diagnosestellung basiert auf einem Wert des Schirmer-Tränen-Test (STT) unter 10 mm/min und der klinischen Symptomatik (Mitchell und Oliver 2015; Sebbag et al. 2015; Paepe et al. 2013; Stiles, 2013). In einer aktuellen Studie wird beschrieben, dass der Wert des STT sich zwischen brachyzephalen Rassen und nicht-brachyzephalen Rassen unterscheidet und einigen Katzen trotz klinisch gesunden Augen einen Wert von unter 10 mm/min aufweisen können (Rajaei et al. 2019).

Bei einer qualitativen Störung des Tränenfilms kommt es zu einer verminderten Produktion der mukösen oder lipidhaltigen Komponente des Tränenfilms (Leiva und Peña Giménez, 2018). Dies kann bei der Katze in Zusammenhang mit Konjunktivitis, ulzerativer Keratitis und Sequester der Hornhaut, häufig in Verbindung mit einer felinen Herpesinfektion, stehen (Uhl et al. 2019; Davis und Townsend 2011; Lim et al. 2009; Grahn et al. 2005; Lim und Cullen 2005; Cullen et al. 1999). Betroffene Katzen zeigen in diesen Studien eine beschleunigte Tear-film breakup time (TFBUT).

2.1.4. Krankheiten der Nickhaut

2.1.4.1. Nickhautvorfall

Der Vorfall der Nickhaut ist ein sehr gängiges klinisches Symptom und kann im Zusammenhang unterschiedlichster Krankheitsbilder auftreten. Unilateral kann ein Nickhautvorfall durch angeborene Missbildungen des Bulbus, wie zum Beispiel Mikrophthalmus, oder erworbene Erkrankungen der Orbita und des Bulbus, einem Enophthalmus, ausgelöst durch Schmerzen der vorderen Augenabschnitte, oder im Zuge eines Symblepharon auftreten (Peruccio, 2018; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a). Bilateraler Nickhautvorfall tritt meist zusammen mit systemischen Erkrankungen, Dehydratation, Dysautonomie, bei älteren Katzen durch Verlust von orbitalem Fettgewebe und Muskelmasse sowie bei Gastroenteritiden und Durchfallerkrankungen auf (Ofri, 2018c; Gränitz, 2015; Stiles, 2013; Mitchell 2012; Rupp und Köstlin 2003). In einer Studie mit fünfzig Katzen mit Durchfall und bilateralem Nickhautvorfall konnte ein toravirusähnliches Agens nachgewiesen werden (Muir et al. 1990). Ein idiopathischer, bilateraler Nickhautvorfall ohne weitere Symptomatik ist, teilweise erst nach einigen Wochen, im allgemeinen ohne Behandlung reversibel (Stiles, 2013).

2.1.4.2. Horner-Syndrom

Das Horner-Syndrom ist definiert als Schädigung der sympathischen Innervation des Auges und Miose, Ptosis, Nickhautvorfall sowie Enophthalmus treten als Folge dessen auf (Ofri, 2018c). Ursächlich werden bei der Katze als häufigste Faktoren Kopf-, Halswirbelsäulen- oder Thoraxtraumata, Otitis oder iatrogen durch Reinigung der Ohren, Idiopathisch und Abriss des Plexus brachialis genannt, gefolgt von cranialen thorakalen Massen (Kern et al. 1989; Morgan und Zanotti 1989). Weiter kann durch eine retrobulbäre Erkrankung oder chirurgische Manipulation ein Horner-Syndrom ausgelöst werden (Ofri, 2018c; Spivack et al. 2013). Die Therapie ist abhängig von der Lokalisation der Läsion, wobei präganglionäre Läsionen eine vorsichtigere Prognose haben als postganglionäre Läsionen (Ofri, 2018c). Eine lokale Therapie am Auge ist in der Regel nicht notwendig, da das Auge nicht schmerzhaft ist und bei postganglionären Läsionen das Horner-Syndrom häufig spontan abklingt (Ofri, 2018c).

2.1.4.3. Trauma der Nickhaut

Als Gründe für eine Verletzung der Nickhaut sind Kämpfe, Unfälle und Fremdkörper zu nennen (Peruccio, 2018). Verletzungen dieser Art heilen oft mit geringem therapeutischem Aufwand (Hartley, 2014a).

2.1.4.4. Neoplasien der Nickhaut

Neoplasien, welche die Nickhaut betreffen sind selten. In einer retrospektiven Studie von Dees et al. (2016) war das Adenokarzinom der häufigste Tumor der Nickhaut, gefolgt vom Plattenepithelkarzinom. Weitere mögliche neoplastische Veränderungen sind Mastzelltumore,

Hämangiosarkome, Hämangiome, Melanome, Fibrosarkome und Lymphome (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013).

2.1.5. Krankheiten der Konjunktiva

2.1.5.1. Symblepharon

Ein Symblepharon ist eine Verwachsung der Konjunktiva mit den Augenlidern, der Konjunktiva oder Hornhaut, die angeboren sein kann oder sich durch Verätzungen, Verbrennungen oder Entzündungen, bei der Katze meist durch eine Herpesvirusinfektion, bilden kann (Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a). Abhängig vom Schweregrad und der Lokalisation kann ein Symblepharon zu Einschränkungen der Bulbus- und Lidmotilität, Tränenproduktion und –verteilung sowie des Sehvermögens führen (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a).

2.1.5.2. Konjunktivitis

Konjunktivitis ist eine sehr häufig gestellte Diagnose bei der Katze. Zu den allgemeinen klinischen Symptomen einer Konjunktivitis gehören Augenausfluss, Rötung, Chemosis, Schwellung oder Ulzeration der Bindehaut, subkonjunktivale Blutungen, Bildung von Follikeln und Juckreiz am Auge (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015).

Das FHV-1 ist ein wichtiger Erreger für die Entstehung von Konjunktivitiden bei jungen und erwachsenen Katzen (Stiles, 2013). Das Virus ist weltweit in der Katzenpopulation mit einer Expositionsrate von bis zu 97 % weit verbreitet (Maggs et al. 1999b; Studdert und Martin 1970). Die Primärinfektion erfolgt meist im Welpenalter oder bei heranwachsenden Katzen und ist in der Regel nach zehn bis zwanzig Tagen selbstlimitierend (Stiles 2014; Gould 2011). Da das Virus das Epithel der Nasenschleimhaut, Konjunktiva, Tonsillen sowie der Hornhaut infiziert, kann eine Infektion auch mit Erkrankungen der oberen Atemwege, Schwäche und Fieber assoziiert sein (Hartley, 2014a; Nasisse et al. 1989b; Gaskell und Povey 1979). Nach einer Primärinfektion werden 80 % dieser Katzen zu latenten Trägern des FHV-1 (Gaskell und Povey 1977). In verschiedenen Studien konnte das Virus bei klinisch gesunden Katzen im Ganglion trigeminale und der Kornea nachgewiesen werden (Townsend et al. 2004; Gaskell et al. 1985). Stressfaktoren wie zum Beispiel Umzüge, Trächtigkeit, Laktation oder andere Erkrankungen, aber auch die Anwendung von Glukokortikoide können zu einem Wiederausbruch der Erkrankung und zu einer chronischen Konjunktivitis führen (Nasisse et al. 1993; Gaskell und Povey 1977). Die PCR ist die gängigste Methode in der Diagnostik, um eine FHV-1-Infektion nachzuweisen. Allerdings müssen die Ergebnisse vorsichtig interpretiert werden, da die Prävalenz einer FHV-1-Infektion in der Katzenpopulation hoch ist, die PCR nicht zwischen dem Impfvirus und der Wildform unterscheiden kann und auch klinisch gesunde Katzen positive PCR-Ergebnisse für eine FHV-1-Infektion haben können (Low et al. 2007; Maggs und Clarke 2005; Maggs et al. 1999b). Daher müssen bei einer Diagnosestellung

unbedingt das klinische Bild und die Anamnese des Patienten ausführlich abgeklärt und miteinbezogen werden sowie das Ansprechen auf die eingeleitete Therapie (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013).

Feline Caliciviren (FCV) führen hauptsächlich zu Erkrankungen des Respirationstraktes, aber auch zu systemischen Erkrankungen mit Fieber, Ikterus, Ödemen, Polyarthritis, oralen Ulzera sowie Konjunktivitis mit Augenausfluss (Coyne et al. 2006; Hurley et al. 2004; Dawson et al. 1994; Bennett et al. 1989; Hoover und Kahn 1975). Gerriets et al. (2012) beschreibt in einer Studie, in der elf Katzen auf FCV positiv getestet wurden, bei fünf Katzen erosive Läsionen in der Konjunktiva. Bei den meisten Katzen ist eine FCV-Infektion selbstlimitierend, jedoch scheinen einige dieser Katzen sich chronisch zu infizieren und scheiden das Virus weiter aus (Stiles, 2013). Bei diesen klinisch gesunden Katzen kann das Virus in den Krypten der Tonsillen und anderen oropharyngealen Geweben nachgewiesen werden (Ellis 1981; Love 1975).

Chlamydien sind obligat intrazelluläre Keime mit einer gramnegativen bakterien-ähnlichen Zellwand. Eine Infektion mit *Chlamydophila felis* führt in erster Linie zu Konjunktivitis, die meist unilateral beginnt und im weiteren Verlauf auch das andere Auge betrifft und durch eine akute Hyperämie der Konjunktiven, deutlicher Chemosis und einem serösen bis mukopurulenten Augenausfluss gekennzeichnet ist (Masubuchi et al. 2002; Sykes et al. 1999a; Hoover et al. 1978; Shewen et al. 1978). Weiter können eine milde Rhinitis und Fieber auftreten (Masubuchi et al. 2002; Hoover et al. 1978). In unbehandelten Fällen kann eine Chlamydieninfektion chronisch werden so dass die Keime über den Magendarmtrakt und mit dem Vaginalsekret ausgeschieden werden können (Sykes et al. 1999b; Gaillard et al. 1984; Hargis et al. 1983). Von einer Infektion sind vor allem junge Katzen im Alter zwischen fünf Wochen und neun Monaten betroffen (Sykes et al. 1999a; Wills et al. 1988). Eine Diagnose wird aufgrund der klinischen Symptomatik und mit Hilfe von PCR gestellt (Bomhard et al. 2003; Sykes et al. 1999b).

Mykoplasmen können in Katzen mit und ohne Konjunktivitis nachgewiesen werden, daher ist ihre Rolle bei der Entstehung von Konjunktivitiden unklar (Ravicini et al. 2016; McManus et al. 2014; Hartmann et al. 2010; Low et al. 2007; Haesebrouck et al. 1991; Shewen et al. 1980; Tan et al. 1977b; Tan und Miles 1974; Blackmore et al. 1971; Cole et al. 1967). Experimentell konnte bisher in einigen Studien bei Katzenwelpen eine Konjunktivitis ausgelöst werden (Haesebrouck et al. 1991; Cole et al. 1967), in anderen Studien nicht (Tan et al. 1977a; Blackmore et al. 1971). In jüngeren Studien wurden Mykoplasmen mit natürlich vorkommender Konjunktivitis in Verbindung gebracht (Hartmann et al. 2010; Low et al. 2007). Mykoplasmen können mittels PCR nachgewiesen werden (Chalker et al. 2004).

Eosinophile Entzündungen können bei der Katze die Lider, Konjunktiven und Hornhaut betreffen und alleine oder in Kombination auftreten (Mitchell und Oliver 2015). Symptome einer

eosinophilen Konjunktivitis sind Schwellung, Depigmentierung und erosive Veränderungen der Lider, Blepharospasmus, Schwellung und Rötung der Bindehaut und Nickhaut sowie muköser bis mukopurulenter Augenausfluss (Allgoewer et al. 2001). Bei histologischen Untersuchungen wurden eosinophile Granulozyten, Lymphozyten, Plasmazellen, Mastzellen und Makrophagen nachgewiesen (Allgoewer et al. 2001). Die zugrundeliegende Ursache konnte bisher nicht eindeutig festgestellt werden. Es wird ein Zusammenhang mit FHV-1-Infektionen vermutet, da Volopich et al. (2005) und Nasisse et al. (1998) FHV-1-DNA in Konjunktiven von Katzen mit eosinophiler Konjunktivitis feststellen konnten. In einer anderen Studie von Allgoewer et al. (2001) konnte allerdings kein FHV-1 Nachweis erbracht werden.

2.1.5.3. Neoplasien der Konjunktiva

In der Literatur wird von verschiedensten Neoplasien, welche die Konjunktiva der Katze betreffen, berichtet. Die häufigsten werden im Folgenden dargestellt. Meist kommt zu einer klinischen Untersuchung, wie auch bei anderen Umfangsvermehrungen, eine zytologische Untersuchung hinzu, um eine korrekte Diagnose stellen zu können (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015).

Plattenepithelkarzinome betreffen häufig die Lidränder und breiten sich im weiteren Verlauf auch auf die Konjunktiva und Nickhaut aus und wurde bereits in Kapitel 2.1.2.4 besprochen (Stiles, 2013).

Melanome sind am häufigsten in der bulbären Konjunktiva lokalisiert und kommen sowohl in pigmentierter als auch amelanotischer Form vor (Schobert et al. 2010). In der Studie von Schobert et al. (2010) starben acht Katzen zwischen 0,5 bis 36 Monaten nach Diagnosestellung. In einem anderen Fallbericht von Payen et al. (2008) hatte eine Katze mit einem bulbären Bindehautmelanom 34 Monate lang nach der chirurgischen Entfernung kein Rezidiv.

Hämangiome und Hämangiosarkome kommen gehäuft bei Katzen vor, die in geographischen Regionen mit überdurchschnittlich vielen Sonnenstunden leben und sind vor allem in nicht pigmentierten Bereichen der Konjunktiva lokalisiert (Pirie und Dubielzig 2006). Typisches Aussehen ist ein rötliches bis bräunliches Knötchen (Mitchell und Oliver 2015). Ein frühes chirurgisches Entfernen ist die Therapie der Wahl, wobei es trotzdem zu Rezidiven kommen kann (Maggs, 2018a; Pirie und Dubielzig 2006).

2.1.6. Krankheiten der Kornea

2.1.6.1. Substanzverluste der Kornea

Läsionen der Hornhaut sind ein häufig auftretendes Problem der Katze und treten immer in Begleitung einer Entzündung auf, daher wird auch der Begriff ulzerative Keratitis verwendet um diesen Zustand zu beschreiben (Mitchell und Oliver 2015). Ursächlich kommen Traumata (Katzenkratzer, Fremdkörper, Verkehrsunfälle), Infektionen (FHV-1, *Pseudomonas spp*.

Sekundäre bakterielle Infektionen), Abweichungen oder Veränderungen der Augenanhangsgebilde (Entropium, Distichiasis, Trichiasis, Blepharitis), Störungen des Tränenfilms und bei brachyzephalen Rassen eine verminderte Sensibilität der Hornhaut in Frage (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Blocker und van der Woerdt 2001a). Durch den Schmerz treten bei Hornhautdefekten Blepharospasmus und vermehrte Tränenproduktion auf (Mitchell und Oliver 2015). Im weiteren Verlauf kann der Augenausfluss mukopurulent bis purulent werden und eine Neovaskularisation und Ödematisierung der Kornea auftreten (Mitchell und Oliver 2015). Substanzverluste der Hornhaut werden abhängig von ihrer Tiefe, Lokalisation und Größe weiter differenziert. Hornhauterosionen sind gekennzeichnet durch alleinigen Epithelverlust und die Unversehrtheit des Stromas (Moore 2005). Wenn die Ursache festgestellt und korrigiert wurde, heilen diese Erosionen innerhalb von sieben Tagen ab (Maggs, 2018b). Nichtheilende, chronische, indolente oberflächliche Ulzerationen, ähnlich zu beim Hund vorkommendem chronischen Hornhautepitheldefekt (SCCED), kommen auch bei der Katze vor (Jégou und Tromeur 2015; Sanchez, 2014; La Croix et al. 2001). Diese Fälle können von einem Débridement des losen Hornhautepithels oder einer oberflächlichen Keratektomie profitieren (Jégou und Tromeur 2015; La Croix et al. 2001). Stromale Ulzera gehen zusätzlich zum Verlust des Hornhautepithels einher mit Schädigungen des darunterliegenden Stromas in unterschiedlichem Ausmaß (Maggs, 2018b; Moore 2005). Eine Deszemetozele ist eine tiefe Läsion der Hornhaut, bei der es zur vollständigen fokalen Zerstörung von Epithel und Stroma kommt und nur die Descemetsche Membran und das Endothel der Cornea intakt bleiben (Ledbetter und Gilger, 2013). Der Begriff einschmelzendes Ulkus beschreibt die Gelierung und Verflüssigung des Stromas, die als Komplikation von stromalen Ulzera auftreten kann (Ollivier et al. 2007; Fini et al. 1998). Durch die Freisetzung von Kollagenasen durch eindringende Mikroorganismen, Entzündungszellen und Keratozyten kommt es zu einem Ungleichgewicht zugunsten der Kollagenasen, was zu einem pathologischen Abbau von Stromakollagen und Proteoglykanen in der Hornhaut führt (Maggs, 2018b; Ollivier et al. 2007). Aufgrund der Verflüssigung und dem daraus folgenden Stabilitätsverlust der Hornhaut, kann es im weiteren Verlauf zur Descemetozele und Perforation der Kornea kommen (Mitchell und Oliver 2015).

2.1.6.2. Keratitis

FHV-1 ist ein Virus, das bei vielen Erkrankungen an der Augenoberfläche eine Rolle spielt. Es wurde bereits ausführlicher in Kapitel 2.1.5.2 besprochen, daher werden hier nur die Krankheiten der Hornhaut dargestellt. FHV-1 kann auf der Hornhaut zu pathognomischen so genannten dendritischen Ulzera führen, die durch ein verzweigtes, epitheliales Muster, das mit Hilfe von Fluoreszein und / oder Lissamingrün sichtbar gemacht werden kann, gekennzeichnet sind (Gerriets, 2012; Gould 2011; Nasisse et al. 1989b). Diese dendritischen Veränderungen werden in kurzer Zeit landkartenähnlich und können sich weiter zu chronischen oberflächlichen

Ulzera entwickeln (Maggs, 2018b; Stiles, 2013; Nasisse et al. 1989b). Bei der stromalen Keratitis wird angenommen, dass es sich um eine sekundäre immunvermittelte Entzündungsreaktion auf virale Antigene im Epithel oder Stroma selbst handelt (Nasisse et al. 1995). Sie zeichnet sich durch ein Hornhautödem, zelluläre Infiltrate, Fibrose, Vernarbungen und tiefe stromale Vaskularisation aus (Gould 2011; Nasisse et al. 1995).

Die eosinophile Keratitis kommt häufig unilateral vor, betrifft in der Regel den nasalen und temporalen Limbus sowie die Kornea, wobei neben der Hornhaut sowohl die Konjunktiven, Nickhaut oder die Lider beeinträchtigt sein können (Stiles und Coster 2016; Dean und Meunier 2013; Stiles, 2013; Allgoewer et al. 2001; Morgan et al. 1996). Klinisch fallen einzelne oder multiple weiße bis rosafarbene, unregelmäßige und vaskularisierte Plaques auf der Oberfläche der Hornhaut auf (Spiess et al. 2009; Morgan et al. 1996; Bedford und Cotchin 1983). Zytologisch und histopathologisch ist die eosinophile Keratitis durch entzündlich Zellinfiltrate, wie neutrophile Granulozyten, Plasmazellen, Lymphozyten, eosinophile Granulozyten und Mastzellen charakterisiert (Dean und Meunier 2013; Spiess et al. 2009; Prasse und Winston 1996). Der auslösende Krankheitsfaktor ist bis heute nicht geklärt, es wird aber ein Zusammenhang mit FHV-1 Infektionen vermutet (Dean und Meunier 2013; Nasisse et al. 1998).

Eine Expositionskeratitis wird durch einen verminderten oder unvollständigen Lidschlag hervorgerufen. Dies kann durch Lidfehlstellungen, Distichien, Lidkolobome, Exophthalmus, Hydrophthalmus, Orbitafrakturen oder Paralyse des Fazialis- oder Trigeminusnervs verursacht werden (Mitchell und Oliver 2015).

2.1.6.3. Hornhaut-Sequester

Hornhaut-Sequester sind begrenzte Bereiche mit stromaler Kollagendegeneration, die mit einer Pigmentierung einhergehen (Mitchell und Oliver 2015). Sie reichen von kleinen, ein bis zwei Millimeter Durchmesser, bis hin zu ausgedehnten ovalen oder kreisförmigen Läsionen, die in der zentralen oder parazentralen Hornhaut liegen (Featherstone und Sansom 2004). Sie können sich in ihrer Tiefe von oberflächlichen Läsionen im Stroma bis hin zur Descemetschen Membran erstrecken (Souri 1972). Die Pigmentierung kann von gelblicher bis tief schwarzer Farbe sein (Featherstone und Sansom 2004; Andrew et al. 2001). Die Sequester treten häufig unilateral auf, werden von Blepharospasmus und Epiphora, Hornhautulzera, Hornhautödem sowie einer Vaskularisation der Hornhaut begleitet (Featherstone und Sansom 2004; Andrew et al. 2001; Morgan 1994). Obwohl alle Katzen betroffen sein können, gibt es für Perser, Himalayan, Siamesen und Burmesen Katzen eine Rasseprädisposition (Maggs, 2018b; Featherstone und Sansom 2004; Morgan 1994). Die Ursache ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Als auslösende Faktoren kommen Traumata, auch idiopathische, FHV-1 Infektionen, Entropium und ganz allgemein Ulzera sowie der topische Einsatz von Glukokortikoiden bei Ulzera in Frage (Andrew et al. 2001; La Croix et al. 2001; Morgan 1994; Nasisse et al. 1989b).

Bei brachyzephalen Rassen wird ein Zusammenhang zwischen der verminderten Sensibilität der Hornhaut und der Entwicklung von Hornhautsequestern vermutet (Wieser et al. 2013; Blocker und van der Woerdt 2001a). Einen primären Zusammenhang mit einer veränderten Anzahl an konjunktivalen Becherzellen, einer qualitativen Tränenfilmanomalie oder einer beschleunigten TFBUT konnte nicht nachgewiesen werden (Grahn et al. 2005). Durch welche Mechanismen die Pigmentierung entsteht, kann bisher nur vermutet werden. Es gibt Studien, die Melaninpartikel vermuten oder apoptotische Keratozyten feststellen konnten und einen Zusammenhang annehmen (Cullen et al. 2005; Featherstone et al. 2004). Eine Verfärbung durch Porphyrine konnte nicht nachgewiesen werden (Newkirk et al. 2011). In den meisten Fällen wird eine chirurgische Versorgung durchgeführt (Goulle 2012; Featherstone und Sansom 2004; Andrew et al. 2001; Featherstone et al. 2001; Peña Gimenez und Fariña 1998). Ein konservatives Vorgehen ist oft sehr viel langwieriger und birgt über diesen Zeitraum das Risiko einer Hornhautperforation (Dalla et al. 2007).

2.1.6.4. Akute bullöse Keratopathie

Bei der akuten bullösen Keratopathie handelt es sich um eine meist unilaterale, wenige Millimeter große bis die gesamte Hornhaut betreffende, blasige Vorwölbung der Kornea, die durch ein ausgeprägtes Ödem des Stromas zustande kommt und sich plötzlich und schnell entwickeln kann (Maggs, 2018b; Vecchio 2009; Glover et al. 1994). Die Veränderung tritt bei Katzen aller Altersgruppen auf, wobei es Hinweise gibt, dass junge Katzen häufiger betroffen sind (Pederson et al. 2016; Pattullo 2008; Glover et al. 1994). Eine Ursache konnte bis jetzt nicht festgestellt werden. In der Studie von Glover et al. (1994) hatten alle Katzen anamnestisch keine systemischen Vorerkrankungen und die Veränderungen konnten nicht mit bakteriellen oder viralen Infektionen in Zusammenhang gebracht werden. Zwei der Katzen in dieser Studie hatten allerdings eine Uveitis. Pierce et al. (2016) konnte zeigen, dass eine systemische Behandlung mit Cyclosporin ein signifikanter Risikofaktor für die Entstehung einer bullösen Keratopathie sein kann.

2.1.6.5. Degenerationen der Hornhaut

Degenerative Ablagerungen von Lipiden oder Calcium im Hornhautstroma treten im Zusammenhang mit chronischen Entzündungen und Verletzungen der Hornhaut auf (Carrington 1983; Kipnis 1975). Sie treten typischerweise einseitig auf und sind immer mit Vaskularisation vergesellschaftet (Mitchell und Oliver 2015). In schwerwiegenden Fällen kann eine Keratektomie durchgeführt werden (Moore 2005). Um weitere Ablagerungen zu vermeiden, sollte auf eine topische antiinflammatorische Behandlung verzichtet werden (Mitchell und Oliver 2015).

2.1.6.6. Trauma der Hornhaut

Lazerationen der Hornhaut stellen meist Verletzungen durch Katzenkrallen, aber auch durch Nägel oder pflanzliche Fremdkörper dar (Maggs, 2018b; Sanchez, 2014). Im Falle von penetrierenden Verletzungen können zusätzlich ein Hornhautödem, Hyphaema oder Hypopyon, Irisprolaps, eine Uveitis, eine kollabierte vordere Augenkammer oder eine Ruptur der Linsenkapsel auftreten (Ledbetter und Gilger, 2013). Bei der Untersuchung müssen die Tiefe und das Ausmaß der Lazeration beurteilt werden, da bei Verletzungen der Linse, über den Limbus hinaus oder in der Sklera es zu weiteren Komplikationen, wie zum Beispiel linseninduzierter Uveitis (siehe Kapitel 2.1.7.5) oder Netzhautablösung, kommen kann (Maggs, 2018b). Oberflächliche Lazerationen werden wie unkomplizierte Ulzera behandelt (Mitchell und Oliver 2015). Tiefe Lazerationen können konservativ wie tiefe Ulzera behandelt oder wie penetrierende Lazerationen chirurgisch versorgt werden (Maggs, 2018b).

Korneale Fremdkörper sind meist pflanzliches Material (Sanchez, 2014). Es muss zwischen oberflächlichen, der Hornhaut anhaftenden Fremdkörpern und die Hornhaut penetrierende oder perforierende Fremdkörper unterschieden werden. Oberflächliche Fremdkörper können oft unter lokaler Anästhesie von der Hornhaut mittels Hydropulsion oder vorsichtigem Depridement mit einem Wattestäbchen oder 23-25 G Nadel entfernt werden (Labelle et al. 2014; Renwick und Petersen-Jones, 2009; Williams et al. 2002). Als Komplikation kann eine Uveitis auftreten (Maggs, 2018b). Penetrierende oder perforierende Fremdkörper müssen chirurgisch entfernt und versorgt werden, da hier auch die Gefahr eines intraokularen Traumas besteht (Maggs, 2018b; Renwick und Petersen-Jones, 2009; Williams et al. 2002). Alle Patienten mit einem kornealen Fremdkörper müssen nach erfolgreicher Entfernung wie mit einem kornealen Ulkus oder Lazeration therapiert werden (Maggs, 2018b).

2.1.6.7. Neoplasien der Hornhaut

Neoplasien, die die Hornhaut betreffen, sind selten. Plattenepithelkarzinome können, wenn Lider oder Konjunktiva erkrankt sind, ihr Wachstum auf die Hornhaut ausweiten (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013). Perlmann et al. (2010) beschreibt einen Fall mit einem Plattenepithelkarzinom der Konjunktiva und der Hornhaut in Kombination mit einem Hämangiom. Limbale Melanome sind primäre benigne Tumore, die sowohl die Hornhaut als auch die Sklera verändern können (Day und Lucke 1995). Außerdem werden Hämangiome und Hämangiosarkome beschrieben, die gerne im Verlauf einer chronischen Keratitis auftreten (Shank et al. 2019; Cazalot et al. 2011).

2.1.7. Krankheiten der Uvea

2.1.7.1. Persistierende Pupillarmembran

Persistierende Pupillarmembranen (PPM) sind die am häufigsten vorkommende Dysgenesie der vorderen Augenabschnitte und können in Augen vorkommen, die sonst völlig gesund sind

oder noch weitere Anomalien aufzeigen (Martin et al. 1997a). Sie entstehen aus einer unvollständigen Rückbildung von embryonalem Gewebe, das normalerweise bis zur sechsten Lebenswoche abgebaut sein sollte (Miller, 2018a). Die PPMs bestehen aus dünnen, lichtdurchlässigen bis stark pigmentierten Gewebesträngen, die sich von der Collarette der Iris zur Iris selbst, der posterioren Wand der Hornhaut oder der vorderen Linsenkapsel spannen können (Stiles, 2013). Eine Therapie muss in aller Regel nicht eingeleitet werden (Miller, 2018a).

2.1.7.2. Synechien

Anteriore Synechien sind Verklebungen zwischen der Iris und den Trabekeln oder der Hornhaut, die häufig durch perforierende Augenverletzungen mit Inkarzeration von Irisgewebe in der Wunde entstehen (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015). Posteriore Synechien sind fibrinöse, später fibrovaskuläre, Verklebungen zwischen der Pupille oder dem posterioren Epithel der Iris und der vorderen Linsenkapsel, die durch hohe Proteinkonzentrationen entstehen und zu Dyskorie und einem reduzierten Pupillarreflex führen können (Bjerkas et al., 2009). Bei zirkulärer Ausbildung von Synechien kann es im weiteren Verlauf zu einer Iris bombé und damit zu einem gestörten Abfluss des Kammerwassers führen und sich so ein sekundäres Glaukom entwickeln (Bjerkas et al., 2009).

2.1.7.3. Irisatrophie

Die Atrophie der Iris führt zu einer Verdünnung des Irisstromas, teilweise sogar zu Löchern in der Iris und zu fokalen Farbänderungen (Miller, 2018a; Stiles, 2013). Eine Irisatrophie kann nach Entzündungen oder altersbedingt auftreten und kann klinisch zusätzlich durch einen reduzierten oder abwesenden Pupillarreflex, Mydriase und eine irreguläre Pupille erkennbar sein (Sandhas et al. 2018; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Dubielzig et al., 2010d).

2.1.7.4. Irisnaevus

Ein Irisnaevus ist eine gutartige, gut umschriebene, fokale, nicht erhabene, hyperpigmentierte, langsam oder nicht wachsende Region der Iris, die durch eine Steigerung der Melaninkonzentration der Melanozyten der Iris zustande kommt (Mitchell und Oliver 2015). Da die Gefahr besteht, dass sich diese Nevi in bösartige Irismelanome weiterentwickeln, müssen solche Veränderungen sorgfältig überwacht werden (Dubielzig und Lindley, 1993).

2.1.7.5. Uveitis

Die Uveitis gehört zu den am häufigsten auftretenden Erkrankungen bei der Katze und ist unabhängig von den auslösenden Ursachen durch gleiche Symptome, die in unterschiedlichen Kombinationen vorkommen können, dargestellt in Tab. 1, gekennzeichnet (Miller, 2018a; Stiles, 2013).

Tab. 1: Symptome einer Uveitis nach Miller (2018a), Mitchell und Oliver (2015) und Watté und Pot (2014)

Symptom:	Erläuterung:
Blepharospasmus	Verursacht durch Schmerzen des Auges
Epiphora	Verursacht durch Schmerzen des Auges
Photophobie	Verursacht durch Schmerzen des Auges
Conjunktivale / episklerale Hyperämie und injizierte Gefäße	Vasodilatation führt zu einer gesteigerten Durchblutung und damit zu einer Hyperämie und Gefäßstauungen
Hornhautödem	Dysfunktion des Endothels der Hornhaut, bedingt durch die Abweichende Zusammensetzung des Kammerwassers
Hornhautpräzipitate	Ablagerungen von Entzündungszellen, Pigment und Fibrin am Endothel der Kornea
Flare	Trübung des Kammerwassers durch die Ansammlung von Plasmaproteinen und Zellen, die infolge des Zusammenbruchs der Blut-Kammerwasser-Schranke zustande kommt
Hypopyon	Anhäufung weißer Blutzellen in der vorderen Augenkammer
Hypaema	Blutung in die vordere Augenkammer
Rubeosis iridis	Neovaskularisation der Irisvorderfläche, Ausbildung von präiridialen fibrovaskulären Membranen (PIFM)
Hyperpigmentation der Iris	Iris kann dunkler und matter erscheinen aufgrund der Irisschwellung und / oder Entwicklung von PIFM
Irisschwellung	Bedingt durch Vasodilatation und Einwanderung von Entzündungszellen in das Stroma der Iris
Miose	Spasmus des Schließmuskels der Iris
Hypotonie	Reduzierter intraokularer Druck erfolgt durch verminderte Produktion oder gesteigerten Abfluss von Kammerwasser
Glaskörpertrübung	Ergebnis von Zellinfiltraten
Reduzierter Visus	Visus kann vorübergehend oder dauerhaft beeinträchtig sein durch den Schärfeverlust von Hornhautödem, pathologischem Inhalt der vorderen Augenkammer, Katarakte, Glaskörpertrübungen oder Chorioretinitis

Zu den Komplikationen einer Uveitis gehören Synechien und Dyskorie, Katarakte, sekundäre Glaukome, Irisatrophie, Linsenluxation, Netzhautablösung und reduzierter Visus und / oder Blindheit (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Davidson et al. 1991a). Die Ursachen, die eine Uveitis auslösen, können in exogene und endogene Gründe eingeteilt werden (Powell und Lappin 2001). In verschiedenen Studien werden als häufigste Ursachen Traumata, Linsen induzierte Uveitis (LIU), feline infektiöse Peritonitis (FIP) und Infektionen mit *Toxoplasma gondii* (T. gondii), mit dem felinen Leukämie Virus (FeLV) oder felinen Immundefizienz Virus (FIV) angegeben (Jinks et al. 2016; Bell et al. 2013; Powell et al. 2010; Maggs et al. 1999a; Lappin et al. 1992; Peiffer und Wilcock 1991). Mit Werten zwischen 40,8 % – 70 % wird die Häufigkeit der idiopathischen Uveitis beschrieben (Jinks et al. 2016; Davidson et al. 1991a; Peiffer und Wilcock 1991).

Zu den exogenen Ursachen zählen stumpfe oder penetrierende Traumata, wobei letztere häufig durch Katzenkrallen verursacht werden (Bell et al. 2013). Penetrierende Traumata können die Hornhaut, Linse und die hinteren Augenabschnitte betreffen (Stiles, 2013). Perforationen der Linsenkapsel führen zum Austritt von Linsenproteinen und zu einer phakoklastischen Uveitis (van der Woerdt 2000; Davidson et al. 1991b). Studien von Bell et al. (2013), Dalesandro et al. (2011) sowie Dubielzig und Pirie (2005) zeigten, dass häufig Bakterien durch die Verletzung eindringen und somit nicht nur austretendes Linsenmaterial, sondern auch eine bakterielle Entzündung für die Uveitis verantwortlich ist, das so genannte Septic implantation syndrom. Die Phakolytische Uveitis wird durch langsames Austreten von Linsenproteinen durch eine intakte Linsenkapsel, wie es bei fortgeschrittenen Katarakten der Fall ist, verursacht (Maggs 2009). Eine sogenannte Reflexuveitis wird in den meisten Fällen durch eine ulzerative Keratitis und der damit verbundenen Stimulation des Trigeminusnervs ausgelöst (Mitchell und Oliver 2015; Maggs 2009).

Zu den endogenen infektiösen Ursachen gehört unter anderem die FIP, die durch eine Infektion mit Coronaviren ausgelöst werden kann und vor allem bei der trockenen oder granulomatösen Form im Zusammenhang mit der Ausbildung einer Uveitis, unabhängig von systemischen Symptomen, steht (Pedersen 2009; Kipar et al. 2005; Norris et al. 2005; Foley et al. 1998; Poland et al. 1996; Montali und Strandberg 1972). Üblicherweise sind junge Katzen betroffen (Riemer et al. 2016; Worthing et al. 2012; Norris et al. 2005; Rohrbach et al. 2001; Foley et al. 1997; Wolfe und Griesemer 1966). Die Vaskulitis der Venen der Augenstrukturen führt zu einem Zusammenbruch der Blut-Kammerwasser-Schranke und dadurch zu Fibrinausscheidungen aus den Blutgefäßen in die vordere Augenkammer, Chorioretinitis, Netzhautablösung sowie Optikusneuritis (Stiles, 2013; Kipar et al. 2005; Montali und Strandberg 1972). Entzündliche Veränderungen an den Augen, die im Zusammenhang mit FIP stehen, entwickeln sich häufig progressiv zu einer Panuveitis oder Panophthalmitis (Stiles, 2013).

Eine weitere virale, infektiöse Ursache stellt die Infektion mit dem FIV, einem Retrovirus, dar, die zu einer chronischen Immunsuppression führen kann und mit der Ausbildung einer chronischen Uveitis und Konjunktivitis in Zusammenhang steht (Loesenbeck et al. 1996; English et al. 1990; Pedersen et al. 1987). Dabei können die entzündlichen Augenveränderungen direkt durch die virale Schädigung oder opportunistische Infektionen des Auges hervorgerufen werden, wie zum Beispiel von *T. gondii* (Davidson et al. 1993b; English et al. 1990). Von den entzündlichen Veränderungen sind vor allem der Ziliarkörper und die Iris betroffen, die durch eine perivaskuläre Ansammlung von Lymphozyten und Plasmazellen gekennzeichnet sind (Ryan et al. 2003; Loesenbeck et al. 1996).

Das FeLV, ein Retrovirus, kann direkt oder indirekt, durch die Ausbildung eines Lymphosarkoms, zu einer Uveitis und einer Vielzahl an weiteren okularen Veränderungen

führen, wie Umfangsvermehrungen in der Orbita, an Lidern, Konjunktiva und Nickhaut sowie Tumore der Uvea, Chorioretinitis, Netzhautblutung und –ablösung und Optikusneuritis (Stiles 2014; Miller und Dubielzig, 2013; Herring et al. 2001; Brightman et al. 1991). Die FeLV-induzierte Uveitis kann entweder zu einer diffusen Entzündung aller intraokularen Strukturen führen oder das Anfangsstadium einer Tumorentwicklung darstellen (Stiles 2014; Stiles, 2013). Über die Beteiligung von FHV-1 an der Entstehung einer Uveitis wird diskutiert (Powell et al. 2010; Maggs et al. 1999a). In den beiden erwähnten Studien konnte FHV-1 in Kammerwasserproben nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass intraokulare FHV-1 Infektionen vorkommen und in manchen Fällen zu einer lokalen Antikörperreaktion führen können.

Auch *T. gondii* steht mit entzündlichen Veränderungen im Auge in Verbindung, da das Auge das Zielorgan des Organismus darstellt (Davidson und English 1998). Üblicherweise führt *T. gondii* zu einer Uveitis, es können aber auch eine granulomatöse Chrioretinitis und Vaskulitis der Netzhaut auftreten (Burney et al. 1998; Davidson et al. 1993a; Dubey und Carpenter 1993; Lappin et al. 1989b). Die Diagnose wird entweder über den Nachweis von *T. gondii* im Gewebe oder über die Messung des Antikörpertiters der Immunglobuline G (IgG) und Immunglobuline M (IgM) gestellt (Hill et al. 1995; Davidson et al. 1991a). Ein hoher oder ansteigender IgG Antikörpertiter und ein IgM Antikörpertiter > 1:256 ist mit einer *T. gondii* Infektion vereinbar (Stiles, 2013; Powell et al. 2010; Lappin et al. 1989a). Sowohl *T. gondii* Antigene, mittels PCR, als auch Antikörper können im Serum und im Kammerwasser nachgewiesen werden, wobei die Ergebnisse vorsichtig beurteilt werden müssen (Meunier et al. 2006; Burney et al. 1998; Lappin et al. 1996a; Lappin et al. 1996b; Hill et al. 1995).

Bartonella spp. wird als kausativer Erreger einer Uveitis diskutiert. Bartonellen werden über Flöhe und Zecken von Katze zu Katze, aber auch auf den Menschen oder andere Tiere übertragen (Dietrich et al. 2010; Foil et al. 1998; Chomel et al. 1996). Die Prävalenz seropositiver Katzen schwankt abhängig von der Region, zwischen 2,5 % und 93 % (Bergmann et al. 2017; Morgenthal et al. 2012; Sykes et al. 2010b; Nutter et al. 2004; Haimerl et al. 1999; Marston et al. 1999; Sander et al. 1997; Kordick et al. 1995). Diese hohe Prävalenz sowie der Nachweis von Bartonellen-DNA im Kammerwasser von gesunden und an Uveitis erkrankten Katzen zeigt, dass zum jetzigen Zeitpunkt die Rolle von *Bartonella spp*. als Ursache für eine Uveitis nicht bewiesen ist (Stiles 2011; Guptill 2010; Powell et al. 2010; Fontenelle et al. 2008a; Lappin et al. 2000; Lappin und Black 1999). Die derzeit empfohlene Therapie für erkrankte Katzen ist, Doxycyclin mit einer Dosis von 10-22 mg/kg alle zwölf Stunden über einen Zeitraum von zwei bis sechs Wochen zu verabreichen (Breitschwerdt et al. 2010; Guptill 2010).

Des Weiteren können granulomatöse Uveitiden in Verbindung mit Chorioretinitiden durch systemische Pilzinfektionen wie *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma dermatitidis*,

Coccidioides immitis und *Blastomyces dermatitidis* ausgelöst werden (Trivedi et al. 2011b; Tofflemire und Betbeze 2010; Bernays und Peiffer 1998; Greene und Troy 1995; Medleau et al. 1995; Breider et al. 1988; Clinkenbeard et al. 1987; Angell et al. 1985; Nasisse et al. 1985; Blouin und Cello 1980; Fischer 1971). Die eben genannten Studien beschreiben, dass die Tiere gewöhnlich weitere Symptome aufzeigen, die den Respirationstrakt, die Haut oder auch das zentrale Nervensystem (ZNS) betreffen können. Durch eine vollständige klinische Untersuchung, Röntgenaufnahmen des Thorax, Hämatologie und Blutchemie, Nachweis von Antigenen oder Antikörpern in Serum oder Kammerwasser sowie Zytologie kann die nicht einfache Diagnosestellung ermöglicht werden (Lloret et al. 2013; Stiles, 2013; Trivedi et al. 2011a). Die gängigsten Therapeutika stellen derzeit Fluconazol und Itraconazol dar (Lloret et al. 2013; Tofflemire und Betbeze 2010; Medleau et al. 1995; Malik et al. 1992).

2.1.7.6. Neoplasien der Uvea

Das Irismelanom ist mit einer Rate von 50 % der am häufigsten vorkommende, primär intraokulare Tumor der Katze (Dubielzig et al., 2010d; Duncan und Peiffer 1991). Anfänglich sind diese bösartigen Irisveränderungen schwer von gutartigen zu unterscheiden. Irismelanome stellen sich als langsam progressive Hyperpigmentation der Iris dar, die zu einer hyperpigmentierten Masse heranwachsen und zu einem sekundären Glaukom führen kann (Miller und Dubielzig, 2013). Dieser Tumor kommt auch in einer amelanotischen Form vor (Jajou 2020; Bjerkas et al. 1997). Metastasen treten vor allem in Lunge und Leber sowie Milz, Lymphknoten und Knochen mit einer Rate zwischen 19 % und 63 % auf (Wiggans et al. 2016; Planellas et al. 2010; Duncan und Peiffer 1991; Bertoy et al. 1988; Patnaik und Mooney 1988). Bei kleinen, lokalisierten, nodulären Veränderungen stellt zur Entfernung ein Dioden-Laser eine Option dar (Miller und Dubielzig, 2013; Stiles, 2013). Bei diffusen Irismelanomen kommt als Therapie nur eine Enukleation in Frage, die möglichst frühzeitig erfolgen sollte, da Studien zeigen: Je größer das Ausmaß und die Infiltration des Tumors voranschreitet, desto kürzer die Überlebenszeit (Miller und Dubielzig, 2013; Kalishman et al. 1998). Als Entscheidungshilfe für den Zeitpunkt der Enukleation können die Vergrößerung der Pigmentation, eine pigmentierte Masse innerhalb des Iridokornealwinkels, Veränderungen der Pupillenform und Pupillenmobilität sowie eine Erhöhung des Augeninnendrucks dienen (Stiles, 2013).

Das feline okulare posttraumatische Sarkom ist eine maligne, primäre intraokulare Neoplasie der Katze, die häufig mit einem Trauma des Auges in Verbindung steht, welches zwei Monate bis zehn Jahre zurückliegen kann (Dubielzig et al., 2010a; Dubielzig et al. 1990; Peiffer et al. 1988). Histologisch können Spindelzellvarianten, die von den Zellen des Linsenepithels ausgehen, Rundzellvarianten, die B-Zell-Lymphom assoziiert sind, und Osteo- oder Chondrosakrome nachgewiesen werden (Moreira et al. 2018; Beckwith-Cohen et al. 2014; Dubielzig et al., 2010a; Dubielzig und Zeiss 2004; Zeiss et al. 2003; Woog et al. 1983). Risikofaktoren für die Entwicklung eines okularen posttraumatischen Sarkoms sind

Verletzungen der Linse, chronische Uveitis und okulare Traumata, einschließlich intraokulare Chirurgie (Fenollosa-Romero et al. 2020; Duke et al. 2013; Zeiss et al. 2003; Dubielzig et al. 1990; Peiffer et al. 1988). Klinisch können eine Uveitis, ein Glaukom, intraokulare Blutungen und multiple oder einzelne weiß- bis pinkfarbene intraokulare Massen auftreten (Wood und Scott 2019; Stiles, 2013). Diese Art von Neoplasie besitzt ein hohes Potenzial für Metastasierung und invasives Wachstum durch die Sklera und den Sehnerv, was eine frühzeitige Enukleation betroffener Augen rechtfertigt (Wood und Scott 2019; Miller und Dubielzig, 2013; Dubielzig et al., 2010a).

Adenome und Adenokarzinome des Ziliarkörpers sind selten und stellen sich bei Katzen üblicherweise als nichtpigmentierte, langsam wachsende Masse dar, die von der Pars Plicata des Ziliarkörpers ausgeht und die Iris als auch Ziliarkörper und vordere Augenkammer, selten die Sklera, infiltrieren kann (Dubielzig et al., 2010d; Dubielzig et al. 1998; Peiffer 1983). Diese neoplastische Veränderung entwickelt nur vereinzelt Metastasen, kann aber zu einem Glaukom oder Hyphaema führen (Miller, 2018a; Dubielzig et al. 1998). Als therapeutische Maßnahme ist eine Enukleation angezeigt (Miller und Dubielzig, 2013).

Das Lymphomsarkom ist die häufigste metastatische intraokuläre Neoplasie der Katze und kann FIV oder FeLV assoziiert sein (Miller und Dubielzig, 2013; Stiles, 2013). Klinisch zeigen solche Patienten typischerweise eine weiß- bis pinkfarbene, fleischige Masse in der vorderen Augenkammer, eine Uveitis und im weiteren Verlauf die Ausbildung eines Glaukoms (Musciano et al. 2020; Nerschbach et al. 2016; Dubielzig et al., 2010d). Eine Diagnose kann meist mittels Zytologie des Kammerwassers gestellt werden (Linn-Pearl et al. 2015). Es konnte gezeigt werden, dass viele dieser Tumore B-Zell-Lymphome sind, die in der Regel empfänglicher für eine Chemotherapie sind als T-Zell-Lymphome (Musciano et al. 2020; Ota-Kuroki et al. 2014).

2.1.8. Das Glaukom

Das Glaukom stellt eine große, vielfältige Gruppe von neurodegenerativen Erkrankungen dar, die zur Schädigungen der retinalen Ganglienzellen und Axone des Sehnervs und letztendlich zu einem Verlust des Sehvermögens führen (Plummer et al., 2013; Dubielzig et al., 2010b; Brooks et al. 1999). Der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung eines Glaukoms ist die Erhöhung des Augeninnendrucks (IOP) (McLellan und Miller 2011).

Der physiologische IOP sollte bei Katzen üblicherweise zwischen 10 und 25 mmHg liegen (Mitchell und Oliver 2015). Allerdings sind der IOP und das Messerergebnis von vielen Faktoren beeinflussbar, wie zum Beispiel von der Art des verwendeten Tonometers, der Tageszeit, vom Alter der Katze, von Medikamenten und der Verwendung eines Halskragens sowie von Entzündungen des Auges (Gosling et al. 2016; McLellan et al. 2013; Gomes et al. 2011; Rusanen et al. 2010; Del Sole et al. 2007; Pauli et al. 2006; Stadtbäumer et al. 2006; Kroll et al. 2001; Bhattacherjee et al. 1999; Miller und Pickett 1992; Zhan et al. 1992; Miller et

al. 1991; Hahnenberger 1976). Werte über 27 mmHg in Verbindung mit klinischen Symptomen, die mit einem Glaukom vereinbar sind, oder eine Differenz von 20 % oder mehr der Werte zwischen den zwei Augen sind ausreichend, um eine Verdachtsdiagnose eines Glaukoms stellen zu können (Miller, 2018c).

Die klinischen Symptome des Glaukoms der Katze sind subtil, daher werden viele dieser Patienten häufig erst spät im Krankheitsverlauf mit bereits buphthalmischen und erblindeten Augen vorgestellt (Dietrich 2005; Blocker und van der Woerdt 2001b). Weitere Anzeichen für ein Glaukom können gestaute und injizierte konjunktivale und episklerale Gefäße, ein dichtes Hornhautödem sowie eine Expositionskeratitis aufgrund des Buphthalmus, Veränderungen der Tiefe der vorderen Augenkammer, Mydriase und eine nicht lichtresponsive Pupille, Uveitis, Katarakte, eine Linsenluxation oder –subluxation, Netzhautdegeneration, Exkavation und Atrophie des Sehnervs sein (Dietrich 2005; Hampson et al. 2002; Blocker und van der Woerdt 2001b; Rapp und Walde 1991).

2.1.8.1. Primäres Glaukom

Primäre Glaukome stehen nicht in Zusammenhang mit anderen okularen systemischen Erkrankungen, die für den verringerten Kammerwasserabfluss verantwortlich sind, und kommen bei der Katze nur selten vor (McLellan und Miller 2011; Dubielzig et al., 2010b; Blocker und van der Woerdt 2001b; Wilcock et al. 1990). Burmesen und Siamesen scheinen eine Präposition für die Entwicklung von primären Glaukomen zu haben (Jacobi und Dubielzig 2008; McLellan et al., 2004; Hampson et al. 2002). Bei Siamesen konnte Kuhn et al. (2016) bereits eine Mutation nachweisen, die für die Vererbung eines primären Glaukoms verantwortlich ist.

2.1.8.2. Sekundäres Glaukom

Das sekundäre Glaukom kommt weit häufiger vor und entsteht aus einer vorrausgehenden intraokularen Erkrankung, die in einer Verminderung des Kammerwasserabflusses und einer sich anschließenden Erhöhung des IOPs resultiert (Blocker und van der Woerdt 2001b; Wilcock et al. 1990). Eine häufige ursächliche Erkrankung ist die Uveitis, die zur Obstruktion des Kammerwinkels mit Entzündungszellen, Fibrin und Erythrozyten führt oder durch entstandene Synechien und Iris bombé eine Abflussstörung des Kammerwassers in die vordere Augenkammer entwickeln kann (Peiffer und Wilcock 1991; Wilcock et al. 1990). Intraokulare Neoplasien stellen einen weitere häufige Ursache für die Entstehung eines sekundären Glaukoms dar, wobei vor allem Irismelanome und intraokulare Lymphome ein besonderes Risiko sind (Dubielzig et al., 2010b; Blocker und van der Woerdt 2001b; Peiffer und Wilcock 1991; Wilcock et al. 1990). Intraokulare Neoplasien können den IOP durch verschiedene Mechanismen erhöhen, unter anderem durch die Infiltration des Abflussweges des Kammerwassers mit neoplastischen Zellen, die zu einer direkten Schädigung, Synechien

oder fibrovaskulären Membranen und sekundären Entzündungen führen können (Stiles, 2013; Wilcock et al. 1990). Aufgrund der tieferen vorderen Augenkammer der Katze, im Vergleich zum Hund, kommen Glaukome, die sekundär auf eine Linsenluxation in die vordere Augenkammer folgen, selten vor (Sapienza 2005). In der Regel tritt eine Linsenluxation aufgrund von Buphthalmus oder chronischer Uveitis und der daraus folgenden Zerstörung der Zonulafasern auf (Dietrich 2005; Gelatt et al. 1998; Olivero et al. 1991). Die Fehlleitung des Kammerwassers nach posterior in den Glaskörper, das sogenannte Aqueous humour misdirection syndrome (AHMS) (syn. Kammerwasser-Fehlleitung-Syndrom, malignes Glaukom), wird von Kroll et al. (2001) bei geriatrischen Vorsorgeuntersuchungen als die häufigste Glaukomursache beschrieben. Das Ergebnis aus dem sich erhöhenden Glaskörperdruck ist eine Verlagerung des Iris-Linsen-Diaphragmas nach anterior, eine gleichmäßig flache vordere Augenkammer, Schädigung des Kammerwinkels und des Ziliarspalts sowie eine progressive Zunahme des IOP (Czederpiltz et al. 2005; La Croix et al., 2003; Miller et al., 1999).

2.1.9. Krankheiten der Linse

2.1.9.1. Nukleosklerose

Bei der Nukleosklerose handelt es sich um eine normale Altersveränderung der Linse, die auf die Produktion neuer Linsenfasern und die damit einhergehende Verdichtung älterer Linsenfasern im Linsenkern zurückzuführen ist (Ofri, 2018a; Sandhas et al. 2018). Dies kann bei der Katze ab einem Alter von circa zehn Jahren auftreten und führt zu einem milchigen Aussehen der Linse, was im Allgemeinen nicht zu einer Beeinträchtigung des Visus führt und daher nicht therapiebedürftig ist (Sapienza 2005).

2.1.9.2. Angeborene Katarakte und Linsenmissbildungen

Missbildungen der Linse sind eine Seltenheit bei Katzen. In der Literatur werden von Apahkie, Mikro- und Makrophakie sowie von einer Anomalie namens persistierende hyperplastische Tunica vasculosa lentis und persistierender hyperplastischer primärer Vitreus (PHTVL/PHPV), die Trübungen der Linse verursachen kann, berichtet (Benz et al. 2011b; Allgoewer und Pfefferkorn 2001; Molleda et al. 1995; Peiffer 1982).

Kongenitale Katarakte kommen gelegentlich bei der Katze vor und wurden bei Persern, Birmas, Himalayan, Russisch Blau und Bengalen beschrieben (Bourguet et al. 2018; Nygren et al. 2018; Schwink 1987; Rubin 1986; Peiffer und Gelatt 1975). Außerdem stehen kongenitale Katarakte mit dem Chédiak–Higashi Syndrom in Verbindung (Collier et al. 1979).

2.1.9.3. Sekundäre Katarakte

Eine Katarakt wird als Trübung der Linse und ihrer Kapsel aufgrund von Veränderungen in der Linsenfunktion, wie Ernährung, Energie- und Proteinstoffwechsel, oder im osmotischen Gleichgewicht der Linse, definiert (Ofri, 2018a). Die meisten Katarakte der Katze sind

sekundär und können als Folge von Traumata, chronischer Uveitis, Glaukom, Linsenluxation oder altersbedingt auftreten (Guyonnet et al. 2019; Williams und Heath 2006). Die häufigste Ursache stellt eine anteriore Uveitis dar, die eine Linsensubluxation oder –luxation sowie ein Glaukom zur Folge haben kann (Guyonnet et al. 2019). Penetrierende Hornhautverletzungen können zur Ruptur der Linsenkapsel führen und stehen im Zusammenhang mit intraokularen Bakterien, dem so genannten Septic implantation syndrome, aus dem sich eine Uveitis und Katarakt entwickeln können (Bell et al. 2013; Dalesandro et al. 2011; Dubielzig und Pirie, 2005). Als weitere infektiöse Ursache konnten durch Benz et al. (2011a) *Encephalitozoon cuniculi* in kataraktösen Linsen nachgewiesen werden. Diabetes mellitus tritt in der Regel bei Katzen auf, die älter als sieben Jahre sind, und ist selten mit einer Katarakt verbunden (Guyonnet et al. 2019; Salgado et al. 2000). Eine reduzierte Aktivität der Aldosereduktase bei älteren Katzen kann eine mögliche Erklärung dafür sein (Richter et al. 2002). In einer Langzeituntersuchung von Zahn et al. (1992) entwickeln gesunde Katzen unter der topischen Anwendung von 0,1 % Dexamethason Katarakte. Eine Studie von Williams und Heath (2006) ergab, dass Katzen über 17 Jahren Linsentrübungen haben, wobei diese gering und nicht von klinischer Bedeutung waren.

2.1.9.4. Linsenluxation

Eine Luxation der Linse tritt bei Zerreißung aller Zonulafasern auf und führt zu einer Verlagerung der Linse aus ihrer physiologischen Position in die vordere oder hintere Augenkammer (Ofri, 2018a). Durch das Reißen nur einiger Zonulafasern entsteht eine partielle Verlagerung der Linse, eine so genannte Linsensubluxation (Ofri, 2018a). Eine Linsenluxation ist häufig die Folge einer Uveitis oder eines Glaukoms (Stiles, 2013). Primäre Linsenluxationen können aufgrund von angeborenen oder entwicklungsbedingten Linsenveränderungen auftreten (Payen et al. 2011; Molleda et al. 1995). Klinische Symptome und Komplikationen bei einer Luxation in die vordere Augenkammer stellen okulare Schmerzen, injizierte episklerale Gefäße, endotheliale Hornhautschäden, Hornhautödeme, Uveitis, erhöhter IOP, Buphthalmus, sekundäres Glaukom und Visusverlust dar (Ofri, 2018a; Lowe, 2014; Stiles, 2013). Aufgrund der tieferen vorderen Augenkammer bei der Katze, im Vergleich zum Hund, kommen Glaukome als Folge von anterioren Linsenluxationen selten vor (Sapienza 2005). Bei Verlagerungen der Linse in die vordere Augenkammer wird in einer Studie von Olivero et al. (1991) die Lensektomie mit einer Erfolgsrate von 89,5 % beschrieben. Blinde und schmerzhafte Augen sollten enukleiert werden (Sapienza 2005).

2.1.10. Krankheiten des Glaskörpers

Angeborene Veränderungen des Glaskörpers sind selten. Es wird von zwei Katzen mit persistierender Tunica vasculosa lentis / persistierendem hyperplastischem primärem Vitreum (PHTVL/PHPV) berichtet, die eine Trübung der Linse verursachen (Allgoewer und Pfefferkorn

2001). Weiter sind Fälle mit persistierender Arteria hyaloidea dokumentiert (Barnett und Crispin, 1998; Ketring und Glaze, 1994).
Der Glaskörper kann durch entzündliche Infiltrate bei zum Beispiel einer Uveitis oder Pars Planitis, welche bei der Katze durch FIV, FIP oder *T. gondii* ausgelöst werden können, beeinträchtigt werden (Mitchell und Oliver 2015; Heinrich, 2014). Blutungen in den Glaskörper entstehen durch Gefäßrupturen des Ziliarkörpers, der Choroidea und Retina aufgrund von Trauma, systemischer Hypertension, Entzündung, Neoplasie und Gerinnungsstörungen (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013).

2.1.11. Krankheiten der Retina und Choroidea

2.1.11.1. Angeborene und vererbbare Veränderungen der Retina und Choroidea

Kolobome der Netzhaut oder Choroidea sind selten und stehen normalerweise mit dem colobomatous Syndrom bei Katzen mit Agenesie der Augenlider in Verbindung (Martin et al. 1997b).
Das Auftreten von Netzhautdsyplasien ist ungewöhnlich und kann mit intrauterinen Infektionen mit FeLV, dem felinen Panleukämievirus (FPV) und dem colobomatous Syndrom zusammenhängen (Martin et al. 1997b; Albert et al. 1977; Percy et al. 1975).
Eine weitere Form stellt eine vererbbare Stäbchen-Zapfen-Dysplasie (rod-cone dysplasia (Rdy)) dar, die bei Bengalen, Persern und Abessinierkatzen beschrieben wird (Ofri et al. 2015; Rah et al. 2005; Curtis et al. 1987). Bei allen drei Rassen sind die ersten klinischen Anzeichen wie Mydriase, Nystagmus und reduzierter Pupillarreflex bereits in jungen Katzenwelpen zu sehen und frühe Hinweise auf die Netzhautdegeneration in der achten bis zwölften Lebenswoche nachweisbar (Ofri et al. 2015; Rah et al. 2005; Curtis et al. 1987). Mittels Elektroretinographie-Aufzeichnungen (ERG) und histologisch konnte gezeigt werden, dass betroffene Tiere an einer Entwicklungsstörung der Fotorezeptoren leiden, was anfänglich zu einem Verlust der Zapfen, später auch der Stäbchen und letztendlich, meist innerhalb des ersten Lebensjahres, zur Blindheit aufgrund der fortgeschrittenen Netzhautdegeneration führt (Narfström et al. 2011; Menotti-Raymond et al. 2010b; Leon und Curtis 1990).
Die Stäbchen-Zapfen-Degeneration (retinal / rod-cone degeneration in Abyssinian and Somali cat (rdAc)) stellt eine weitere vererbbare Erkrankung der Abessinierkatze dar, die im Alter von eineinhalb bis zwei Jahren beginnt, progressiv fortschreitet und zur vollständigen Netzhautatrophie und Fotorezeptordegeneration im Alter von vier bis sechs Jahren führt (Narfström und Nilsson 1986; Narfström 1985; Carlile et al. 1984). Die Amplituden des ERGs sind bei betroffenen Katzen bereits ab einem Alter von acht bis 16 Wochen proportional zum Krankheitsstadium reduziert (Narfström et al. 1988). Durch genetische Studien konnten für die Abessinierkatze Mutationen in den Genen CEP290 und CRX nachgewiesen werden, die für die Retinopathie Rdy und rdAc verantwortlich sind (Menotti-Raymond et al. 2010b; Menotti-Raymond et al. 2007). Es konnte gezeigt werden, dass Stäbchen-Zapfen-Degeneration

weltweit bei Abessinier- und Somalikatzen vorkommt und von der Genmutation viele weitere Katzenrassen betroffen sind, insbesondere die Siamkatze (Menotti-Raymond et al. 2010a; Narfström et al. 2009). Beim Perser scheint eine Mutation im Gen AIPL1 die Ursache zu sein (Lyons et al. 2016).

Lysosomale Speicherstörungen sind rezessiv vererbte angeborene Stoffwechselstörungen, bei denen ein Mangel an einem oder mehreren Enzymen eine Ansammlung von Lipiden, Glykoproteinen oder Mukopolysacchariden in den Lysosomen verursachen kann (Narfström et al. 2013). Bei einigen Speicherstörungen kann es zu retinalen und choroidalen Läsionen kommen, wodurch Blindheit und neuroophthalmologische Symptome auftreten (Mazrier et al. 2003; Stramm et al. 1986; Neuwelt et al. 1985; Stramm et al. 1985; Aguirre et al. 1983; Haskins et al. 1980; Cork et al. 1978).

2.1.11.2. Hypertensive Retinopathie

Die systemische Hypertension ist eine häufige Erkrankung älterer Katzen und steht meist mit einer chronischen Niereninsuffizienz oder seltener mit einer Hyperthyreose in Verbindung (Young et al. 2019; Carter et al. 2014; Sansom et al. 2004; Syme et al. 2002; Maggio et al. 2000; Littman 1994; Stiles et al. 1994; Kobayashi et al. 1990). Das Auge ist aufgrund des geringen Gefäßdurchmessers ein Zielorgan für Bluthochdruckschäden (Stiles et al. 1994). Eine hypertensive Retinopathie tritt in der Regel bei Katzen mit einem systolischen Blutdruckwert von über 168 mmHg auf, wobei kastrierte Kätzinnen ein erhöhtes Risiko zu erkranken zu haben scheinen (Sansom et al. 2004). Der häufigste Vorstellungsgrund ist eine akute Blindheit (Young et al. 2019; Maggio et al. 2000; Littman 1994). Zu den weiteren klinischen Anzeichen zählen gestaute und geschlängelte Ateriolen der Netzhaut, Netzhautödeme und –ablösungen, Retinadegeneration, intraretinale, preretinale oder subretinale Blutungen sowie Hyphäma, Blutungen in den Glaskörper und Glaukom (Young et al. 2019; Chetboul et al. 2003; Crispin und Mould 2001; Elliott et al. 2001; Maggio et al. 2000; Littman 1994; Stiles et al. 1994).

2.1.11.3. Weitere Retinopathien

Netzhautblutungen konnten bei zwanzig von 26 anämischen Katzen dokumentiert werden (Fischer 1970). Es wird angenommen, dass die Blutungen in der Netzhaut durch eine anämieinduzierte Hypoxie der Netzhautgefäße ausgelöst wird, gefolgt von einer kompensatorischen Dilatation der Venen und einer Erhöhung der Gefäßpermeabilität, die letztendlich zu einer Blutung führt (Stiles, 2013). Davon betroffen können Katzen sein, die einen Hämatokrit von weniger als 10 % und einen Hämoglobinwert von unter 5 g/dl aufweisen (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013).

Das Bild der Lipaemia retinalis entsteht durch eine systemische Hyperlipoproteinämie und führt zu weißlich bis cremefarbenen und gestauten Netzhautgefäßen (Mitchell und Oliver 2015;

Gunn-Moore et al. 1997). Ursächlich kommen dafür Diabetes mellitus, Hypothyreoidismus, eine andauernde Behandlung mit Kortikosteroiden oder Megestrolacetat und Störungen im Lipidstoffwechsel in Frage (Stiles, 2013; Crispin 2002; Ginzinger et al. 1996; Jones et al. 1983). Durch die Behandlung der zugrundeliegenden Erkrankung kann ein physiologischer Zustand der Netzhautgefäße wieder hergestellt werden (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013).
Beim so genannten Hyperviskose-Syndrom kann es durch eine Hyperproteinämie, zum Beispiel bei multiplen Myelomen oder chronischen systemischen Entzündungen, wie FIP, oder eine erhöhte Konzentration von Erythrozyten, wie es bei Kardiorespiratorischen Erkrankungen vorkommen kann, zu geschwollenen und geschlängelten Gefäßen der Retina, Netzhautblutungen und –ablösungen sowie Papillenödemen kommen (McLellan und Narfström, 2014; Ward et al. 1997; Forrester et al. 1992).
Diabetische Retinopathien sind bei der Katze ungewöhnlich. Ein Fall einer zehn Jahre alten Katze wurde von Herrtage et al. (1985) beschrieben, bei welcher der Diabetes durch eine andauernde Verabreichung von Megestrolacetat verursacht wurde. Die klinischen Symptome der Retina sind identisch zu denen einer hypertensiven Retinopathie und lassen sich daher eher durch eine systemische Hypertonie erklären (Mitchell und Oliver 2015; McLellan und Narfström, 2014).

2.1.11.4. Chorioretinitis

Die Chorioretinitis ist eine häufige klinische Manifestation systemischer Infektionskrankheiten und tritt selten als isolierte Entzündung auf (Ofri, 2018b). Ophthalmoskopische Symptome einer aktiven Chorioretinitis sind Netzhautödeme, Exsudate und Transudate, Zellinfiltrate und Granulome, die sich als graue bis weiße erhabene Flecken darstellen, Netzhautblutungen und –ablösung (Ofri, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013). Eine inaktive Chorioretinitis kann ophthalmoskopisch aufgrund von hyperreflektiven Bereichen und Pigmentveränderungen diagnostiziert werden (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013). Virale Erreger wie FIP, FeLV und FIV können mit der Entwicklung einer Chorioretinitis in Verbindung stehen (Ziółkowska et al. 2017; Kipar et al. 2005; Brightman et al. 1991; English et al. 1990; Campbell und Schiessl 1978). Weiter stellt jede systemische bakterielle Infektion sowie Infektionen mit *Mycobacterium bovis* und *Mycobacterium simiae* eine potenzielle Ursache dar (Stavinohova et al. 2019; Mitchell und Oliver 2015; Dietrich et al. 2003; Formston 1994). Mykosen, die mit der Ausbildung einer Chorioretinitis in Verbindung stehen, sind Kryptokokkose, Histoplasmose, Blastomykose und Coccidioidomykose (Smith et al. 2017; Trivedi et al. 2011b; Tofflemire und Betbeze 2010; Greene und Troy 1995; Miller et al. 1990; Breider et al. 1988; Nasisse et al. 1985; Percy 1981; Blouin und Cello 1980; Gwin et al. 1980; Fischer 1971). Außerdem wird diskutiert, ob Infektionen mit *T. goondii* ursächlich sein können, vor allem bei Katzen mit zusätzlichen systemischen Erkrankungen (Davidson et al. 1993a;

Dubey und Carpenter 1993; Lappin et al. 1989b). Wyman et al. (2005) berichtet von einer Katze mit Chorioretinitis im Zusammenhang mit einer Infektion mit *Cuterebra sp*.

2.1.11.5. Weitere Retinadegenerationen

Taurin ist eine essentielle Aminosäure für die Katze und ist wichtig für eine physiologische Funktion von Herz und Netzhaut. Das erste ophthalmologische Anzeichen eines Taurinmangels ist eine gräuliche, matte Verfärbung mit körnigem Aussehen im Bereich der *Area centralis*, die sich im weiteren Verlauf zu einer elliptischen, hyperreflektiven Läsion entwickelt und es letztendlich zur Vereinigung mehrerer solcher Läsionen kommt, welche einen bandförmigen, hyperreflektiven Bereich dorsal der Papille bilden, so dass eine generalisierte Netzhautdegeneration erfolgt (Anderson et al. 1979; Bellhorn et al. 1974; Rabin et al. 1973). Während diese ophthalmoskopisch sichtbaren Veränderungen der Netzhaut erst auftreten, wenn eine taurinarme Diät über drei bis sieben Monate verabreicht wurde, können Abweichungen im ERG schon ab der fünften Woche dargestellt werden (Pasantes-Morales et al. 1986; Berson et al. 1981; Schmidt et al. 1977; Berson et al. 1976; Schmidt et al. 1976; Hayes et al. 1975; Rabin et al. 1973). Das charakteristische histologische Merkmal ist die Degeneration der zentralen sensorischen Retina, besonders der äußeren Schichten (Leon et al. 1995; Wen et al. 1979; Hayes et al. 1975; Bellhorn et al. 1974). Bei Verdacht sollte immer die Plasmataurinkonzentration bestimmt werden um eine gesicherte Diagnose stellen zu können (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013). Die Auswirkungen auf die Netzhaut können durch die Supplementation von Taurin zum Teil wiederhergestellt werden, was vor allem die Funktion der Stäbchen betrifft (Ofri, 2018b). Ophthalmoskopische Läsionen sind aber irreversibel (Berson et al. 1981). Netzhautdegenerationen aufgrund von Taurinmangel sind selten und treten heute meist im Zusammenhang mit vegetarischen, nicht kommerziell oder selbst gekochten Diäten bei der Katze auf (Lenox et al. 2015). Da ein Taurinmangel auch mit Kardiomyopathien in Verbindung steht, sollten betroffene Tiere kardiologisch abgeklärt werden (Pion et al. 1987).

Des Weiteren ist die systemische Anwendung von Fluorochinolonen, insbesondere Enrofloxacin, mit einer akuten Degeneration der Netzhaut assoziiert (Ford et al. 2007; Wiebe und Hamilton 2002; Gelatt et al. 2001). Veränderungen wie Hyperreflexie und Verjüngung der Gefäße der Retina können ab dem zweiten Tag der Anwendung von Enrofloxacin ophthalmoskopisch und ab dem dritten Tag sinkende Amplituden im ERG festgestellt werden (Ford et al. 2007). Ramirez et al. (2011) konnte zeigen, dass anfällige Katzen eine Mutation im Transportprotein ABCG2 haben, welches ein Bestandteil der Blut-Retina-Schranke ist. Diese Mutation führt zu einem funktionellen Defekt, so dass sich photoaktive Fluorochinolone in der Retina anreichern können, was wiederum bei Lichteinfall zur Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies führen kann und damit zur Netzhautdegeneration und Blindheit. Neuere Fluorochinolone, wie Pradofloxacin und Marbofloxacin, haben bis jetzt noch keine

retinotoxische Wirkung gezeigt (Messias et al. 2008; Wiebe und Hamilton 2002). Risikofaktoren für die Fluorochinolon-induziierte Retinadegeneration sind Alter, Nieren- oder Leberschädigungen, verabreichte Dosis und Dauer sowie die Form der Applikation (Wiebe und Hamilton 2002; Gelatt et al. 2001). Daher sollten Fluorochinolone mit äußerster Sorgfalt eingesetzt und insbesondere für Enrofloxacin die Dosierungsempfehlung von maximal 2,5 mg/kg alle zwölf Stunden nicht überschritten werden (Stiles, 2013).

2.1.11.6. Neoplasien der Retina und Choroidea

Primäre Tumoren der Retina oder Choroidea sind selten. Dokumentiert sind Fälle eines choroidalen Melanozytoms sowie von choroidalen, malignen Melanomen (Bourguet et al. 2015; Semin et al. 2011; Harris und Dubielzig 1999). Sehr viel häufiger treten metastatische Veränderungen im Zusammenhang mit Lymphomen oder primären Neoplasien der Lunge auf (Cassotis et al. 1999; Heider et al. 1997; Gionfriddo et al. 1990).

2.1.12. Neuroophthalmologische Krankheiten

Verschiedenste neurologische Erkrankungen manifestieren sich auch am Auge, dazu gehören zum Beispiel Funktionsstörungen des vegetativen Nervensystems, wie das Horner-Syndrom (Morgan und Zanotti 1989) oder Key-Gaskell Syndrom (Kidder et al. 2008; Sharp et al. 1984; Key und Gaskell 1982), Infektionserkrankungen (Rissi 2018; Weingart et al. 2016; Sykes et al. 2010a), Erkrankungen des Mitttel- und Innenohrs (Negrin et al. 2010), Traumata, Nährstoffmängel, wie Thiaminmangel (Markovich et al. 2013; Davidson 1992), sowie Neoplasien des ZNS (Guevar et al. 2014; Nell und Suchy 1998).

2.1.12.1. Krankheiten des Nervus optikus

Eine Optikusneuritis tritt häufig in Begleitung einer Entzündung der Retina und Choroidea auf (Mitchell und Oliver 2015). Potenzielle Ursachen können Traumata, orbitale Erkrankungen, neoplastische Veränderungen und Infektionen, wie FIP, Toxoplasmose oder Kryptokokkose sein (Ofri, 2018c; Smith et al. 2017; Trivedi et al. 2011b; Dubielzig et al., 2010c; Kipar et al. 2005; Dubey und Carpenter 1993; Malik et al. 1992; Montali und Strandberg 1972). Klinisch kann sich eine Entzündung des Nervus Optikus in Visuseinschränkungen oder Blindheit, dilatierter und nicht responsiver Pupille, Schwellung der Papille, peripapillere Blutung und Netzhautablösung, zusätzliche Symptome des ZNS sowie Atrophie des Sehnervens äußern (Ofri, 2018c; Dubielzig et al., 2010c).

Die Atrophie des Sehnervens ist die Folge jedes Prozesses, der zur Schädigung der retinalen Ganglienzellen oder deren Axone führt (Stiles, 2013). Ursächlich können unter anderem ein Bulbusprolaps, Glaukom, Netzhautdegenerationen, eine schwere Optikusneuritis oder iatrogene Einflüsse, zum Beispiel durch Zug am Chiasma optikum bei der Enukleation des kontralateralen Auges, sein (Mitchell und Oliver 2015; Donaldson et al. 2014; Stiles et al.

1993). Ophthalmoskopisch stellt sich der Sehnervenkopf geschrumpft und grau bis braun dar mit einer extensiven papillären und peripapillären Pigmentation (Ofri, 2018c).
Neoplasien, die den Sehnerv betreffen, sind selten, obwohl eine sekundäre Invasion bei posttraumatischen Sarkomen, Plattenepithelkarzinomen, Lymphomen, Leiomyosarkomen und Metastasen durch Sarkome beschrieben werden (Giordano et al. 2013; Miller und Dubielzig, 2013; Mowat et al. 2012; Labelle und Holmberg 2010; Dubielzig et al. 1990).

2.1.12.2. Läsion des Nervus facialis

Der Nervus facialis ist vor allem für die motorische Innervation der Gesichtsmuskulatur verantwortlich. Er hat aber auch sensible Anteile und einen parasympathischen Teil, der unter anderem die Tränendrüse innerviert. Daher kann das Auge bei Paralysen und Paresen des Nervus facialis betroffen sein. Neben weiteren Veränderungen kann es zu asymmetrischen Positionen von Augenlidern, Lippe und Nase, unvollständigem oder fehlendem Lidschluss, negativer Drohantwort sowie negativem Palpebral- und Kornealreflex kommen (Ofri, 2018c; Garosi und Lowrie, 2014). Weiter kann aufgrund verminderter Tränenproduktion und / oder ausbleibendem Lidschluss eine Austrocknung und in weiterer Folge Ulzeration der Hornhaut erfolgen (Ofri, 2018c). Für den Ausfall des Fazialisnerven kommen bei der Katze Traumata, Neoplasien, Folgen eines chirurgischen Eingriffs, Otitis media / interna sowie idiopathische Ursachen in Frage (Janssens et al. 2017; Fraser et al. 2015; Spivack et al. 2013; Kern und Erb 1987). Holland (2008) dokumentiert Paralysen des Nervus facialis, die durch Zeckenbisse verursacht wurden.

2.1.12.3. Blindheit

Es wird zwischen peripherer und zentraler Blindheit unterschieden. Bei der peripheren Blindheit ist die Läsion rostral des Thalamus, zum Beispiel im Auge, Sehnerv, Chiasma opticum oder proximalen Abschnitt des Tracuts opticus (Garosi und Lowrie, 2014). Bei betroffenen Tieren ist der Pupillenlichtreflex nicht auslösbar (Garosi und Lowrie, 2014). Ursachen, wie Netzhautdegneration oder –ablösung, Optikusneuritis, Katarakte, Uveitis und weitere, wurden in den vorangegangenen Kapiteln bereits besprochen. Bei der zentralen Blindheit ist die Läsion caudal des Thalamus zu finden, der Pupillenlichtreflex ist nicht betroffen und häufig sind diese Läsionen mit weiteren neurologischen Symptomen assoziiert (Garosi und Lowrie, 2014). Ursachen für zentrale Blindheit stellen Hydrozephalus (Biel et al. 2013), intracranielle Neoplasien (Seruca et al. 2010; Forterre et al. 2000), Schädeltraumata, infektiöse Enzephalitiden (Zandonà et al. 2018; Sykes et al. 2010a; Dubey et al. 1996; Miller et al. 1990) und idiopatische Meningoenzephalitiden (Schwab et al. 2007), ischämische Enzephalopathie (Barton-Lamb et al. 2013; Stiles et al. 2012; Glass et al. 1998; Williams et al. 1998), metabolische Erkrankungen, wie die hepatische Enzephalopathie (Kyles et al. 2002) sowie Intoxikationen (Boland und Angles 2010), dar.

2.2. Gesetzliche Regelungen und Anforderungen

Im Folgenden wird ein Überblick über die aktuelle Gesetzeslage und Anforderungen an die Tiermedizin in Deutschland im Blick auf Arzneimittel gegeben, die bei ophthalmologischen Behandlungen bei der Katze angewandt werden. Aufgrund der überschaubaren Anzahl zugelassener ophthalmologischer Medikamente in der Veterinärmedizin, muss für eine Behandlung teilweise auf humanmedizinische Arzneimittel oder auch auf die Herstellung von Arzneimitteln zurückgegriffen werden. Grundlage dafür sind in Deutschland das Gesetz über den Verkehr mit Arzneimitteln, kurz das Arzneimittelgesetz (AMG 18.07.2017), und die Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV 21.02.2018), die zuletzt am 21. Februar 2018 geändert wurde und in dieser Form am 01.03.2018 in Kraft trat. Die TÄHAV ist eine Verordnung auf Grundlage des AMGs. In § 56a Absatz 3 des AMGs wird das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft ermächtigt, Anforderungen zu spezifizieren, Verbote zu erlassen und Vorschriften festzulegen.

2.2.1. Definitionen aus dem Bereich des Arzneimittelrechts

2.2.1.1. Stoffe

Der Stoffbegriff umfasst nach § 3 des AMGs chemische Elemente und Verbindungen, Pflanzen sowie Teile und Bestandteile aus Pflanzen, Algen, Pilze, Flechten, Tierkörper, auch lebender Tiere, Körperteile, Körperbestandteile, Stoffwechselprodukte von Mensch und Tier, sowie Mikroorganismen, deren Bestandteile und Stoffwechselprodukte.

2.2.1.2. Arzneimittel

Der Arzneimittelbegriff wird im AMG in § 2 Absatz 1 wie folgt definiert:

„(1) Arzneimittel sind Stoffe oder Zubereitungen aus Stoffen,

1. *die zur Anwendung im oder am […] tierischen Körper bestimmt sind und als Mittel mit Eigenschaften zur Heilung oder Linderung oder zur Verhütung […] tierischer Krankheiten […] bestimmt sind oder*
2. *die im oder am […] tierischen Körper angewendet oder […] einem Tier verabreicht werden können, um entweder*
   a) *die physiologischen Funktionen durch pharmakologische, immunologische oder metabolische Wirkung wiederherzustellen, zu korrigieren oder zu beeinflussen oder*
   b) *eine medizinische Diagnose zu erstellen.“*

Das heißt „Arzneimittel“ sind Stoffe mit pharmakologischen, immunologischen oder metabolischen Wirkungen, die zur heilenden, palliativen oder prophylaktischen Therapie bestimmt sind und somit physiologische Funktionen wiederherstellen, korrigieren oder beeinflussen können. Weiter werden Stoffe dazu gezählt, die zur medizinischen Diagnosestellung am oder im Tier angewendet werden. In § 2 Absatz 2 des AMGs gelten außerdem Gegenstände, die ein Arzneimittel enthalten oder auf die eines aufgebracht ist und

die dauerhaft oder vorrübergehend am Tier zur Anwendung kommen, tierärztliche Instrumente, die zum einmaligen Gebrauch bestimmt sind und einen Sterilisations- oder Desinfektionsprozess durchlaufen haben, Verbandstoffe und chirurgisches Nahtmaterial und Stoffe, die ohne Anwendung am oder im Tier zur Erkennung der körperlichen Verfassung und des Zustandes des Tieres und zur Bestimmung von Krankheitserregern eingesetzt werden, als Arzneimittel.

2.2.1.3. Fertigarzneimittel

Fertigarzneimittel sind nach § 4 Absatz 1 des AMGs Arzneimittel, die im Voraus, industriell oder gewerblich hergestellt werden und in Verpackungen, die für den Verbraucher bestimmt sind, in den Verkehr gebracht werden. Davon ausgenommen sind Arzneimittel, die in der Apotheke hergestellt werden.

2.2.1.4. Blutzubereitungen

Blutzubereitungen sind nach § 4 Absatz 2 des AMGs Arzneimittel, welche aus Blut gewonnene Blut-, Plasma- oder Serumkonserven, Blutbestandteile oder Zubereitungen aus Blutbestandteilen sind oder als Wirkstoffe enthalten.

2.2.2. Dispensierrecht

Das tierärztliche Dispensierrecht wird in § 43 Absatz 4 des AMG geregelt. Nach diesem Absatz dürfen Arzneimittel im Sinne des § 2 des AMGs im Rahmen des Betriebes einer tierärztlichen Hausapotheke durch die Tierärzteschaft an die Halter, der von ihnen behandelten Tiere, abgegeben und zu diesem Zweck vorrätig gehalten werden. Es ergeben sich nach Althaus (2018) folgende Bedingungen daraus:

- Das Abgeben von Arzneimitteln durch Tierärzte ist an den Betrieb einer tierärztlichen Hausapotheke gekoppelt.
- Arzneimittel dürfen durch Tierärzte nur an Tierhalter abgegeben werden.
- Tierärzte dürfen Arzneimittel nur an Tierhalter abgeben, deren Tiere sie behandeln.
- Arzneimittel dürfen nur zum Zweck der Abgabe an den Tierhalter, dessen Tiere der Tierarzt behandelt, vorrätig gehalten werden.
- Tierärzte sind verpflichtet mit der Abgabe von Arzneimitteln dem Tierhalter eine schriftliche Anweisung über Art, Zeitpunkt und Dauer der Anwendung auszuhändigen.

2.2.3. Verschreibung, Abgabe und Anwendung von Arzneimitteln

In § 56a des AMGs wird geregelt, unter welchen Voraussetzungen die Tierärzteschaft apothekenpflichtige Arzneimittel dem Tierhalter verschreiben oder abgeben darf. Durch die TÄHAV wird dieser Paragraph weiter konkretisiert.

Tierärzte dürfen nach § 56a Absatz 1 des AMGs apothekenpflichtige Arzneimittel dem Tierhalter verschreiben oder abgeben, wenn

1.) die Arzneimittel für die von ihnen behandelte Tiere bestimmt sind,
2.) die Arzneimittel zugelassen sind oder durch besondere Vorschriften in den Verkehr gebracht werden dürfen,
3.) die Arzneimittel für das Anwendungsgebiet bei der behandelten Tierart zugelassen sind und
4.) die Anwendung der Arzneimittel nach Anwendungsgebiet und Menge nach dem Stand der veterinärmedizinischen Wissenschaft gerechtfertigt ist, um das Behandlungsziel in dem betreffenden Fall zu erreichen.

Zu beachten ist, dass diese Voraussetzungen kumulativ vorliegen müssen (Althaus 2018). Frei verkäufliche Arzneimittel sind von dieser Regelung des § 56a des AMGs ausgenommen.

Ad 1.) Das heißt, dass Arzneimittel nur in konkreten Behandlungssituationen verwendet werden dürfen. Der § 56a Absatz 1 des AMGs liefert zur Begriffsbestimmung „Behandlung" keine weiteren Anforderungen und keine weitere Definition (Althaus 2018). In § 12 der TÄHAV heißt es dazu:

„(1) Arzneimittel, die für den Verkehr außerhalb der Apotheke nicht freigegebene Stoffe oder Zubereitungen aus Stoffen enthalten oder auf Grund ihres Verabreichungsweges oder ihrer Indikation apothekenpflichtig sind, dürfen von Tierärzten an Tierhalter nur im Rahmen einer ordnungsgemäßen Behandlung von Tieren […] abgegeben werden.

(2) Eine Behandlung im Sinne des Absatzes 1 schließt insbesondere ein, dass nach den Regeln der veterinärmedizinischen Wissenschaft

1. die Tiere […] in angemessenem Umfang vom Tierarzt untersucht worden sind,
2. die Anwendung der Arzneimittel und der Behandlungserfolg vom Tierarzt kontrolliert werden und
3. im Falle der Behandlung mit einem Arzneimittel mit antibakterieller Wirkung eine klinische Untersuchung vom Tierarzt durchgeführt wird."

Dieser in § 12 der TÄHAV genannte „angemessene Umfang" kann je nach Fall unterschiedlich sein, er muss aber eine eindeutige Diagnose und somit eine Indikation für den Arzneimitteleinsatz erlauben (Zrenner und Paintner 2019). Nach der Kommentierung von Zrenner und Paintner (2019) kommt es auf die Umstände im Einzelfall an. In der Kommentierung von Kloesel et al. (2018) werden die Tätigkeiten des Tierarztes, die für eine ordnungsgemäße Behandlung „in angemessenem Umfang" erforderlich sind wie folgt zusammengefasst:

- Feststellen des Zustandes des Tieres (Untersuchung),
- Stellen der Diagnose aufgrund der eigenen Untersuchung,
- Entscheidung über notwendige tierärztliche Maßnahmen, Anwenden, Verschreiben oder Abgeben der nach veterinärmedizinischen Wissenschaft erforderlichen Arzneimittel,

- Überwachung der Wirkung (Erfolg) der eingesetzten Mittel,
- gegebenenfalls Änderung und/oder Erweiterung der tierärztlichen Maßnahmen.

Schlussendlich sollte die Untersuchung so umfangreich sein, dass eine zutreffende Diagnose und eine eindeutige Indikation für die medikamentöse Therapie ermittelt werden kann (Althaus 2018).

§ 12 der TÄHAV gibt außerdem an, dass zu einer ordnungsgemäßen Behandlung die Anwendung der Arzneimittel und der Behandlungserfolg vom Tierarzt kontrolliert werden müssen. Nach dem AMG und der TÄHAV wird nicht weiter definiert auf welche Art und Weise diese Kontrolle zu erfolgen hat. Althaus (2018) sowie Schütz (2015), kommen zu dem Schluss, dass nicht zwingend in jedem Einzelfall eine persönliche Kontrolle stattfinden muss, sondern auch eine telefonische Rücksprache mit dem Tierhalter zur Kontrolle des Behandlungserfolges geeignet sein kann.

In § 12 der TÄHAV wird seit dem 01.03.2018 auch festgehalten, dass zu einer ordnungsgemäßen Behandlung, im Falle einer Behandlung mit Arzneimitteln mit antibakterieller Wirkung, eine klinische Untersuchung gehört. Das bedeutet ganz konkret, dass ein unmittelbarer physischer Kontakt zwischen Tierarzt und dem zu behandelnden Tier stattfinden muss (Ausschuss für Arzneimittel- und Futtermittelrecht der Bundestierärztekammer e.V. 2018). Die Auslegungshinweise der Bundestierärztekammer führen weiter aus, dass die Untersuchungstiefe und der Untersuchungszeitpunkt vom Tierarzt fallbezogen bestimmt werden (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018).

Ad 2.) Arzneimittel, die von Tierärzten verschrieben, abgegeben oder angewendet werden, müssen zugelassen sein. Die Zulassung von Arzneimitteln ist im § 25 des AMGs geregelt. Arzneimittel, die für ein Einzeltier in einer tierärztlichen Hausapotheke oder öffentlichen Apotheke hergestellt werden, benötigen nach § 25 Absatz 2 Nr. 4 keine Zulassung. Dies gilt auch für Arzneimittel, die als Standardzulassung von der Einzelzulassung nach § 36 des AMGs befreit sind, und für registrierte homöopathische Arzneimittel gemäß § 38 des AMGs.

Ad 3.) Arzneimittel, die von Tierärzten verschrieben, abgegeben oder angewendet werden, müssen bei der zu behandelnden Tierart und für das Anwendungsgebiet zugelassen sein. Das zugelassene Anwendungsgebiet kann nach § 11 Absatz 1 des AMGs der Packungsbeilage entnommen werden.

Ad 4.) Ein Behandlungsziel setzt voraus, dass sich das betreffende Tier in Behandlung des Tierarztes befindet, dass eine Zielsetzung erfolgt und damit eine Diagnose und eine darauf basierende Therapieentscheidung getroffen wird (Althaus 2018). Grundlage dessen sind die Prinzipien der veterinärmedizinischen Wissenschaft. Zusätzlich muss die Menge des Arzneimittels gerechtfertigt sein, um das Behandlungsziel zu erreichen. Es wird so auch eine

Begrenzung bezüglich der Dosierung und der Dauer der Anwendung beschrieben (Althaus 2018).

2.2.4. Therapienotstand

Der Begriff des sogenannten Therapienotstands liegt nach § 56a Absatz 2 des AMGs dann vor, wenn im Einzelfall für die Behandlung kein Arzneimittel zur Verfügung steht, welches für die betroffene Tierart oder das konkrete Anwendungsgebiet zugelassen ist, und die notwendige arzneiliche Versorgung des Tieres ansonsten ernstlich gefährdet wäre. Das AMG erlaubt hier im Einzelfall eine Abweichung von den oben beschriebenen Vorschriften des § 56a Absatz 1 des AMGs zur Verschreibung, Abgabe und Anwendung von Arzneimittel durch die Tierärzteschaft bei Tieren, wenn eine Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier nicht zu befürchten ist. Das Gesetzt legt in § 56a Absatz 2 des AMGs eine „Umwidmungskaskade“ fest, nach der im Falle eines Therapienotstandes nach dem folgenden Schema Arzneimittel verschrieben, abgegeben und angewendet werden dürfen.

1. Stufe der Kaskade: § 56a Absatz 2 Nr. 1 AMG:
Soweit für die Behandlung ein zugelassenes Arzneimittel für die betreffende Tierart und das betreffende Anwendungsgebiet nicht zur Verfügung steht, darf *ein Arzneimittel mit der Zulassung für die betreffende Tierart und ein anderes Anwendungsgebiet* verwendet werden.

2. Stufe der Kaskade: § 56a Absatz 2 Nr. 2 AMG:
Soweit ein nach Nr. 1 geeignetes Arzneimittel für die betreffende Tierart nicht zur Verfügung steht, darf *ein für eine andere Tierart zugelassenes Arzneimittel* verwendet werden.

3. Stufe der Kaskade: § 56a Absatz 2 Nr. 3 AMG:
Soweit ein nach Nr. 2 geeignetes Arzneimittel nicht zur Verfügung steht, darf *ein zur Anwendung beim Menschen zugelassenes Arzneimittel oder […] ein Arzneimittel, das in einem Mitgliedsstaat der Europäischen Union oder einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zur Anwendung bei Tieren zugelassen ist,* verwendet werden.

4. Stufe der Kaskade: § 56a Absatz 2 Nr. 4 AMG:
Soweit ein nach Nr. 3 geeignetes Arzneimittel nicht zur Verfügung steht, darf *ein in einer Apotheke oder durch den Tierarzt nach § 13 Absatz 2 Satz 1 Nr. 3d hergestelltes Arzneimittel* verwendet werden.

2.2.5. Umwidmungsverbot

Seit dem 01.03.2018 gilt nach § 12b der TÄHAV ein partielles Umwidmungsverbot für Antibiotika, die Chephalosporine der dritten oder vierten Generation oder Fluorchinolone enthalten, wenn diese bei der Behandlung der Tierarten Rind, Schwein, Pute, Huhn, Hund

oder Katze abgegeben, verschrieben oder angewendet werden sollen und nicht für die jeweilige Tierart zugelassen sind. Das Umwidmungsverbot gilt nicht, wenn der so genannte Tierschutzvorbehalt eintritt. Der Tierschutzvorbehalt trifft zu, wenn die notwendige arzneiliche Versorgung der Tiere im Einzelfall ernstlich gefährdet ist (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018). Dies kann zum Beispiel ein Lieferengpass oder ein Therapienotstand sein (Ausschuss für Arzneimittel- und Futtermittelrecht der Bundestierärztekammer e.V. 2018). Die Vorschrift stellt somit kein generelles Umwidmungsverbot dar (Althaus 2019). Wird vom Umwidmungsverbot abgewichen, muss entsprechend § 13 Absatz 4 Satz 2 der TÄHAV dokumentiert werden, warum die arzneiliche Versorgung ernstlich gefährdet gewesen wäre, wenn die Verschreibung, Abgabe oder Anwendung des umgewidmeten Arzneimittels ausgeblieben wäre (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018), vergleiche Abb. 1. Ziel dieses Umwidmungsverbotes ist es, die bestehenden Möglichkeiten zur Umwidmung von Antibiotika, die Chephalosporine der dritten oder vierten Generation oder Fluorchinolone enthalten, einzugrenzen, da diese Wirkstoffgruppen für die Humanmedizin von Bedeutung sind und im Allgemeinen so selten wie möglich eingesetzt werden sollen (Althaus 2019; Ausschuss für Arzneimittel- und Futtermittelrecht der Bundestierärztekammer e.V. 2018).

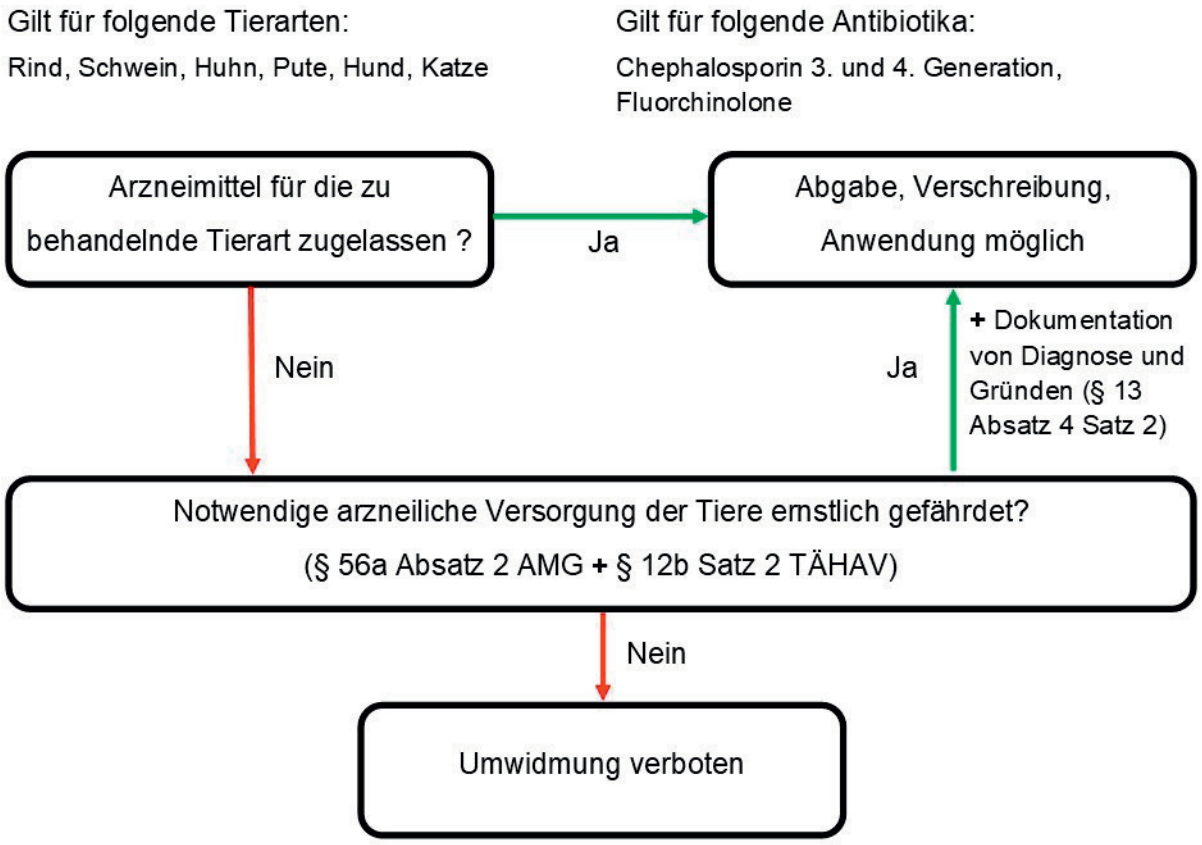

Abb. 1: Umwidmungsverbot § 12b TÄHAV nach Dr. Ilka Emmerich, Vetidata / BTK – Arzneimittelausschuss

2.2.6. Antibiotika

Antibiotika sind verschreibungspflichtige Arzneimittel. Sie dürfen gemäß § 56a Absatz 1 des AMGs von der Tierärzteschaft an den Tierhalter abgegeben werden. Laut Nr. 1 der Antibiotika-Leitlinien (Bundestierärztekammer e.V. 2015) dürfen Antibiotika nur angewandt werden, wenn nachgewiesen oder mit Sicherheit anzunehmen ist, dass der zu bekämpfende bakterielle Erreger bei dem zu behandelnden Tier gegenüber dem eingesetzten Antibiotikum empfindlich ist. In Nr. 2 dieser Leitlinien wird darauf hingewiesen, dass die Entscheidung zum Einsatz von Antibiotika sowie die Auswahl des geeigneten Antibiotikums nach Stellung einer Diagnose in der Verantwortung des behandelnden Tierarztes liegen. Nr. 3 der Antibiotika-Leitlinien nimmt noch einmal Bezug auf die erforderliche Stellung einer Diagnose, die auf einer angemessenen klinischen Untersuchung und gegebenenfalls weiterführenden labordiagnostischen Untersuchungen basieren sollte. Diese geforderte klinische Untersuchung ist mittlerweile bei der Anwendung von Antibiotika gemäß § 12 Absatz 2 der TÄHAV (siehe auch Kapitel 2.2.3) gesetzlich vorgeschrieben. Im Weiteren wird in Nr. 3 der Antibiotika-Leitlinien auf die Bedingungen für die Notwendigkeit eines Erregernachweises und Antibiogramms eingegangen, welche in Bezug auf die Katze sind:

- Wechsel des Antibiotikums im Verlauf einer Therapie, wegen unzureichenden Behandlungserfolgs,
- kombinierte Abgabe von Antibiotika bei einer Indikation und Umwidmung eines Antibiotikums.

Durch § 12c der TÄHAV wird eine Antibiogrammpflicht festgelegt, auch bei der Behandlung von einzelnen Tieren der Tierarten Pferd, Hund, Katze, vergleiche Abb. 2. Ein Antibiogramm muss unter folgenden Voraussetzungen erstellt werden:

- Bei der Umwidmung eines Antibiotikums, dass für die betreffende Tierart nicht zugelassen ist.
- Bei der Anwendung von Cephalosporinen der 3. und 4. Generation sowie Fluorchinolonen.

Diese Regelungen gelten für lokal und systemisch angewandte Antibiotika (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018). Der Zeitpunkt der Erstellung des Antibiogramms liegt nach den Begründungen der Bundestierärztekammer im fachlichen Ermessen der Tierärztin oder des Tierarztes (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018). Außerdem kann die Therapie aus Gründen des Tierschutzes und der Tiergesundheit unabhängig vom Vorliegen des Ergebnisses des Antibiogramms eingeleitet werden (Althaus 2019; Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018). Ausgenommen von der Antibiogrammpflicht sind herrenlose Katzen. Absatz 2 des § 12c der TÄHAV regelt, in welchen Fällen kein Antibiogramm erstellt werden muss:

- Wenn die Probenentnahme mit der Gefahr einer zusätzlichen Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes des zu behandelnden Tieres verbunden wäre. Nach den Erläuterungen der Bundestierärztekammer trifft dies auch zu, wenn ein schwer erkranktes Tier sediert oder narkotisiert werden muss aufgrund einer schmerzhaften Probenentnahme oder Aggressivität des Tieres (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018).
- Wenn der Erreger nicht mittels zellfreier künstlicher Medien kultiviert werden kann. Die Auslegungshinweise der Bundestierärztekammer gehen davon aus, dass die Kultivierung von obligat intrazellulären oder auf der Oberfläche von Wirtszellen lebenden bakteriellen Erregern, wie zum Beispiel in Bezug auf die Ophthalmologie bei der Katze für Mykoplasmen, oder Chlamydien nicht möglich ist (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018). Zudem führt die Bundestierärztekammer auf, dass bei der prophylaktischen Anwendung von Antibiotika zum Beispiel im Zuge einer Operation keine sinnvolle bakteriologische Untersuchung erfolgen kann (Bundestierärztekammer e.V. et al. 2018).
- Wenn für die Bestimmung der Empfindlichkeit des Erregers keine geeignete Methode zur Verfügung steht.

Wird von § 12c Absatz 2 der TÄHAV Gebrauch gemacht und kein Antibiogramm erstellt, ist nach § 13 Absatz 4 Satz 3 der TÄHAV eine Begründung dafür zu dokumentieren.

Unter Nr. 7 der Antibiotika-Leitlinien (Bundestierärztekammer e.V. 2015) werden folgende Punkte aufgeführt, über die bei der Anwendung oder Abgabe von Antibiotika ein Nachweis geführt werden sollte: diagnostische Maßnahmen, Begründung bei Abweichung von Empfehlungen und Kontrolle des Behandlungserfolges. Durch § 13 Absatz 3 und 4 der TÄHAV wird zusätzlich für antibakteriell wirksame Stoffe, neben der Nachweispflicht für alle Arzneimittel, vorgeschrieben, dass die Diagnose und das Untersuchungsdatum zu dokumentieren sind.

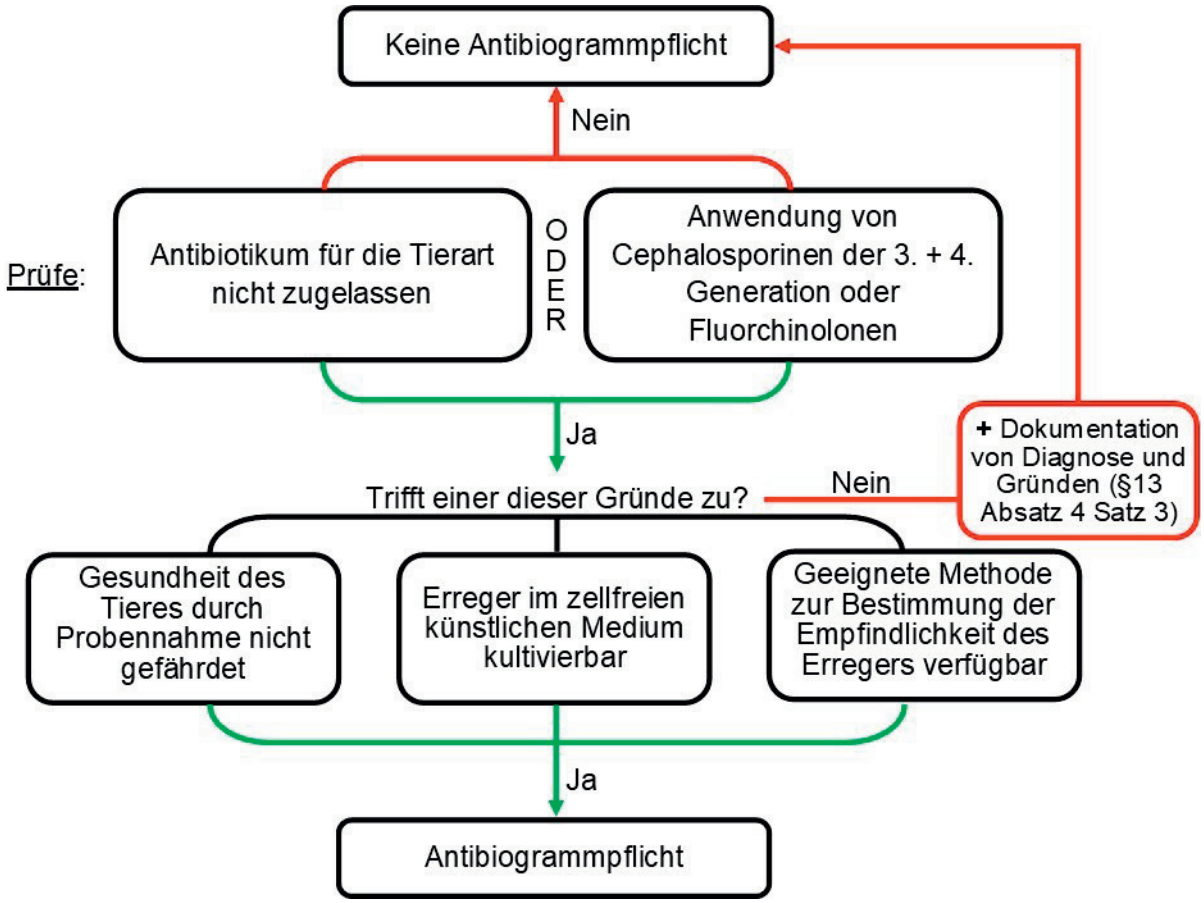

Abb. 2: Antibiogrammpflicht für Einzeltiere (Pferd, Hund, Katze (ausgenommen herrenlose Katzen)) § 12c TÄHAV nach Dr. Ilka Emmerich, Vetidata / BTK – Arzneimittelausschuss

2.2.7. Verbringungsverbot

Der Begriff des „Verbringens“ wird in § 4 Absatz 32 des AMGs als jeglicher Transport nach, durch oder aus Deutschland, also dem Geltungsbereich des Gesetzes, definiert.

Arzneimittel aus dem Ausland unterliegen nach § 73 Absatz 1 des AMGs einem Verbringungsverbot. Arzneimittel, die einer Zulassung, Genehmigung oder Registrierung nach § 21a des AMGs benötigen, dürfen nur nach Deutschland verbracht werden, wenn sie zum Verkehr in Deutschland zugelassen sind, gemäß § 21a des AMGs genehmigt oder registriert sind oder von der Zulassung oder Registrierung freigestellt sind. Das bedeutet, es dürfen aus dem Ausland nur Tierarzneimittel in die Bundesrepublik Deutschland verbracht werden, wenn diese auch in der Bundesrepublik Deutschland zugelassen sind (Althaus 2018). Der § 73 des AMGs führt weiter auf, dass Tierärzte befugt sind Tierarzneimittel, im Falle eines Verbringens aus einem Mitgliedstaat der Europäischen Union oder einem Vertragsstaat des Europäischen Wirtschaftsraumes, zu empfangen. Die Einfuhr von Tierarzneimitteln aus einem Drittstaat ist grundsätzlich vorschriftswidrig (Kügel, 2016a). Es werden jedoch einige Ausnahmen vom vorgeschriebenen Verbringungsverbot durch das Gesetz zugelassen. So dürfen nach § 73

Absatz 3b des AMGs Fertigarzneimittel, die in Deutschland nicht zugelassen, registriert oder von der Zulassung oder Registrierung freigestellt sind, zur Anwendung beim Tier unter folgenden Vorrausetzungen nach Deutschland verbracht werden:

- Die Fertigarzneimittel werden von Apotheken oder Tierärzten mit einer tierärztlichen Hausapotheke für die von ihnen behandelten Tiere bestellt und an den Tierhalter abgegeben.
- Die Fertigarzneimittel sind in einem Mitgliedstaat der Europäischen Union oder einem Vertragsstaat des Europäischen Wirtschaftsraums für die Anwendung beim Tier zugelassen.
- In Deutschland steht zur Erreichung des Behandlungszieles kein geeignetes zugelassenes Arzneimittel, das für die Anwendung beim Tier bestimmt ist, zur Verfügung.

Wichtig ist auch hier, dass diese Voraussetzungen kumulativ vorliegen müssen. Außerdem gilt, dass die bezogenen Fertigarzneimittel für die Anwendung am Tier zugelassen sein müssen und demnach Fertigarzneimittel mit Zulassung für die Anwendung beim Menschen ausgeschlossen sind (Althaus 2018). Werden Arzneimittel von der Tierärzteschaft gemäß den vorstehenden Voraussetzungen bestellt, muss dies nach § 73 Absatz 3b des AMGs unverzüglich der zuständigen Behörde angezeigt werden unter Angabe von Tierart, vorgesehenem Anwendungsgebiet, Staat, aus dem das Arzneimittel erworben wird, Bezeichnung und bestellte Menge des Arzneimittels sowie Wirkstoffe nach Art und Menge.

2.2.8. Herstellung von Arzneimitteln

Als Herstellen werden in § 4 Absatz 14 des AMGs alle oder auch einzelne Produktionsschritte der Arzneimittelherstellung von der Gewinnung, Anfertigung, Zubereitung, Be- und Verarbeitung, Umfüllung einschließlich Abfüllung, Abpackung, Kennzeichnung und bis zur Freigabe von Arzneimitteln definiert, vergleiche dazu Abb. 3 (Geerling et al. 2008).

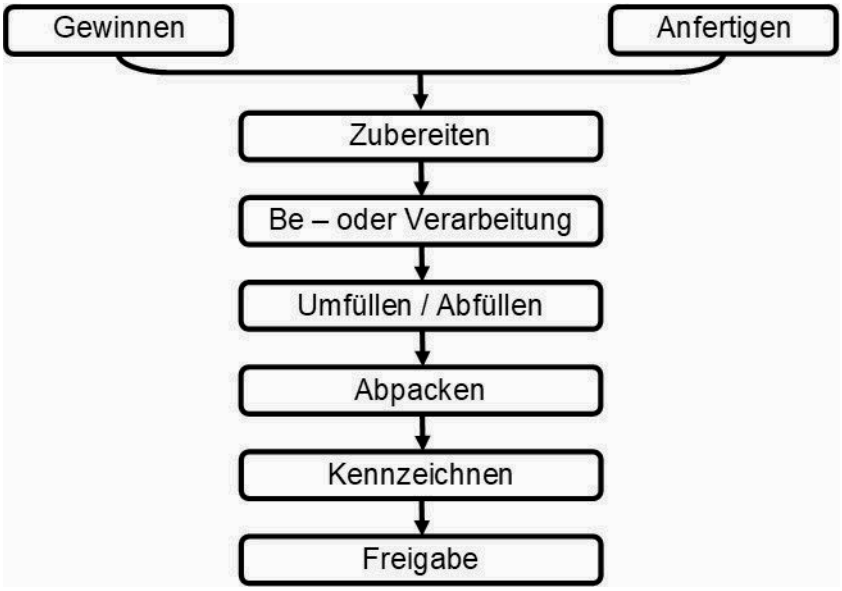

Abb. 3: Schritte der Arzneimittelherstellung nach Geerling et al. (2008)

Unter dem Begriff der Gewinnung wird die Entnahme von Stoffen aus ihrer Umgebung verstanden, um sie als Arzneimittel zu verwenden (Kloesel et al. 2018). Beispiele dafür sind das Ernten von Pflanzen, das Abbauen von Mineralien oder auch das Gewinnen von Organen oder Körperflüssigkeiten (Krüger, 2014).

Das Anfertigen erfasst alle Verfahrensschritte, die schlussendlich zu einem Arzneimittel führen (Krüger, 2014). Dazu gehört das Vermischen von Wirkstoffen und die chemische Synthese (Kloesel et al. 2018).

Unter dem Zubereiten werden verschiedene Tätigkeiten, die mit einem Wirkstoff durchgeführt werden, wie zum Beispiel Lösen, Trocknen, Extraktion, Destillation, Pressung, Reinigung, Konzentration, verstanden, wenn dieser Stoff nach der Tätigkeit in der Zubereitung noch enthalten ist (Kloesel et al. 2018; Kügel, 2016c).

Bearbeiten beschreibt die Behandlung eines Stoffes, die die chemische oder biologische Struktur des Stoffes nicht verändert, wie dies zum Beispiel bei der Sterilisation der Fall ist (Kloesel et al. 2018; Krüger, 2014). Im Gegensatz dazu beschreibt der Begriff Verarbeiten eine Behandlung eines Stoffes, die zum Ergebnis eine Veränderung in der chemischen oder biologischen Struktur des Stoffes hat (Krüger, 2014).

Unter Umfüllen ist das Verbringen von einem Arzneimittel in ein Gefäß oder Behältnis zu verstehen (Kügel, 2016c). Das Abfüllen beschreibt hingegen ein Umfüllen eines Arzneimittels in ein Behältnis, das zur Abgabe bestimmt ist (Kloesel et al. 2018).

Abpacken beschreibt das Verpacken von Arzneimittel in Faltschachteln sowie das Ergänzen der Packungsbeilage (Kloesel et al. 2018; Krüger, 2014). Das Kennzeichnen bedeutet das Anbringen aller kennzeichnungspflichtiger Merkmale nach § 10 des AMGs.

Unter der Freigabe ist das Inverkehrbringen eines Arzneimittels zu verstehen, welches detailliert in § 14 des AMGs, der Arzneimittel-Wirkstoffherstellungs-Verordnung (AMWHV) und den EU-Leitlinien zur guten Herstellungspraxis (GMP-Leitlinien) geregelt ist (Kügel, 2016c; Krüger, 2014).

Die gewerbs- oder berufsmäßige Herstellung von Arzneimitteln ist grundsätzlich nach §13 des AMGs erlaubnispflichtig. Gewerbsmäßige Herstellung sind Tätigkeiten, die eine andauernde Einnahmeerzielung beabsichtigen (Kügel, 2016b; Rehmann und Greve 2014). So stellen Apotheker zum Beispiel im Rahmen ihres Apothekenbetriebs Arzneimittel gewerblich her (Krüger, 2014). Berufsmäßige Herstellung erfolgt durch Angehörige der freien Berufe, also auch durch Tierärzte, wenn sie diese hergestellten Arzneimittel bei den von ihnen behandelten Tieren einsetzten (Krüger, 2014; Rehmann und Greve 2014). Die Voraussetzungen für die Herstellungserlaubnis werden in §§14 und 15 des AMGs erläutert. Dabei wird neben den Eigenschaften, der Zuverlässigkeit und Ausbildung der erlaubnisbeantragenden Person vor allem auf die räumlichen Gegebenheiten und das Vorhandensein sachkundiger Personen eingegangen (Krüger, 2014). Weiter müssen bei der Arzneimittelherstellung auch die Vorschriften der AMWHV berücksichtig werden (Kügel, 2016b; Geerling et al. 2008). Die Tierärzteschaft ist nach §13 Absatz 2 Nr. 3 des AMGs von der Erlaubnispflicht, unter anderem für die Zubereitung von Arzneimitteln aus einem Fertigarzneimittel und arzneilich nicht wirksamen Bestandteilen, unter zwei Voraussetzungen befreit. Erstens muss die Herstellung im Rahmen des Betriebes einer tierärztlichen Hausapotheke erfolgen und zweitens dürfen die hergestellten Arzneimittel nur bei den von ihnen behandelten Tieren angewendet werden. Gemäß § 13 Absatz 2a des AMGs gilt diese Befreiung von der Erlaubnispflicht unter anderem nicht für die Herstellung von Blutzubereitungen wie zum Beispiel Serum-Augentropfen. Eine weitere Ausnahme von der Erlaubnispflicht besteht durch § 13 Absatz 2c des AMGs für die Herstellung von Arzneimitteln, die unter der fachlichen Verantwortung des Tierarztes erfolgen und für die persönliche Anwendung durch den Tierarzt bei dem von ihm behandelten Tier bestimmt sind (Kluge, 2014; Krüger, 2014). Dies schließt eine Abgabe an den Tierhalter aus (Kügel, 2016b; Rehmann und Greve 2014). Diese Ausnahmeregelung kann nun auch auf Serum-Augentropfen angewandt werden: Wenn das Tier im Rahmen eines stationären Aufenthalts behandelt wird, können die selbst hergestellten Augentropfen persönlich durch den behandelnden Tierarzt angewandt werden (Geerling et al. 2008). Eine Abgabe von Serum-Augentropfen an den Tierhalter ist erlaubnispflichtig.

3. Zielsetzung

Die Anwendung, Abgabe oder Verschreibung von Arzneimitteln wird durch das AMG und die TÄHAV gesetzlich geregelt. Diese Regelungen sehen vor, dass für die Behandlung von Tieren Arzneimittel angewendet werden, die für die Tierart und das Anwendungsgebiet zugelassen sind. Nur im Fall eines Therapienotstandes, wenn im Einzelfall für die Behandlung kein Arzneimittel zur Verfügung steht, welches für die betroffene Tierart oder das konkrete Anwendungsgebiet zugelassen und die arzneiliche Versorgung des Tieres ansonsten ernsthaft gefährdet ist, dürfen gemäß der so genannten Umwidmungskaskade Arzneimittel umgewidmet werden (§ 56a Absatz 2 AMG). Seit dem 01.03.2018 ist eine überarbeitete Form der TÄHAV in Kraft, die die Anwendung von Antibiotika, unter anderem bei der Katze, weiter reglementiert und einschränkt. Weiter stehen im Bereich der Augenheilkunde nur wenige Arzneimittel zur Verfügung, die für die Anwendung bei der Katze zugelassen sind und somit unkompliziert ohne Umwidmen eingesetzt werden können. Aufgrund der begrenzt auf dem Markt verfügbaren zugelassenen ophthalmologischen Arzneimittel für die Katze und der in Deutschland geltenden Gesetzeslage für die Anwendung von Arzneimitteln im veterinärmedizinischen Bereich, ergeben sich folgende Ziele dieser Arbeit:

1.) Retrospektive Analyse der am häufigsten vorkommenden Erkrankungen des Katzenauges (klinische Befunde und Diagnosen) bei Patienten, die in einer veterinärmedizinischen Universitätsklinik im Rahmen der Augensprechstunde (Überweisungspraxis) und in einer Kleintierpraxis im Rahmen der allgemeinen Sprechstunde (first opinion Praxis) vorgestellt wurden.

2.) Erstellen von optimalen Behandlungsplänen anhand der gängig vorhandenen Fachliteratur (Bücher) und aktueller Zeitschriftenartikel, wie sie in der Kleintierpraxis zugänglich sind.

3.) Überprüfung des Vorhandenseins von ophthalmologischen für die Katze zugelassenen Medikamenten in Deutschland.

4.) Detektion von Diskrepanz zwischen Theorie und Wirklichkeit in der Behandlung von Augenpatienten aufgrund der Verfügbarkeit von Arzneimitteln und der rechtlichen Aspekte in Deutschland. Konkret: welche Erkrankungen am Katzenauge können in Deutschland aktuell aufgrund der Verfügbarkeit von Arzneimitteln und der rechtlichen Rahmenbedingungen nicht ausreichend behandelt werden?

5.) Berechnung der Notwendigkeit der Umwidmungen für die einzelnen Erkrankungen auf Grundlage der theoretischen, optimalen Therapiekonzepte und der Häufigkeit der Umwidmungen innerhalb der Beispielpopulationen.

4. Material und Methoden

4.1. Retrospektive Studie

4.1.1. Tiere

Im Rahmen dieser Dissertation wurden ophthalmologische Untersuchungs- und Diagnosedaten von insgesamt 876 Katzen für den Zeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2018 retrospektiv erfasst. Die Tiere, die in diese Studie aufgenommen wurden, stammen zum einen aus dem Patientengut der Abteilung für Ophthalmologie der Klinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin und zum anderen aus dem Patientenstamm der Kleintierpraxis am Aischbach, Dr. med vet Rainer Simon in 70839 Gerlingen.

Es wurden Befunde und Diagnose der Augenuntersuchung erhoben, die im Fall der Klinik mithilfe der Tierarztpraxismanagementsoftware „Vetera®.net“ und im Fall der Kleintierpraxis mithilfe der Tierarztpraxismanagementsoftware „easyVET“ der VetZ GmbH dokumentiert wurden. Zusätzlich wurden Daten zu Gewicht, Alter, Rasse, Geschlecht, sonstigen Umständen und weiteren Befunden ermittelt. Gegebenenfalls wurden Daten zu Ultraschall-, Röntgen-, ERG-, MRT-, CT- sowie Labor- und pathologischen Untersuchungen gesammelt. Explizit wurden keine Daten zur Therapie und Krankheitsausgang erhoben, da diese nicht Bestandteil der Studie sind.

4.1.1.1. Klinik für kleine Haustiere

In der Abteilung für Ophthalmologie der Klinik für kleine Haustiere wurden im oben genannten Zeitraum 595 Katzen untersucht, die in diese Studie eingeschlossen wurden. Die Tiere wurden mithilfe des Kalenders der Tierarztpraxismanagementsoftware „Vetera®.net“ der Abteilung für Ophthalmologie der Klinik für kleine Haustiere ermittelt. Dabei wurde der Kalender von der Autorin auf in diesem Zeitraum vorgestellte Katzen im Rahmen der ambulanten ophthalmologischen Sprechstunde oder stationär zu betreuender Tiere gesichtet.

4.1.1.2. Kleintierpraxis am Aischbach

In der Kleintierpraxis am Aischbach wurden im oben genannten Zeitraum 281 Katzen untersucht, die in diese Studie eingeschlossen wurden. Die Tiere wurden mithilfe der Filterfunktion der Datensätze der Tierarztpraxismanagementsoftware „easyVET“ der VetZ GmbH ermittelt. Als Filter wurden die Art (Katze), das Behandlungsdatum (01.01.2015 – 31.12.2018) und die Leistung angegeben. Über die Filtermöglichkeit der „Leistung“ konnte zum einen durch die Eingabe des Wortes „Augen“ nach allen angewandten und abgegebenen ophthalmologischen Arzneimitteln und zum anderen über die, auch in der Gebührenordnung für Tierärzte (GOT) verwendeten Abkürzungen (Au 1 – 2.19) nach den sich auf die

Ophthalmologie beziehenden Leistungen im gewünschten Zeitraum für die Art ‚Katze' gefiltert werden.

4.1.2. Ophthalmologische Diagnosen

Insgesamt konnten aus den dokumentierten Untersuchungen 1198 Untersuchungsergebnisse, davon 859 in der Klinik und 339 in der Kleintierpraxis, erhoben werden. Es sind mehrere Diagnosen pro Tier und Fall möglich. Zum Beispiel konnte eine Katze im Studienzeitraum mehrfach wegen unterschiedlicher ophthalmologischen Erkrankungen vorgestellt werden oder es konnten mehrere Diagnosen zeitgleich auftreten, wie beispielsweise eine Uveitis und ein Glaukom oder eine Katarakt und Läsionen der Hornhaut. Die Tiere wurden an der Klinik für kleine Haustiere im Rahmen der Augensprechstunde oder eines stationären Aufenthalts durch Tierärzte der ophthalmologischen Abteilung (Dipl. ECVO, Resident ECVO, Doktoranden) untersucht. Patienten der Kleintierpraxis am Aischbach wurden während den Sprechzeiten der Praxis und im Notdienst vom dortigen Tierärzte-Team (Fachtierarzt für Klein- und Heimtiere, angestellte Tierärzte) unter anderem ophthalmologisch untersucht.

Einschlusskriterium zur vorliegenden Studie war mindestens eine dokumentierte ophthalmologische Untersuchung.

Ausgeschlossen wurden die Tiere, die während des Beobachtungszeitraumes zu Kontrolluntersuchungen vorgestellt wurden und deren eigentliche Diagnosestellung außerhalb des Studienzeitraumes lag. Das Vorliegen von systemischen Erkrankungen stellte kein Ausschlusskriterium dar.

Die dokumentierten Befunde und Diagnosestellungen konnten 128 verschiedenen Erkrankungen zugeordnet werden (siehe Anhang IV). Diese wurden wiederum 48 übergeordneten Diagnosekategorien zugeordnet (siehe Tab. 5).

Für die Darstellung der Umwidmungen in Bezug auf die Diagnosekategorie und Einzeldiagnosen wurde der Datensatz um die Fälle bzw. Diagnosen gekürzt, bei welchen keine Erkrankung der Augen vorlag (Befund: obB) oder mehrere Erkrankungen zeitgleich diagnostiziert und nicht eindeutig entschieden werden konnte, welche Medikamente zur Therapie welcher Erkrankung angewendet wurden. So wurden 210 Befunde und Diagnosen ausgeschlossen, was 134 Fällen und Tieren entspricht. Insgesamt konnte die Berechnung mit einem Datensatz von 988 Diagnosen und weiterhin allen 48 Diagnosekategorien vorgenommen werden.

4.1.3. Statistische Auswertung

Die Dokumentation und Verwaltung der Daten sowie die statistische Auswertung erfolgte mit Microsoft Excel (Version 2016). Die Daten wurden weitestgehend deskriptiv untersucht. Dabei wurde vor allem auf die Erstellung von Pivot-Tabellen zurückgegriffen, mithilfe derer große Datenmengen nach verschiedenen Gesichtspunkten angeordnet, zusammengefasst und ausgewertet werden können ohne dabei die Ursprungsdaten zu ändern (Baumeister 2018).

4.2. Erstellung optimaler Behandlungspläne

Für die in der retrospektiven Studie, am häufigsten vorkommenden Erkrankungen des Katzenauges wurden optimale Behandlungspläne erstellt. Insgesamt wurden so Therapiemöglichkeiten für folgende 26 Krankheiten verfasst:

1. Retrobulbäre Prozesse
2. Skleraruptur
3. Bulbusprolaps
4. Entropium
5. Blepharitis
6. Lidverletzung
7. Umfangsvermehrung des Lides
8. Tränenfilminstabilität
9. Verletzung der Nickhaut
10. Traumatische Konjunktivitis
11. Konjunktivitis / Keratitis durch FHV-1
12. Konjunktivitis durch FCV
13. Chlamydien-Konjunktivitis
14. Mykoplasmen-Konjunktivitis
15. Substanzverluste der Kornea und Keratitis
16. Hornhaut-Sequester
17. Hornhaut-Perforation
18. Expositionskeratitis
19. Eosinophile Keratokonjunktivitis
20. Keratokonjunktivitis sicca
21. Bullöse Keratopathie
22. Uveitis
23. Glaukom
24. Katarakt
25. Hypertensive Retinopathie
26. Chorioretinitis

Die Recherche umfasst hierbei einschlägige Fachliteratur und aktuelle Zeitschriftenartikel der letzten zehn Jahre. Durch die Auswahl der Literatur sowohl aus dem angloamerikanischen, europäischen und deutschsprachigen Raum sollte ein breites Spektrum der dem Tierarzt zugänglicher Fachliteratur abgebildet und ein Zeitraum von etwa 40 Jahren abgedeckt werden. Basierend auf dieser Literatur wurden Behandlungspläne erstellt, die dem aktuellen Wissens- und Forschungsstand entsprechen, somit „state of the art“ sind und optimale Therapieoptionen bieten.

Folgende Fachliteratur wurde bei der Erstellung der Behandlungspläne verwendet:

- Gelatt, K. N.; Gilger, B. C.; Kern, T. J.: Veterinary Ophthalmology - Two Volume Set, 2013, 5. Auflage
- Gould, D. J.; McLellan, G. J.: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology, 2014, 3. Auflage

- Mitchell, N.; Oliver, J.: Feline Ophthalmology - The Manual, 2015, 1. Auflage
- Maggs, D. J.; Miller, P. E.; Ofri, R.: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology, 2018, 6. Auflage
- Stades, F. C.: Praktische Augenheilkunde für den Tierarzt, 2006, 3. Auflage
- Walde, I.; Nell, B.; Schäffer, E. H.; Köstlin, R. G.: Augenheilkunde: Lehrbuch und Atlas - Hund, Katze, Kaninchen und Meerschweinchen, 2008, 3. Auflage

Die Zeitschriftenartikel wurden mithilfe der Literaturdatenbanken Pubmed und Web of Science ermittelt. In jeder Datenbank wurden jeweils dieselben Schlagwörter pro zu erstellendem Behandlungsplan verwendet und nur die Ergebnisse ab dem Jahr 2008 berücksichtig (siehe Anhang I). Die Ergebnislisten jedes Suchdurchlaufes wurden gespeichert.

4.3. Zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel

Die in Deutschland zugelassenen ophthalmologischen Arzneimittel können über die Datenbanken des Veterinärmedizinischen Informationsdienstes für Arzneimittelanwendung, Toxikologie und Arzneimittelrecht (VETIDATA) und des Arzneimittel-Informationssystems (AMIS) des Deutschen Instituts für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) eingesehen werden. Dazu wurde für die Datenbank von VETIDATA die Detailsuche nach Präparaten unter weiteren Angaben zur Tierart (Katzen) und Anwendungsart (Anwendung am / im Auge) angewandt. Im Falle des DIMDI wurde der öffentliche Teil der Datenbank des AMIS genutzt und nach Suchparameter wie Tierart, Anwendungsgebiet, Darreichungsform, Zeitraum, Art der Arzneimittel gefiltert (siehe Anhang II). So konnten mit Daten aus beiden Datenbanken acht im Studienzeitraum verkehrsfähige, für die Katze zugelassene, ophthalmologische Tierarzneimittel ermittelt werden.

4.4. Erarbeitung theoretischer Therapiekonzepte

Die Erarbeitung der Behandlung für die einzelnen Erkrankungen der Beispielpopulation aus der Klinik und der Kleintierpraxis erfolgte theoretisch. Explizit wurden keine Daten von Behandlung und Therapieverlauf in der Realität mit einbezogen. Die Erstellung der theoretischen Therapiekonzepte erfolgte durch die Autorin dieser Arbeit. Für dieses theoretische Vorgehen diente als Grundlage die erhobenen Untersuchungsdaten und Diagnosen aus der Klinik und Kleintierpraxis. Die optimalen Behandlungspläne stellten die Basis dar anhand welcher die Therapiekonzepte für die Erkrankungen der Beispielpopulation erarbeitet wurden. Es wurde grundsätzlich bei jedem zu erstellenden Therapiekonzept von optimalen Ausgangsbedingungen ausgegangen. Auf äußere Umstände wie Kooperation des Patienten, finanzielle Verhältnisse des Patientenbesitzers, Betreuungssituation der Katze oder Besitzercompliance wurde keine Rücksicht genommen. In der theoretischen

Auseinandersetzung mit den Behandlungsplänen wird so ein unverzerrter Blick im optimalen Fall gewährleistet.

5. Ergebnisse

5.1. Ergebnisse der retrospektiven Studie

5.1.1. Tiere

Es wurden Daten von ophthalmologischen Untersuchungen von insgesamt 876 Katzen der Klinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin (595 Tiere) und der Kleintierpraxis am Aischbach in Gerlingen (Baden-Württemberg) (281 Tiere) im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 retrospektiv erhoben. Es wurden Katzen 25 verschiedener Rassen vorgestellt, wobei die Europäisch Kurzhaarkatze mit 65,9 % (n=577) am häufigsten vertreten war (siehe Tab. 2). Bei sieben Tieren wurde keine Rasse dokumentiert.

Tab. 2: Rasseverteilung der vorgestellten Katzen Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, sortiert nach Häufigkeit der Gesamtanzahl, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent

Rasse	Gesamt		Klinik		Praxis	
	n	%	n	%	n	%
Europäisch Kurzhaar	577	65,9	369	62,0	208	74,0
Britisch Kurzhaar	84	9,6	63	10,6	21	7,5
Mischling	56	6,4	31	5,2	25	8,9
Perser	51	5,8	41	6,9	10	3,6
Main Coon	15	1,7	15	2,5	-	-
Kartäuser	12	1,4	12	2,0	-	-
Siam	10	1,1	10	1,7	-	-
Heilige Birma	9	1,0	4	0,7	5	1,8
Sphynx	9	1,0	7	1,2	2	0,7
Norwegische Waldkatze	8	0,9	8	1,3	-	-
Exotic Shorthair	6	0,7	3	0,5	3	1,1
Bengal	5	0,6	4	0,7	1	0,4
Scottish Fold	5	0,6	4	0,7	1	0,4
Sibirische Katze	4	0,5	4	0,7	-	-
Burma	3	0,3	2	0,3	1	0,4
Thai-Katze	3	0,3	3	0,5		
Devon Rex	2	0,2	-	-	2	0,7
Orientalisch Kurzhaar	2	0,2	2	0,3	-	-
Russisch Blau	2	0,2	2	0,3	-	-
Abessinier	1	0,1	1	0,2	-	-
Burmilla	1	0,1	-	-	1	0,4
Chartreux	1	0,1	1	0,2	-	-
Ocicat	1	0,1	1	0,2	-	-
Ragdoll	1	0,1	-	-	1	0,4

Fortsetzung Tab. 2: Rasseverteilung der vorgestellten Katzen Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, sortiert nach Häufigkeit der Gesamtanzahl, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent

Rasse	Gesamt		Klinik		Praxis	
	n	%	n	%	n	%
Türkisch Van	1	0,1	1	0,2	-	-
Keine Angabe	7	0,8	-	-	-	-
Gesamt	876	100	595	100	281	100

Von den 876 Katzen waren 53,1 % (n=465) männlichen und 43,6 % (n=382) weiblichen Geschlechts (siehe Tab. 3). Bei 29 Tieren (3,3 %) wurden keine Angaben bezüglich des Geschlechts dokumentiert.

Tab. 3: Geschlechtsverteilung der vorgestellten Katzen Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent

Geschlecht	Gesamt		Klinik		Praxis	
	n	%	n	%	n	%
Männlich	98	11,2	68	11,4	30	10,7
Männlich kastriert	367	41,9	241	40,5	126	44,8
Weiblich	78	8,9	58	9,7	20	7,1
Weiblich kastriert	304	34,7	203	34,1	101	35,9
Keine Angaben	29	3,3	25	4,2	4	1,4
Gesamt	876	100	595	100	281	100

Zum Zeitpunkt der Untersuchung reichte das Alter der Katzen von zwei Wochen bis 21 Jahre (Mittelwert 7,5 Jahre) (siehe Tab. 4). Bei 33 (3,8 %) Katzen wurde kein Geburtsdatum dokumentiert.

Tab. 4: Alter der vorgestellten Katzen in der Klinik, Praxis und Gesamt

Gruppe	Mittelwert in Jahre	Geringstes Alter	Höchstes Alter in Jahre
Klinik	8,5	5 Wochen	21
Praxis	5,7	2 Wochen	19,4
Gesamt	7,5	2 Wochen	21

5.1.2. Ophthalmologische Diagnosen

Insgesamt konnten im Untersuchungszeitraum der Studie vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 1198 Untersuchungsergebnisse bei 925 durchgeführten ophthalmologischen Untersuchungen

ermittelt werden. Bei 6,9 % (n=83) der Katzen wurden keine pathologischen Veränderungen bei der ophthalmologischen Untersuchung festgestellt. Demnach wurden bei 93,1 % (n=1115) der Befunde Erkrankungen der Augen diagnostiziert. Die Gesamtanzahl der Diagnosen verteilt sich auf 128 verschiedene Erkrankungen und wurde in 48 Diagnosekategorien eingeteilt (siehe Tab. 5 und Anhang IV). Die Mehranzahl an Diagnosen in Bezug auf die Tier- und / oder Fallanzahl kommt durch die Mehrfachvorstellung desselben Tieres mit unterschiedlichen Erkrankungen und das Vorhandensein mehrerer Diagnosen im selben Fall zustande.

Tab. 5: Diagnosekategorieverteilung Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, sortiert nach Häufigkeit der Gesamtanzahl, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent

Diagnosekategorie	Gesamt		Klinik		Praxis	
	n	%	n	%	n	%
Konjunktivitis	241	21,6	60	7,5	181	57,3
Keratitis	233	20,9	179	22,4	54	17,1
Uveitis	86	7,7	72	9,0	14	4,4
hypertensive Retinopathie	63	5,7	61	7,6	2	0,6
Nukleosklerose	57	5,1	57	7,1	-	-
Glaukom	37	3,3	33	4,1	4	1,3
Keratokonjunktivitis	31	2,8	27	3,4	4	1,3
Irisnaevus	30	2,7	29	3,6	1	0,3
Entropium	29	2,6	27	3,4	2	0,6
Irisatrophie	28	2,5	26	3,3	2	0,6
Katarakt	25	2,2	25	3,1	-	-
Blepharitis	24	2,2	15	1,9	9	2,8
UV Lid	21	1,9	15	1,9	6	1,9
Retrobulbärer Prozess	20	1,8	18	2,3	2	0,6
Tränennasenkanalpathologie	18	1,6	12	1,5	6	1,9
Blindheit	15	1,3	15	1,9	-	-
Verletzung Nickhaut	12	1,1	6	0,8	6	1,9
Hornhautnarbe	11	1,0	11	1,4	-	-
Verletzung Lid	11	1,0	2	0,3	9	2,8
Horner-Syndrom	10	0,9	9	1,1	1	0,3
Tränenfilminstabilität	9	0,8	8	1,0	1	0,3
Irismelanom	9	0,8	9	1,1	-	-
Symblepharon	8	0,7	5	0,6	3	0,9
KCS	7	0,6	4	0,5	3	0,9
eosinophile Konjunktivitis / Keratitis	7	0,6	7	0,9	-	-
Missbildungen Iris / Pupille	7	0,6	6	0,8	1	0,3
Skleraruptur	6	0,5	6	0,8	-	-
Missbildung Bulbus	6	0,5	5	0,6	1	0,3

Fortsetzung Tab. 5: Diagnosekategorieverteilung Gesamt, in der Klinik und in der Praxis, sortiert nach Häufigkeit der Gesamtanzahl, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent

Diagnosekategorie	Gesamt		Klinik		Praxis	
	n	%	n	%	n	%
Bulbusprolaps	5	0,4	5	0,6	-	-
Anisokorie	5	0,4	4	0,5	1	0,3
UV Nickhaut	5	0,4	4	0,5	1	0,3
Chorioretinitis	4	0,4	4	0,5	-	-
Netzhautdegeneration	4	0,4	4	0,5	-	-
Optikusneuritis	4	0,4	4	0,5	-	-
Bullöse Keratopathie	4	0,4	4	0,5	-	-
Nystagmus	4	0,4	4	0,5	-	-
Fazialisdefizit	3	0,3	2	0,3	1	0,3
Phthisis bulbi	2	0,2	2	0,3	-	-
Makroblepharon	2	0,2	2	0,3	-	-
Hornhautdegeneration	2	0,2	2	0,3	-	-
Netzhautödem	2	0,2	2	0,3	-	-
Iriszyste	2	0,2	2	0,3	-	-
Strabismus	1	0,1	1	0,1	-	-
Ektropium	1	0,1	1	0,1	-	-
Lidrandagenesie	1	0,1	1	0,1	-	-
Ablatio retinae	1	0,1	1	0,1	-	-
malignes Adenokarzinom des Ziliarkörperepithels	1	0,1	1	0,1	-	-
Epiphora	1	0,1	-	-	1	0,3
Gesamt	1115	100,0	799	100,0	316	100,0

Auffällig ist, dass sich die Diagnosen in ihrer Häufigkeit im Vergleich zwischen Klinik und Praxis zum Teil anders verteilen (siehe Abb. 4 und Abb. 5.). So steht zum Beispiel die Konjunktivitis in der Praxis mit 57,3 % auf Platz eins der am häufigsten diagnostizierten Erkrankungen, in der Klinik dagegen mit einem Anteil von 7,5 % an vierter Stelle. Auch Verletzungen an Lid und Nickhaut scheinen in der Praxis häufiger vorgestellt zu werden. Andererseits sind Patienten mit einer Uveitis, hypertensiven Retinopathie oder Glaukom mehr als doppelt so häufig in der Klinik vorstellig. Weiterhin ist interessant, dass sich 92,7 % aller diagnostizierter Erkrankungen in der Praxis auf die zehn häufigsten Diagnosekategorien verteilen. Im Fall der Klinik sind das 71,5 % aller gestellten Diagnosen.

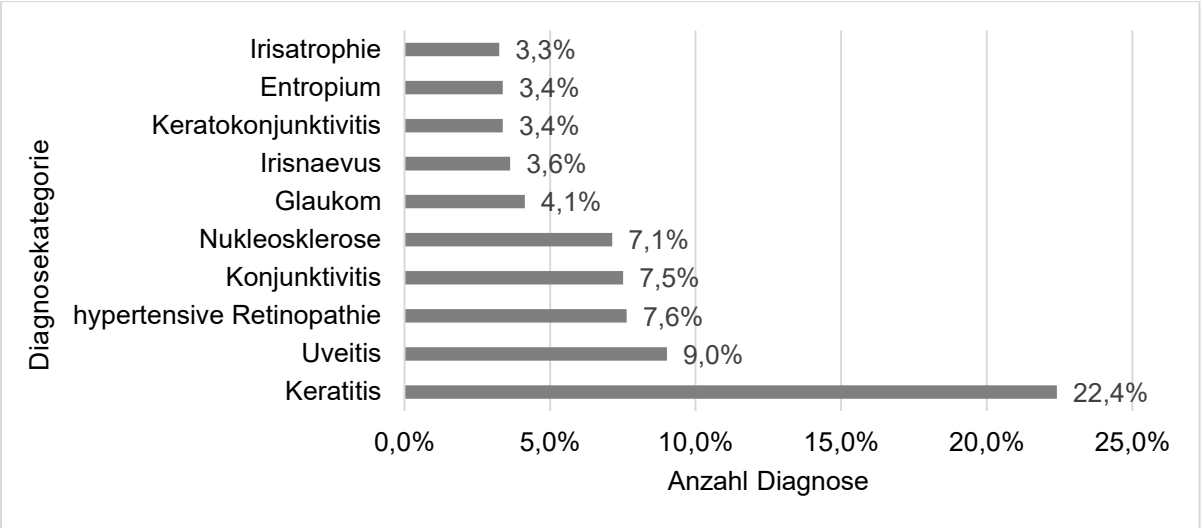

Abb. 4: Die zehn am häufigsten gestellten Diagnosen nach Augenuntersuchungen bei Katzen (n=799) in der Klink für kleine Haustiere

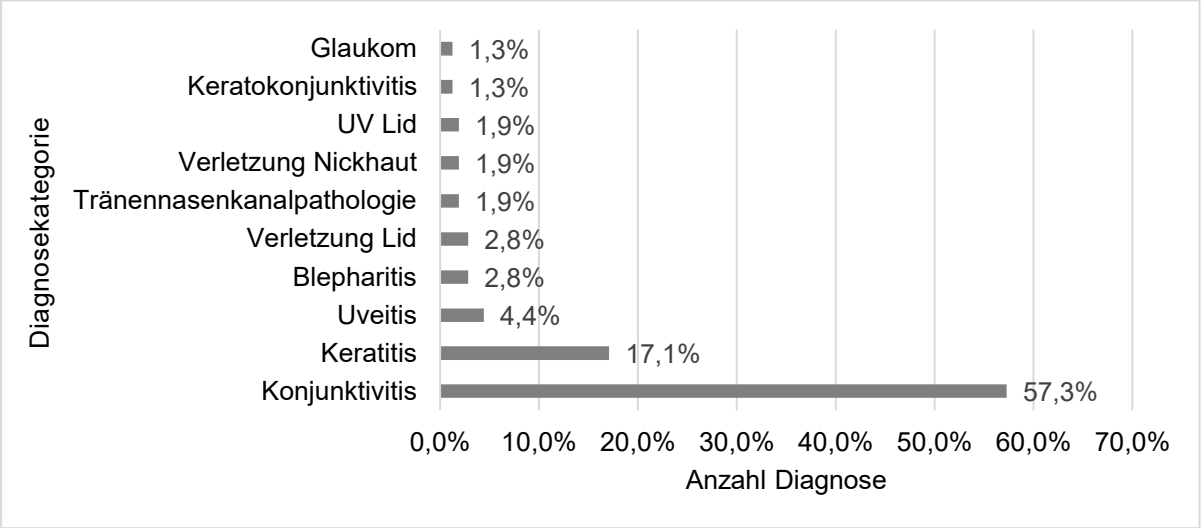

Abb. 5: Die zehn am häufigsten gestellten Diagnosen nach Augenuntersuchungen bei Katzen (n=316) in der Kleintierpraxis am Aischbach

5.1.3. Behandlungen und Umwidmungen

Es handelte sich bei 885 (73,9 %) Diagnosen um behandlungspflichtige Erkrankungen. Bei den insgesamt 925 ophthalmologisch untersuchten Fällen wurde für 78,1 % (n=722) der Fälle ein theoretisches Therapiekonzept erarbeitet. Zusätzlich zu einer Behandlung mit Medikamenten wäre bei 9,5 % (n=88) das Therapiekonzept durch eine chirurgische Methode ergänzt worden. Eine Euthanasie wäre in 9 (1 %) Fällen durchgeführt worden, da aufgrund der Komplexität oder Fortschritt der Erkrankung keine Therapie mehr möglich gewesen wäre. In

21% (n=194) der Fälle ist das Ergebnis der Untersuchung nicht behandlungsbedürftig und daher wurde keine Therapie erstellt.

Bei der Umsetzung der theoretischen Therapiekonzepte hätten in 68,8 % (n=497) dieser klinischen Fälle Arzneimittel umgewidmet werden müssen. Am häufigsten wäre hierbei auf humanmedizinische Arzneimittel (Stufe 3 der Umwidmungskaskade) zurückgegriffen worden (siehe Tab. 6). In 5,6 % (n=28) der umwidmungspflichtigen Fälle hätte auf ein Tierarzneimittel, das für eine andere Tierart zugelassen ist (Stufe 2 der Umwidmungskaskade), ausgewichen werden können. Bei 12,1 % (n=60) dieser Fälle hätte ein Arzneimittel hergestellt werden müssen (Stufe 4 der Umwidmungskaskade). In einigen Fällen wäre es notwendig gewesen mehr als nur ein Arzneimittel umzuwidmen und es hätten mehrere Stufen der Umwidmungskaskade angewandt werden müssen. Ein Umwidmungsverfahren nach der ersten Stufe der Umwidmungskaskade, der Einsatz eines Tierarzneimittels, welches für die Katze zugelassen ist aber für ein anderes Anwendungsgebiet, wäre nicht vorgekommen.

Tab. 6: Verteilung der Umwidmungsverfahren auf die einzelnen Stufen der Umwidmungskaskade in Bezug auf ophthalmologisch untersuchte Fälle in absoluten (n) und relativen (%) Zahlen

Umwidmungsstufe	Absolute Häufigkeit (n)	Prozentuale Häufigkeit (in %)
Stufe 2	13	2,6
Stufe 3	410	82,5
Stufe 4	3	0,6
Stufe 2+3	14	2,8
Stufe 3+4	56	11,3
Stufe 2+3+4	1	0,2
Gesamt	497	100

Die zehn am häufigsten umgewidmeten Wirkstoffe, die in ihrer Summe 94,7% aller umgewidmeten Arzneimittel ausmachen würden, sind in absteigender Reihenfolge: dexpanthenolhaltige Ophthalmologika, Virustatika, Mydriatika, hergestellte N-Acetylcystein (NAC) -haltige Augentropfen, Kortikosteroide, Antibiotika, Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs), Carboanhydrasehemmer mit und ohne Betablocker, Ciclosporin und hergestellte Serum-Augentropfen.

Für die Darstellung der Umwidmungen in Bezug auf die 48 Diagnosekategorien wurde mit einem gekürzten Datensatz von 988 Diagnosen gearbeitet, bei welchen die angewandten Arzneimittel eindeutig der Behandlung einer Erkrankung zugeordnet werden konnten.

So wäre für die Therapie in 29 Diagnosekategorien eine Umwidmung oder Herstellung eines Arzneimittels erfolgt (siehe Tab. 7). Bei Erkrankungen, die häufig auftreten, wie der Keratitis, bzw. Keratokonjunktivitis, Uveitis oder Glaukom, hätten für eine geeignete Therapie bei über 60 % der Krankheitsfälle eine Umwidmung erfolgen müssen. Dahingegen wäre bei der hypertensiven Retinopathie über zwei Drittel der Patienten mit zugelassenen Arzneimitteln behandelt worden.

Tab. 7: Anzahl (n) der Umwidmungen in Bezug auf 29 Diagnosekategorien, für welche ein Umwidmungsverfahren notwendig gewesen wäre und Verteilung der Verfahren innerhalb der jeweiligen Diagnosekategorie in %. Absteigende Sortierung nach der Verteilung innerhalb der Diagnosekategorien

Diagnosekategorie	Anzahl der Diagnosen insgesamt	Anzahl der Umwidmungen (n)			Verteilung der Umwidmungen innerhalb der Diagnosekategorie (%)		
		ja	nein	keine Therapie	ja	nein	keine Therapie
Bullöse Keratopathie	3	3			100	0,0	0,0
eosinophile Konjunktivitis / Keratitis	6	6			100	0,0	0,0
Lidrandagenesie	1	1			100	0,0	0,0
Phthisis bulbi	2	2			100	0,0	0,0
Keratokonjunktivitis	28	24	4		85,7	14,3	0,0
Uveitis	58	44	13	1	75,9	22,4	1,7
UV Nickhaut	4	3		1	75,0	0,0	25,0
Keratitis	191	140	50	1	73,3	26,2	0,5
Verletzung Nickhaut	11	8	3		72,7	27,3	0,0
Glaukom	29	21	8		72,4	27,6	0,0
Verletzung Lid	11	7	2	2	63,6	18,2	18,2
Konjunktivitis	234	141	88	5	60,3	37,6	2,1
Bulbusprolaps	4	2	1	1	50,0	25,0	25,0
Makroblepharon	2	1	1		50,0	50,0	0,0
Blepharitis	19	8	9	2	42,1	47,4	10,5
HH-Narbe	10	4	1	5	40,0	10,0	50,0
Entropium	23	9	14		39,1	60,9	0,0
KCS	6	2	3	1	33,3	50,0	16,7
Katarakt	20	6	3	11	30,0	15,0	55,0
Symblepharon	7	2	1	4	28,6	14,3	57,1
hypertensive Retinopathie	61	17	44		27,9	72,1	0,0
zentrale Blindheit	15	4	2	9	26,7	13,3	60,0
Irisneoplasie	8	2	3	3	25,0	37,5	37,5
UV Lid	21	5	8	8	23,8	38,1	38,1

Fortsetzung Tab. 7: Anzahl (n) der Umwidmungen in Bezug auf 29 Diagnosekategorien, für welche ein Umwidmungsverfahren notwendig gewesen wäre und Verteilung der Verfahren innerhalb der jeweiligen Diagnosekategorie in %. Absteigende Sortierung nach der Verteilung innerhalb der Diagnosekategorien

Diagnosekategorie	Anzahl der Diagnosen insgesamt	Anzahl der Umwidmungen (n)			Verteilung der Umwidmungen innerhalb der Diagnosekategorie (%)		
		ja	nein	keine Therapie	ja	nein	keine Therapie
Horner-Syndrom	9	2	1	6	22,2	11,1	66,7
retrobulbärer Prozess	18	4	5	9	22,2	27,8	50,0
Tränenfilminstabilität	9	2	7		22,2	77,8	0,0
Missbildung Bulbus	5	1	1	3	20,0	20,0	60,0
Tränennasenkanal-pathologie	18	1	5	12	5,6	27,8	66,7
Gesamt	833	472	277	84	56,7	33,3	10,1

In den folgenden 19 Diagnosekategorien hätte aufgrund von nicht-therapiewürdigen Erkrankungen oder ausreichend zugelassener Tierarzneimittel keine Umwidmung stattgefunden

1. Ablatio retinae
2. Anisokorie
3. Chorioretinitis
4. Ektropium
5. Epiphora
6. Fazialisdefizit
7. Hornhautdegeneration
8. Irisatrophie
9. Irisneavus
10. Iriszyste
11. malignes Adenokarzinom des Ziliarkörpers
12. Missbildung Iris / Pupille
13. Netzhautdegeneration
14. Netzhautödem
15. Nukleosklerose
16. Nystagmus
17. Skleraruptur
18. Strabismus
19. Optikusneuritis

Am 01.03.2018 trat die zweite Verordnung zur Änderung der TÄHAV in Kraft. Dabei wurden unter anderem durch die Vorschriften des § 12 b der TÄHAV, welcher ein partielles Umwidmungsverbot enthält, die Regelungen der Umwidmungskaskade in § 56 a Absatz 2 des AMGs eingeschränkt. Danach dürfen Arzneimittel, die Cephalosporine der dritten und vierten Generation oder Fluorochinolone enthalten, unter anderen bei der Tierart Katze nur dann abgegeben, verschrieben oder angewendet werden, wenn sie für diese Tierart zugelassen sind. Das Umwidmungsverbot gilt im Einzelfall nicht, wenn die notwendige arzneiliche Versorgung des Tieres ernsthaft gefährdet ist. Im Bereich der ophthalmologischen Therapie bei der Katze sind Umwidmungen nach dem 01.03.2018 in dieser Studie kaum zurückgegangen (siehe Tab. 8).

Tab. 8: Verteilungen der Umwidmungen therapiebedürftiger Fällen vor und nach dem Inkrafttreten der zweiten Verordnung der TÄHAV am 01.03.2018

Umwidmung	Vor 01.03.2018		Nach 01.03.2018	
	n	%	n	%
Ja	418	69,1	79	67,5
Nein	187	30,9	38	32,5
Gesamt	605	100,0	117	100,0

5.2. Zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel

Im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 standen der Tierärzteschaft acht ophthalmologische Tierarzneimittel, die für die Katze zugelassen sind, für die Behandlung und Therapie zur Verfügung (siehe Tab. 9). Cefenicol® CA 5 mg/ml, Cefenidex® CA/DEX sowie Dexavet® 1 mg/ml sind Augentropfen, die allerdings erst im Jahr 2018 zugelassen worden. Außerdem ist das Präparat Tiacil® 3 mg + 1,32 mg/ml vorübergehend nicht im Handel verfügbar. Zum jetzigen Zeitpunkt (Stand Juli 2020) sind drei weitere Tierarzneimittel erhältlich, die eine Zulassung für die Anwendung am Auge der Katze haben (siehe Kapitel 6).

Tab. 9: Im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel für die Katze

Präparat	Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	Darreichungs-form
Cefenicol® CA 5 mg/ml, CP-Pharma	Chloramphenicol	Antibiotikum	Augentropfen
Cefenidex® CA/DEX, CP-Pharma	Chloramphenicol, Dexamethason-natriumphosphat	Antibiotikum, Glukokortikoid	Augentropfen
Cepemycin® CTC 10 mg/ml, CP-Pharma	Chlortetracyclin-hydrochlorid	Antibiotikum	Augensalbe
Dermamycin®, Almapharm, WDT	Hydrocortisonacetat, Lidocainhydrochlorid, Neomycinsulfat, Vitamin A	Antibiotikum, Glukokortikoid, Lokalanästhetikum	Augencreme
Dexavet® 1 mg/ml, CP-Pharma	Dexamethason-natriumphosphat	Glukokortikoid	Augentropfen
Soligental® 3000 I.E./ml, Virbac	Gentamicin	Amtibiotikum	Augentropfen
Tiacil® 3 mg + 1,32 mg/ml, Virbac	Gentamicin, Dexamethason	Antibiotikum, Glukokortikoid	Augentropfen
Vetoscon® 166,6 mg/g, Zoetis	Cloxacillin-Benzathin	Antibiotikum	Augensalbe

5.3. Behandlungspläne zu ausgesuchten Erkrankungen

5.3.1. Erkrankungen von Orbita und Bulbus

5.3.1.1. Retrobulbäre Prozesse

Für retrobulbäre Prozesse können unter anderem entzündliche Vorgänge, Traumata oder Neoplasien ursächlich sein (siehe Tab. 10). Für die Diagnosestellung sind meist bildgebende (Sonographie, Röntgen, CT / MRT) und zytologische Untersuchungen unerlässlich (Lederer et al. 2015; Hendrix und Gelatt 2000). In dieser Studie wurde ein retrobulbärer Prozess am häufigsten durch eine diagnostizierte oder den Verdacht auf eine Neoplasie hervorgerufen (siehe Tab. 10).

Tab. 10: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „retrobulbärer Prozess“

Diagnosen retrobulbärer Prozess	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
retrobulbärer Prozess	5	25,0
retrobulbäre Blutung	4	20,0
retrobulbäre Neoplasie	4	20,0
retrobulbärer Abszess	2	10,0
V.a. retrobulbäre Neoplasie	2	10,0
retrobulbäres PEK	1	5,0
V.a. nasales Lymphom	1	5,0
V.a. retrobulbärer Abszess	1	5,0
Gesamt	20	100,0

Bei retrobulbären Prozessen, die durch einen Abszess hervorgerufen werden, sind sich die Autoren der einschlägigen Fachliteratur einig, dass diese Abszesse drainiert werden und auslösende Ursachen, wie Zahnwurzelentzündungen, behandelt oder Fremdkörper entfernt werden sollten (Gould, 2018; Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Zudem sollte eine systemische Behandlung mit einem Breitspektrumantibiotikum, wie zum Beispiel mit Amoxicillin-Clavulansäure, Cephalosporin, Clindamycin oder Metronidazol, für ein bis zwei Wochen (Gould, 2018) bzw. mindestens (mind.) vier Wochen (Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014) und eine entzündungshemmende Therapie mit nicht-steroidalen Antiphlogistika (NSAIDs) eingeleitet werden. Stades (2006) beschreibt, dass bei Bedarf über eine Drainage antibiotika- und kortikosteroidhaltige Salben in die Abszesshöhle eingebracht werden können. Neben der Therapie des Abzesses sollte die Behandlung der Expositionskeratitis (siehe Kapitel 5.3.6.5), gegebenenfalls mit einer Tarrsorhaphie, nicht vernachlässigt werden (Gould, 2018; Donaldson, 2014; Stades 2006). In einer aktuellen Studie von Wang et al. (2009) werden unter anderem Bakterienisolate von orbitalen Abszessen von sieben Katzen ausgewertet.

Pasteurella sp. und *Bacteroides sp.* kommen bei der Katze am häufigsten vor und sind *in vitro* sensibel gegenüber allen getesteten antibakteriellen Wirkstoffen (Amikacin, Amoxicillin-Clavulansäure, Ampicillin, Cefazolin, Cefoxitin, Cefpodoxim, Cefalothin, Enrofloxacin, Gentamicin, Imipenem, Tetrazyklin, Ticarcillin, Trimethoprim-Sulfamethoxazol) mit Ausnahme von Clindamycin und Erythromycin.

Retrobulbäre Prozesse, die aufgrund von Blutungen durch Trauma entstehen, treten in der Regel im Zusammenhang mit weiteren Verletzungen der Augen auf. Daher muss meist nach eingehender Untersuchung eine Uveitisbehandlung (siehe Kapitel 5.3.7.1) sowie eine Versorgung von perforierenden Verletzungen der Hornhaut (siehe Kapitel 5.3.6.4) und Rupturen der Sklera (siehe Kapitel 5.3.1.2) eingeleitet werden (Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014). Eine antiphlogistische Behandlung sollte systemische Kortikosteroide, wie Dexamethason, oder NSAIDs und lokal Atropin 1 %ig (1-3 x tgl.) beinhalten (Miller, 2018b; Stades 2006). Weiter wird der Einsatz von systemischen Antibiotika und lokalen Tränenersatzpräparaten vorgeschlagen (Miller, 2018b). Bei schwerwiegenden Schädigungen des Bulbus wird eine Enukleation empfohlen (Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014). Eine Recherche zu aktuellen Studien bezüglich retrobulbären Blutungen durch die Autorin war nicht erfolgreich. Lybaert et al. (2009) berichtet von einer drei Jahre alten Katze mit unilateraler Konjunktivitis, bei welcher durch eine CT-Untersuchung ein 5cm langer orbitaler Fremdkörper festgestellt und erfolgreich und visuserhaltend chirurgisch entfernt werden konnte.

Retrobulbäre Neoplasien sind in der Regel maligne (Attali-Soussay et al. 2001). Es sollte wenn möglich eine vollständige chirurgische Entfernung vorgenommen werden, was bei invasiven oder infiltrativen Tumoren häufig mit einer Exenteration verbunden ist (Gould, 2018; Donaldson, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Anschließend an eine chirurgische Entfernung oder bei inoperablen Neoplasien kann je nach Tumor eine Bestrahlungs- oder Chemotherapie eingeleitet werden (Gould, 2018; Donaldson, 2014; Stiles, 2013; Stades 2006). In einer aktuellen Studie von Wallin-Håkansson und Berggren (2017) wird unter anderem bei einer Katze die erfolgreiche Rekonstruktion der Orbita nach partieller Orbitoektomie aufgrund von pathologischen Prozessen beschrieben.

Tab. 11 zeigt eine Übersicht der Umwidmungsverfahren, die in dieser Studie für die Behandlung von retrobulbären Prozessen durchgeführt worden wären. Bei über Dreiviertel der Fälle wäre eine Umwidmung für die Therapie dieser Fälle nicht notwendig. Davon wären fünf Katzen aufgrund des fortgeschrittenen Prozesses und der infausten Prognose euthanasiert worden.

Tab. 11: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung des retrobulbären Prozesses

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	14	77,8
Stufe 3	4	22,2
Gesamt	18	100

5.3.1.2. Skleraruptur

Insgesamt konnte in sechs Fällen in dieser Studie eine Skleraruptur diagnostiziert werden (siehe Tab. 5). Häufig sind Rupturen der Sklera mit weiteren Schädigungen des Auges, wie Korneawunden, Vorfall der Uvea und / oder Glaskörper, verbunden. Sklerarupturen sollten chirurgisch versorgt und je nach Ausmaß muss vorgefallenes Gewebe repositioniert oder entfernt, eine Lensektomie und / oder Vitrektomie durchgeführt werden (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014; Walde et al. 2008). Es sollten eine lokale und systemische antibiotische Therapie sowie eine Uveitisbehandlung (siehe Kapitel 5.3.7.1) erfolgen (Donaldson, 2014). Mitchell und Oliver (2015) empfehlen bei posterioren Sklerarupturen eine Enukleation. Aktuelle Studien zur medizinischen Versorgung von Sklerarupturen bei der Katze konnten von der Autorin nicht ermittelt werden.

Um eine Skleraruptur zu versorgen, hätte in dieser Studie kein Medikament umgewidmet werden müssen.

5.3.1.3. Bulbusprolaps

Im Studienzeitraum sind fünf Tiere mit einem Bulbusprolaps vorgestellt worden (siehe Tab. 5). Eine zeitnahe Reposition des Bulbus und das Anlegen einer temporären Tarsorrhaphie wird von allen Autoren der Fachliteratur vorgeschlagen (Miller, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Die postoperative Behandlung sollte eine systemische und lokale antibiotische Therapie sowie eine systemisch entzündungshemmende Therapie mit Kortikosteroiden oder NSAIDs beinhalten (Miller, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014; Walde et al. 2008; Stades 2006). Weiter sollte eine Uveitisbehandlung (siehe Kapitel 5.3.7.1) eingeleitet, wenn möglich das Auge gekühlt und ein Halskragen getragen werden (Miller, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014; Walde et al. 2008; Stades 2006). Die Nähte der Tarsorrhaphie sollten frühestens nach 3-5 Tagen (Stades 2006) bzw. drei Wochen (Miller, 2018b) und möglichst nach und nach gelöst werden. Wenn mehr als drei Augenmuskeln gerissen sind, das Auge vollständig mit Blut gefüllt ist, der Bulbusprolaps seit längerer Zeit besteht, die Augenoberfläche, der Sehnerv, Bulbus oder Orbita massiv geschädigt sind, sollte eine Enukleation durchgeführt werden (Miller, 2018b; Donaldson, 2014; Walde et al. 2008; Stades 2006). Aufgrund der bei der Katze häufig mit dem

Bulbusprolaps zusammen auftretenden corneoskleralen Perforation, Uveitis und schwerwiegenden Schädigungen der Orbita, raten Mitchell und Oliver (2015) sowie Stiles (2013) eher gleich zur Enukleation. Die Recherche zu aktuellen Studien in Bezug auf die Behandlung eines Bulbusprolapses bei der Katze war ergebnislos.

Tab. 12 zeigt, dass bei der Hälfte der Fälle mit Bulbusprolaps für die Behandlung auf ein humanmedizinisches Arzneimittel zurückgegriffen und so nach Stufe 3 der Umwidmungskaskade verfahren worden wäre.

Tab. 12: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung eines Bulbusprolapses

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	2	50
Stufe 3	2	50
Gesamt	4	100

5.3.2. Erkrankungen der Augenlider

5.3.2.1. Entropium

Im Studienzeitraum wurde insgesamt 29 Mal die Diagnose Entropium gestellt (siehe Tab. 5). Es ist damit die am häufigsten vorkommende Lidveränderung in dieser Studie vor Blepharitis, Umfangsvermehrungen am Lid und Lidverletzungen. Die Fachliteratur ist sich einig, dass für die Behandlung eine chirurgische Lidkorrektur mittels modifizierter Hotz-Celsus Methode, eventuell in Kombination mit einer Kürzung der Lidspalte, notwendig ist (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Bettenay et al. (2018) weißen darauf hin, dass vor der chirurgischen Korrektur alle für eine spastisches Entropium verantwortlichen und wenn möglich entzündlichen Bedingungen behoben sein sollten. Im Fall eines primären, geringgradigen Entropiums können nach Stades (2006) zum Schutz der Hornhaut vorerst Vitamin A-haltige Augensalben angewandt werden und die Lidkorrektur sollte erst ab einem Alter von eineinhalb bis zwei Jahren erfolgen. Aktuelle Studien beschäftigen sich mit verschiedenen chirurgischen Techniken und deren Erfolg (siehe Tab. 13).

Tab. 13: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung eines Entropiums

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
McDonald und Knollinger, (2019): The use of hyaluronic acid subdermal filler for entropion in canines and felines: 40 cases	• Evaluierung von Hyaluronsäure als subdermales Füllmaterial bei Entropium • 12 Katzen • Subdermale Injektion von Hyaluronsäure wurde 1-2 mm vom Lidrand injiziert bis eine physiologische Lidstellung erreicht war	• keine Komplikationen außer ggr. Hautblutungen im Bereich der Injektionen • in der ersten Woche Rückgang von Entropium und sekundären Begleitkomplikationen bei den meisten Tieren • 1 Katze mit hgr. Entropium wurde rückfällig • Beurteilung: sichere, einfache und zuverlässige Methode für ggr. oder mgr. Entropium; Keine Vollnarkose notwendig, daher für Patienten mit erhöhtem Narkoserisiko (Geriatrie) geeignet
Serrano und Rodríguez, (2014): Nonsutured Hotz-Celsus technique performed by CO2 laser in two dogs and two cats	• Fallbericht, 2 Katzen • Anwendung einer neue Version der modifizierten Hotz-Celsus • Technik: CO2-Laser um Blutungen zu vermeiden und die Narkosezeit zu verkürzen • Wunde wurde nicht mit einer Naht verschlossen sondern heilte sekundär ab	• keine Komplikationen bei der Abheilung • Beurteilung: erfolgreiche Modifikation, um schnell und sicher ein Entropium zu korrigieren
White et al., (2012): Surgical management and outcome of lower eyelid entropion in 124 cats	• Evaluierung der Erfolgsrate von verschiedenen chirurgischen Techniken für die Behandlung eines Entropiums des Unterlids bei Katzen • retrospektive Studie, 124 Katzen (200 Augen)	• Erfolgsrate aller angewendeten chirurgischen Methoden ist bei 96 % • Kombination einer Hotz-Celsus Methode mit einer lateralen Kanthusplastik hat eine Erfolgsrate von 99,21 %. • Beurteilung: Kombinierte Hotz-Celsus Methode und laterale Kanthusplastik ist die effektivste chirurgische Technik für die Korrektur des Entropiums am Unterlid
Williams und Kim, (2009): Feline entropion: a case series of 50 affected animals (2003–2008)	• Evaluierung von Signalment, Klinik, Pathogenese und Behandlung bei Katzen mit Entropium • 50 Katzen • Chirurgisches Vorgehen bei allen mit Hotz-Celsus Technik • Erfolg der OP wird zwischen 4-22 Wochen post-OP beurteilt	• Chirurgische Korrektur war in den meisten Fällen erfolgreich

Für die Therapie des Entropiums spielt neben der chirurgischen Korrektur die Behandlung der ursächlichen Faktoren, vor allem beim spastischen Entropium und der sekundären

Begleitkomplikationen wie Konjunktivitis, Hornhautulkus und –sequester, eine wichtige Rolle (Williams und Kim 2009) (siehe Kapitel 5.3.5 und 0).

Bei der Mehrheit der Fälle mit Entropium handelte es sich in dieser Arbeit um eine geringgradige Ausprägung der Erkrankung oder um eine sekundäre Begleitkomplikation. Für die Therapie eines Entropiums wäre in der Mehrzahl der Fälle in dieser Studie zugelassene Medikamente für die Katze oder frei verkäufliche Präparate eingesetzt worden (siehe Tab. 14). In vier Fällen wäre eine chirurgische Korrektur des Lids vorgenommen worden.

Tab. 14: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung des Entropiums

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	14	60,9
Stufe 3	9	39,1
Gesamt	23	100

5.3.2.2. Blepharitis

Es wurden in dieser Studie 24 Katzen mit Blepharitis vorstellig (siehe Tab. 5). Blepharitiden können durch unterschiedlichste Ursachen ausgelöst werden und stehen meist im Zusammenhang mit einer generalisierten Dermatose oder systemischen Erkrankung (siehe Kapitel 2.1.2.2). Es wird eine kausale Therapie, der eine dermatologische Abklärung zugrunde liegt, empfohlen (Bettenay et al., 2018; Walde et al. 2008; Stades 2006). Je nach Ursache werden folgende Behandlungen vorgeschlagen:

- FHV-1: siehe Kapitel 5.3.5.2
- Bakteriell:
  - systemische und lokale Anwendung von Breitspektrum-Antibiotika (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Stades 2006)
  - warme Kompressen (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Stades 2006)
  - Drainage und Kürettage von Abszessen oder Hordeolum (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Stiles, 2013; Stades 2006)
- Dermatomykose:
  - lokal: Mikonazol 1 %–2 %ig, Clotrimazol 1 %ig, Ketokonazol 2 %ig, Thiabendazol 4 %ig, Enilkonazol (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013)
  - systemisch: Griseofulvin (Stiles, 2013), Itraconazol (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013)

- Demodikose:
    - lokale Demodikose selbstlimitierend (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015)
    - lokal: Amitraz 0,025 %ig, Kalk-Schwefel Lösung 2 %ig (lime sulphur) einmal wöchentlich über mind. vier Wochen bis negatives Geschabsel vorliegt (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013)
    - systemisch: Ivermectin 0,2 mg/kg p.o. / s.c. 2 Mal im Abstand von zwei Wochen, Doramectin 0,2 mg/kg s.c. einmalig (Stiles, 2013)
- Räude (*Notoedres cati*):
    - Spot-on Behandlung mit Selamectin (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015) oder Moxidectin / Imidacloprid zwei bis drei Behandlungen im Abstand von zwei Wochen (Bettenay et al., 2018)
- Leishmaniose:
    - Allopurinol (Mitchell und Oliver 2015)
- Immunvermittelt:
    - lokal Dexamethason (Mitchell und Oliver 2015)
- Chalazion:
    - bei Irritation Spaltung und Kürettage (Bettenay et al., 2018; Manning, 2014; Walde et al. 2008)
    - Nachbehandlung mit warmen Kompressen sowie kortikosteroid- und antibiotikahaltigen Augensalben (Bettenay et al., 2018; Walde et al. 2008).

In der aktuellen Literatur wird vor allem von Fällen mit Leishmaniose oder Dermatomykose und deren Therapie berichtet (siehe Tab. 15). Des Weiteren sind in den letzten zehn Jahren zahlreiche Reviews zu unterschiedlichen dermatologischen Veränderungen verfasst worden, bei welchen die Lider als Teil des Organs Haut mit betroffen sein können.

Tab. 15: Übersicht aktueller Fallberichte mit Blepharitis

Literatur	Fall	Therapie
Brianti et al., (2019): Treatment and long-term follow-up of a cat with leishmaniosis	• 6 Jahre alte Katze mit unter anderem nodulärer Blepharitis • Diagnose: Leishmaniose	• Allopurinol 20 mg/kg 1 x tgl. • klinisch effektiv • trotzdem serologisch und in PCR von Blut und Konjunktivalabstrich positiv
Pimenta et al., (2015a): Feline leishmaniosis in Portugal: 3 cases (year 2014)	• Portugal, 3 Fälle mit Leishmaniose und Symptomatik der Augen • 1 Fall mit bilateraler Uveitis und granulomatöser Konjunktivitis • 1 Fall mit Keratitis • 1 Fall mit nodulärer Blepharitis • hohe Titer mit *L. infantum*	• alle Katzen verbessern sich unter Therapie (Allopurinol und / oder Meglumin-Antimoniat) • 1 Tier starb nach 6 Monaten

Fortsetzung Tab. 15: Übersicht aktueller Fallberichte mit Blepharitis

Literatur	Fall	Therapie
Pimenta et al., (2015b): Blepharitis due to Cryptococcus neoformans in a cat from northern Portugal	• Portugal, 2 Jahre alte Katze mit Blepharitis • mukopurulenter Ausfluss aus einer offenen Wunde am rechten Ober- und Unterlid • Zytologisch: *Cryptococcus spp*. • PCR: *C. neoformans*	• Itraconazol (5 mg/kg) für 3 Monate und Amoxicillin Clavulansäure (12,5 mg/kg) • 1 Monat später: vollständige Remission der Symptomatik
Richter et al., (2014): Ocular signs, diagnosis and long-term treatment with allopurinol in a cat with leishmaniasis	• Schweiz, Katze ursprünglich aus Spanien • initial chronische Uveitis: Blutuntersuchungen (inkl. Reiseerkrankungen) unauffällig • 21 Monate später Vorstellung mit Blepharitis und Keratitis • PCR: Leishmaniose	• Allopurinol 10 mg/kg 2 x tgl. p.o. • rasche Verbesserung der Symptomatik mit vollständiger Remission innerhalb von 2 Monaten nach Therapiebeginn
Sivajothi et al., (2015): Notoedres cati in cats and its management	• 2 Katzen mit Läsionen und Juckreiz an Ohrränder, Gesicht und Beinen • Besitzer selbst hat Juckreiz • Hautgeschabsel: *Notoedres cati*	• Ivermectin 200 µg/kg 2x wöchentl. p.o. • Verbesserung nach 4 Dosen Ivermectin

Bei Patienten, die mit einer Blepharitis vorgestellt werden, sollten nie die Lider isoliert betrachtet, sondern immer eine dermatologische Untersuchung eingeschlossen werden, um möglichst eine Ursache finden und kausale Therapie einleiten zu können.

Eine Umwidmung von Arzneimitteln für die Therapie der Blepharitis wäre bei über der Hälfte der Fälle in dieser Studie vermieden worden (siehe Tab. 16). In 42,1 % der Fälle wäre für die Behandlung ein für die Humanmedizin zugelassenes Medikament angewandt worden. Dies hätte dexpanthenol- und kortikosteroidhaltige Augenpräparate betroffen.

Tab. 16: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Blepharitis

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	11	57,9
Stufe 3	8	42,1
Gesamt	19	100

5.3.2.3. Lidverletzung

Es wurden elf Augen mit einer Lidverletzung in dieser Studie vorgestellt (siehe Tab. 5). Es sollte nach Vorstellung eines solchen Patienten möglichst zeitnah die chirurgische Versorgung mit dem Ziel der Wiederherstellung des Lidrandes und der Lid-Bulbus-Position durchgeführt werden (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Walde et al. 2008;

Stades 2006). Die Wahl der chirurgischen Technik hängt vom Ausmaß der Verletzung ab. Zusätzlich zur chirurgischen Versorgung gilt es, wie bei jedem Wundmanagement den Patienten systemisch mit Antibiotika und NSAIDs abzudecken sowie mit einem Halskragen auszustatten (Bettenay et al., 2018; Manning, 2014; Stades 2006). Studien aus den letzten zehn Jahren zur Versorgung von Traumata der Augenlider konnten durch die Autorin nicht ausgemacht werden.

Für die Behandlung einer Lidverletzung wären in dieser Studie in der Mehrzahl der Fälle humanmedizinische Arzneimittel eingesetzt worden (siehe Tab. 17). In 36,4 % der Fälle konnte eine Behandlung ohne eine Umwidmung durchgeführt werden. Eine chirurgische Versorgung wäre in keinem dieser Fälle notwendig gewesen, da es sich ausschließlich um kleine und oberflächliche Kratzverletzungen handelte. Daher wäre eine Umwidmung zugunsten dexpanthenolhaltigen Arzneimittel erfolgt, um eine Wundpflege zu gewährleisten.

Tab. 17: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Lidverletzungen

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	4	36,4
Stufe 3	7	63,6
Gesamt	11	100

5.3.2.4. Umfangsvermehrungen des Lides

Insgesamt wurden im Studienzeitraum 21 Umfangsvermehrungen der Lider diagnostiziert (siehe Tab. 5). Dabei handelte es sich in elf Fällen (52,5 %) um nachgewiesene oder verdächtige Neoplasien (siehe Tab. 18). Bei sechs Augen war die Ursache eher entzündlicher Natur.

Tab. 18: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Umfangsvermehrung Lid“

Lid - Umfangsvermehrungen Diagnosen	Anzahl n	Verteilung in %
Abszess Lid	4	19,0
UV Lid	4	19,0
Lidneoplasie apokrines Hydrozystom	4	19,0
Lidneoplasie PEK	3	14,3
Hordeolum	1	4,8
V.a. Chalazion	1	4,8
Lidneoplasie Fibrosarkom	1	4,8
Lidneoplasie malignes Melanom	1	4,8
Lidneoplasie Spindelzelltumor	1	4,8
Lidneoplasie V.a. Mastzelltumor	1	4,8
Gesamt	21	100,0

Entzündliche Umfangsvermehrungen, wie Abszesse, Hordeolum und Chalazion, wurden bereits in Kapitel 5.3.2.2 besprochen. Idealerweise empfiehlt die Fachliteratur für alle Lidneoplasien eine vollständige chirurgische Entfernung wobei je nach Tumorgewebe im Ausmaß des zu entfernenden Gewebes und der anschließenden Therapie wie folgt unterschieden wird:

- Apokrines Hydrozystom:
    - Beobachtung (Manning, 2014; Stiles, 2013)
    - Drainage (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Walde et al. 2008) evtl. in Kombination mit Kryotherapie (Bettenay et al., 2018; Manning, 2014)
    - chirugische Entfernung (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008)
    - topisch Trichloressigsäure 20 %ig (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013)
- Plattenepithelkarzinom:
    - chirurgische Entfernung (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Stiles, 2013)
    - Bestrahlung, Kryochirurgie, Photodynamische Therapie (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008)
    - evtl. mehrere Behandlungsmethoden in Kombination (Bettenay et al., 2018; Mitchell und Oliver 2015)
    - bei umfangreichen PEKs Enukleation / Exenteratio orbitae (Bettenay et al., 2018; Stiles, 2013)

- Mastzelltumor:
    - chirurgische Entfernung (Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014; Stiles, 2013)
    - Bestrahlung, evtl. in Kombination (Manning, 2014)
- Spindelzelltumor:
    - chirurgische Entfernung in Kombination mit Enukleation oder Exenteration bereits im frühen Stadium angezeigt (Manning, 2014; Stiles, 2013)

Aktuelle Studien zu Neoplasien der Lider beschäftigen sich als Fallbericht um chirurgische Vorgehensweisen oder als retrospektive Studie mit der Beschreibung von Rezidiv- und Metastasierungsraten, mittleren Überlebenszeiten und der Effektivität von chirurgischen Exzisionen bei bestimmten Tumorarten (siehe Tab. 19).

Tab. 19: Übersicht aktueller Studienergebnisse und Fallberichte zur Behandlung von Neoplasien des Lides

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Dias et al., (2017): Use of a subdermal plexus flap to reconstruct an upper eyelid following radical tumor resection in a cat	• Fallbericht • 15 Jahre alte Katze mit Rezidiv einer neoplastischen Masse am linken Oberlid im lateralen Drittel • ein Drittel der linken Unterlippe wurde als Transplantat verwendet (Lippe-zu-Lid), um den Defekt, der durch die en Bloc Entfernung der Lidmasse entstanden ist, zu bedecken.	• Lid konnte in einer Sitzung rekonstruiert werden • Spender- und Empfängerwunde heilten ohne Komplikationen ab • gute funktionelle und kosmetische Ergebnisse • kein Rezidiv 14 Monate nach Chirurgie
Montgomery et al., (2010): Periocular cutaneous mast cell tumors in cats: evaluation of surgical excision (33 cases)	• Beschreibung des felinen periokularen Mastzelltumors • 33 Katzen • klinische Eigenschaften, Rate der lokalen Rezidive und Metastasen, Überlebenszeit nach chirurgischer Entfernung • Auswertung von Patientendaten • zusätzlich zur chirurgischen Entfernung erhielten drei Katzen Bestrahlungs- oder Kryotherapie	• alle Mastzelltumore sind auf Augenlider beschränkt • keine lokale Rezidive oder Metastasen der peripheren Lymphknoten oder abdominalen Organe • mittlere Überlebenszeit 945 d • vollständige chirurgische Entfernung wurde in 50 % der Fälle erreicht • Beurteilung: Chirurgische Exzision ist effektiv und auch bei nicht vollständiger Entfernung mit einer geringen lokalen Rezidiv- und Metastasierungs-rate verbunden

Fortsetzung Tab. 19: Übersicht aktueller Studienergebnisse und Fallberichte zur Behandlung von Neoplasien des Lides

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Sivagurunathan et al., (2010): Multiple eyelid apocrine hidrocystoma in a domestic short-haired cat	• Fallbericht • 12 Jahre alte Katze mit perioculärer Masse • multiple pigmentierte 3-15 mm im Durchmesser große Knötchen • Histopathologie: apokrine Zystadenome • Punktion der Knötchen und anschließende Kryochirurgie	• 8 Monate post-OP ein 5 mm großes Knötchen am Rand des Oberlides • Rest der Augenlider war in physiologischem Zustand mit neuem Fellwuchs
Newkirk und Rohrbach, (2009): A retrospective study of eyelid tumors from 43 cats	• retrospektive Studie • insgesamt 43 Katzen mit Lidneoplasien • Auswertung von Patientendaten	• keine Rezidive nach chirurgischer Entfernung von Mastzelltumoren, Hämangiosarkome, apokrinen Hidrozystomen und Hämangiome • bei Lymphomen, Adeno-, Plattenepithelkarzinomen und peripheren Nervenscheiden-tumoren sehr häufig Rezidive oder Tod / Euthanasie der Katze • mittlere Überlebenszeit für Katzen mit PEK: 7,4 Monate

Für die Therapie von Neoplasien der Lider muss je nach Tumorgewebe, Tumor-Staging, Handling und Charakter der Katze sowie Compliance und Motivation der Besitzer entschieden werden, welche Behandlungsmethode optimal und möglich ist. Bei Mastzelltumoren, Hämangiosarkomen, apokrinen Hydrozystomen und Hämangiomen scheint eine chirurgische Entfernung, auch wenn diese unvollständig ist, sinnvoll zu sein.

Umfangsvermehrungen der Lider wären im Studienzeitraum zu 76,2 % ohne Umwidmung behandelt worden, wie Tab. 20 zeigt. In sechs Fällen wäre die Umfangsvermehrung chirurgisch entfernt worden, da es sich um eine Neoplasie handelte. Eine Katze wäre aufgrund der fortgeschrittenen Erkrankung euthanasiert worden.

Tab. 20: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Umfangsvermehrungen des Lides

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	16	76,2
Stufe 3	5	23,8
Gesamt	21	100

5.3.3. Tränenfilminstabilität

In dieser Studie wurden insgesamt neun Katzen mit einer Tränenfilminstabilität vorgestellt (siehe Tab. 5). Qualitative Tränenfilmveränderungen in Form von Lipid- oder Mucin-Defiziten werden von Leiva und Peña Giménez (2018) beschrieben. Sie empfehlen bei einem Mucin-Defizit den Einsatz von ciclosporin- oder hyaluronsäurehaltigen Präparaten und bei einem Lipid-Defizit die Substitution von Lipiden mittels Vaseline, Lanolin, Paraffin, Petrolatum oder Mineralöl. Da es sich meist um chronische Veränderungen handelt, ist eine Langzeittherapie notwendig. Zusätzlich liegen häufig weitere Erkrankungen der Augen vor, wie Blepharitis, Konjunktivitis oder Keratitis, die ebenfalls spezifisch behandelt werden müssen (siehe Kapitel 5.3.2.2 und 5.3.5 und 0). Von den neun betroffenen Katzen in dieser Studie zeigten sieben Tiere weitere Veränderungen wie Blepharitis, Konjunktivitis oder Keratitis auf. Aktuelle Studien beschäftigen sich derzeit eher mit der Ursachenfindung von Tränenfilmveränderungen bei der Katze. So konnte zum Beispiel gezeigt werden, dass Katzen, die experimentell mit FHV-1 infiziert wurden oder an einer Konjunktivitis leiden eine beschleunigte TFBUT aufzeigen, was auf eine qualitative Veränderung des Tränenfilms schließen lässt (Davis und Townsend 2011; Lim et al. 2009). Tab. 21 gibt eine Übersicht der zur Zeit verfügbaren Wirkstoffe für die Behandlung der Tränenfilminstabilität.

Tab. 21: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung einer qualitativen Tränenfilminstabilität

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Ciclosporin	2 x tgl.	bei Mucin-Defizit; derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Hunde (0,2 %ig)	Stufe 2
Hyaluronsäure	1-3 x tgl.	bei Mucin-Defizit; derzeit in Deutschland frei verkäufliches Präparat für Tiere	nicht nötig
Carbomer	1-3 x tgl.	bei Mucin-Defizit; derzeit in Deutschland frei verkäufliches Präparat für Tiere	nicht nötig
Triglyceride	1-3 x tgl.	Lipid-Defizit; derzeit in Deutschland frei verkäufliches Medizinprodukt	nicht nötig
Vaseline, Lanolin, Petrolatum	1-3 x tgl.	Lipid-Defizit; derzeit in Deutschland zugelassene humane Arzneimittel	Stufe 3

Die Tiere in dieser Studie wären mit ciclosporin-, hyaluronsäurehaltigen und, teilweise in Kombination, Carbomer und Triglycerid-haltigen Augenpräparaten behandelt. Dafür wäre in sieben Fällen keine Umwidmung vorgenommen worden und in zwei Fällen wäre auf ein

veterinärmedizinisches Arzneimittel, das für eine andere Tierart zugelassen ist, zurückgegriffen worden (siehe Tab. 22).

Tab. 22: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Tränenfilminstabilität

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	7	77,8
Stufe 2	2	22,8
Gesamt	9	100

5.3.4. Verletzungen der Nickhaut

In der vorliegenden Untersuchung wurden zwölf Katzen mit Verletzungen der Nickhaut vorgestellt. Allgemein ist sich die Fachliteratur einig, dass kleinere, oberflächliche Verletzungen der Nickhaut schnell und ohne Intervention abheilen (Peruccio, 2018; Hartley, 2014a; Walde et al. 2008). Größere Lazerationen, insbesondere solche, die den freien Rand der Nickhaut betreffen oder große Risse verursachen, sollten chirurgisch versorgt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Nahthefte nur an der vorderen Fläche der Nickhaut gesetzt werden, um eine Reizung und Verletzung der Kornea zu verhindern (Peruccio, 2018; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Walde et al. 2008). Fremdkörper hinter dem dritten Augenlid können nach Applikation eines Lokalanästhetikums entfernt und das betroffene Auge sollte lokal antibiotisch für sieben bis zehn Tage behandelt werden (Peruccio, 2018; Hartley, 2014a). Aktuelle Studien zur Therapie und Versorgung von Verletzungen der Nickhaut konnten von der Autorin nicht ermittelt werden.

In dieser Studie wäre die Therapie bei Verletzungen der Nickhaut in drei Fällen ohne Umwidmung erfolgt und bei acht Katzen wären humanmedizinische dexpanthenolhaltige Arzneimittel angewandt worden, wie Tab. 23 zeigt. In nur einem Fall in dieser Studie wäre es notwendig gewesen chirurgisch vorzugehen.

Tab. 23: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Verletzungen der Nickhaut

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	3	27,3
Stufe 3	8	72,7
Gesamt	11	100

5.3.5. Konjunktivitis

Im Studienzeitraum wurde die Erkrankung Konjunktivitis am häufigsten diagnostiziert (siehe Tab. 5). Ursachen für die Entstehung einer Konjunktivitis können Traumata oder Infektionen mit FHV-1, FCV, Chlamydien und Mykoplasmen sein. Bei den meisten dieser Fälle konnte in dieser Studie keine genaue Ursache herausgefunden werden (siehe Tab. 24), was aber ganz allgemein bei vielen Patienten, besonders bei chronischen Verläufen, eine Herausforderung darstellt (Stiles, 2013). Als Ursache des Katzenschnupfenkomplexes oder upper respiratory tract disease (URTD) können auch mehrere Erreger parallel die Konjunktiva infizieren (Gerriets et al. 2012; Hartmann et al. 2010).

Tab. 24: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Konjunktivitis“

Konjunktivitis Diagnosen	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
Konjunktivitis	181	75,1
Konjunktivitis traumatisch	27	11,2
Konjunktivitis V.a. FHV-1	7	2,9
Konjunktivitis V.a. Chlamydien	5	2,1
Konjunktivitis Mykoplasmen	4	1,7
Konjunktivitis V.a. FCV	4	1,7
Konjunktivitis V.a. Chlamydien, Mykoplasmen	4	1,7
Konjunktivitis V.a. FHV-1, FCV	3	1,2
Konjunktivitis Chlamydien	2	0,8
Konjunktivitis follikularis	1	0,4
Konjunktivitis Mykoplasmen, FCV	1	0,4
Konjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	1	0,4
Konjunktivitis V.a. Mykoplasmen	1	0,4
Gesamt	241	100,0

5.3.5.1. Traumata der Konjunktiva

Traumata der Konjunktiva können das Ergebnis von Katzenkämpfen, Fremdkörpern, Autounfällen oder chemischen Reizungen sein (Hartley, 2014a). Oft stehen solche Verletzungen im Zusammenhang mit weiteren Traumata in benachbartem Gewebe wie Augenlider und Hornhaut (Mitchell und Oliver 2015). Die Literatur ist sich einig, dass aufgrund der schnellen Wundheilung der Konjunktiva meist eine chirurgische Versorgung nicht notwendig und ein Entfernen des Fremdkörpers und / oder gründliche Reinigung des Auges mit isotonischer Kochsalzlösung mit anschließender topischer Therapie mit einem Breitspektrumantibiotikum und gegebenfalls einem nichtsteriodalem Antiphlogistikum ausreichend ist (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Walde et al. 2008;

Stades 2006). In einer aktuellen Studie von Büttner et al. (2019) konnte bei Katzen mit gesunden Augen vor allem *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Bacillus*, sowie *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Pseudomonas* und *Pantoea Spezies* nachgewiesen werden. Die *in vitro* Empfindlichkeitstests dieser Studie zeigten eine hohe Effizienz gegenüber Chloramphenicol, Gentamicin, Pradofloxacin und Enrofloxacin. Da eine topische Therapie bei bakteriellen Infektionen des Auges zu präferieren ist, um ausreichend hohe Wirkspiegel auf der Augenoberfläche zu erreichen, sollten als Antibiotika erster Wahl Chloramphenicol oder Gentamicin nach einem Trauma eingesetzt werden (Büttner et al. 2019; Maggs, 2018a).

Wie Tab. 25 zeigt, wäre bei 72 % der erkrankten Katzen humanmedizinische Medikamente eingesetzt worden. Umgewidmet wären vor allem dexpanthenolhaltige Arzneimittel. In 28 % der Fälle wäre auf eine Umwidmung verzichtet worden.

Tab. 25: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der traumatischen Konjunktivitis

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	7	28,0
Stufe 3	18	72,0
Gesamt	25	100

5.3.5.2. Felines Herpesvirus 1

Die Anwendung von Virustatika in der Tiermedizin ist auf die Therapie von Keratokonjunktivitiden, durch Herpesviren ausgelöst, beschränkt (Maggs, 2018c). Zusätzlich ist zu beachten, dass sie systemisch verabreicht zu erheblichen Nebenwirkungen führen können und daher mit Vorsicht eingesetzt werden sollten (Nasisse et al. 1997; Owens et al. 1996). In Tab. 26 wird die in vitro Effektivität ausgewählter Virustatika gegen FHV-1 dargestellt. Die Werte geben den Median und die Spannbreite von Daten an die bis heute durch Studien ermittelt wurden (Groth et al. 2014; Hussein et al. 2008; Hussein und Field 2008; van der Meulen et al. 2006; Sandmeyer et al. 2005; Williams et al. 2005; Maggs und Clarke 2004; Williams et al. 2004; Nasisse et al. 1989a; Ayisi et al. 1985; Collins 1983; Babiuk et al. 1975). Arzneimittel mit höherer antiviraler Effektivität haben eine geringere Inhibitor-Konzentration$_{50}$ (IC_{50}), welche die Konzentration des Arzneimittels angibt die nötig ist, um virales Wachstum um fünfzig Prozent zu hemmen.

Tab. 26: *In vitro* Effektivität ausgewählter Virustatika gegen FHV-1 nach Thomasy und Maggs (2016)

Virustatikum	Median (Spannbreite) IC_{50} (µM)
Idoxuridin	5,6 (4,3 – 6,8)
Ganciclovir	8,9 (5,2 – 13)
Penciclovir	14 (1,2 – 130)
Trifluridin	19 (0,67 – 1350)
Cidofovir	19 (7,9 – 168)
Vidarabin	21
Acyclovir	150 (16 – 111000)
Foscarnet	187 (140 – 230)

Im Folgenden wird tabellarisch aufgeführt, welche Therapievorschläge inklusive Wirkstoffen und Dosierungen in der einschlägigen Fachliteratur (siehe Tab. 27) und in der aktuellen Literatur (siehe Tab. 28) in Bezug auf die Behandlung von Infektionen des Katzenauges mit FHV-1 zu finden sind.

Tab. 27: Übersicht von Behandlungsplänen der Fachliteratur für Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Therapievorschlag	Wirkstoff und Dosierung
Gelatt et al., 2013	• milde Infektionen sind selbstlimitierend • moderate bis schwere Infektionen mit Hornhautulzera: Virustatika, topische 4-8 x tgl. für mind. 1 Woche	Virustatika: topisch: • Cidofovir 0,2 %, 0,5 %, 1 % 2 x tgl. • Trifluridin 1 % 2-7 x tgl. • systemisch: Famciclovir 90 mg/kg 3 x tgl. für 21 d p.o. NSAIDs topisch: • Diclofenac 0,1 % • Cyclosporin 0,2 % Umstritten: systemisch: (nur Begleittherapie) • Interferon • Lysin 500 mg 2 x tgl., Welpen 250 mg 2 x tgl. mit Futter

Fortsetzung Tab. 27: Übersicht von Behandlungsplänen der Fachliteratur für Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Therapievorschlag	Wirkstoff und Dosierung
Gould et al., 2014	• Reinigung und Pflege der Augenumgebung • Prävention von konjunktivalen Verklebungen • topisches Antibiotikum wegen bakterieller Sekundärinfektionen • Virustatika sind schweren Infektionen mit Beteiligung der unteren Atemwege oder chronischen wiederkehrenden Erkrankungen vorbehalten	Virustatika: topisch: • Trifluridin 1 % alle 2-6 h • Idoxuridin 0,1 % alle 1-6 h • Ganciclovir 0,15 % alle 4-6 h für 21 d • Cidofovir 0,5 % 2 x tgl. für 21 d • Vidarabine 3 % alle 3-6 h für 21 d • Aciclovir: 3 % alle 4-6 h für 21 d • systemisch: Famciclovir: 15-90 mg/kg p.o. 1-3 x tgl. Umstritten: • Interferon • Lysin: 250-500 mg/Katze 1-2 x tgl. p.o., im Futter: 11-51 g Lysin/kg Futter
Mitchell und Oliver, 2015	• unkomplizierte Infektionen sind selbstlimitierend nach 10-14 d • topisches Breitspektrum-Antibiotikum prophylaktisch wegen bakterieller Sekundärinfektion • Ulkusbehandlung • Virustatika • Pflege • stressfreie Umgebung	Virustatika: topisch: • Ganciclovir 0,15 % alle 4-6 h für 21 d • Cidofovir 0,5 % 2-4 x tgl. • Trifluridin 1 % alle 4-6 h • Aciclovir 3 % alle 4-6 h • systemisch: Famciclovir 40-90 mg/kg 3 x tgl. für 14-21 d Umstritten: (nur Begleittherapie) • Lysin 500 mg/Katze 2 x tgl. p.o. • Interferone topisch
Maggs et al., 2018	• Primärinfektion ist selbstlimitierend nach 10-20 d • Virustatika für mind. 1 Woche, eher 2-3 Wochen • Antibiotika und Atropin vor allem bei zusätzlichen Ulzera • Reinigung und Pflege der Augen • Stress vermeiden • Kontrolle von begleitenden systemischen Erkrankungen	Virustatika topisch: • Trifluridin 1 % 5-6 x tgl. • Idoxuridin 0,1 %, 0,5 % 5 x tgl. • Vidarabin 3 % 5 x tgl. • Ganciclovir 0,15 % • Cidofovir 0,5 % 2 x tgl. • Acyclovir 3 % 5 x tgl. • systemisch: Famciclovir 90 mg/kg 2 x tgl. p.o. topisches Antibiotikum bei V.a. Chlamydien oder Mykoplasmen • Tetrazyklin Begleittherapie: • Hyaluron topisch 3 x tgl. • Lysin 500 mg/Katze 2 x tgl. (nicht mit Futter)

Fortsetzung Tab. 27: Übersicht von Behandlungsplänen der Fachliteratur für Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Therapievorschlag	Wirkstoff und Dosierung
Stades, 2006	• Jungkatzen: Bekämpfung sekundärer bakterieller Infektionen • Adulte Katzen: Virustatika, Lysinsupplementation, Interferon	Jungkatzen: • topisch: Acetylcystein 10 % und Spülung der Augen, Tetracyclin 4-6 x tgl. für 10-14 d • systemisch.: Doxycyclin Adulte Katzen: • topisch: Trifluridin 4 x tgl. • systemisch: Famciclovir 30 mg 2 x tgl. • orale Lysinsupplementation • Interferon systemisch und topisch
Walde et al., 2008	• Virustatika • topisches Antibiotikum prophylaktisch wegen Sekundärinfektion • Hyperimmunserum gegen Katzenschnupfenkomplex s.c. und topisch wiederholt • Glykokortikoid-Antibiotikum und/oder Ciclosporin bei autoimmuner Entgleisung mit Neigung zur KCS • Stärkung des Immunsystems mit Paraimmunitätsinducer (Zylexis) • symptomatische Behandlung von Ulzera	Virustatika: • topisch: Trifluridin 4 x tgl. • systemisch: Famciclovir 30 mg/kg 1 x tgl. für 21 d Antibiotika: • topisch: Tetrazyklin, Ofloxacin • systemisch: Azithromycin 50 mg 1 x tgl. für 3 d, dann EOD für 3 Wochen, Tetrazyklin 10 mg/kg 2 x tgl. für 3 Wochen • L-Lysin 250 mg 2 x tgl. • felines IFN-ω 5 x 10^6 IU in 10 ml NaCl topisch 3 x tgl.

Tab. 28: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Covert et al., (2019): Pilot study of the safety and tolerability of a subconjunctival penciclovir Implant in cats experimentally infected with herpesvirus	• Untersuchung zur Sicherheit und Toleranz von subkonjunktivalen Penciclovir-Implantaten • 10 gesunde FHV-1 negative Katzen • subkonjunktivales Einsetzen von Silikon-Implantaten 7-8 Tage vor experimenteller Virusinfektion • Gruppe 1: nicht imprägniertes Implantat (n=4) • Gruppe 2: Penciclovir-imprägniertes Implantat (n=6)	• beide Gruppen hatten ähnliche Resultate bezüglich Klinik, Histologie, STT-Werte, TFBUTs, GCD (globlet cell density), FHV-1 Titer, Virenbelastung und Körpergewichtsveränderungen. • keine okularen oder systemischen Intoxikationen • Tränen-Penciclovir-Konzentration war zu verschiedenen Zeitpunkten sehr unterschiedlich • Katzen mit höheren Penciclovir-Konzentrationen hatten weniger Hornhautulzera • Beurteilung: weitere Studien erforderlich, um die Wirksamkeit von lokal verabreichtem Penciclovir zu bestimmen, wenn die Penciclovir-Konzentration konstant über IC_{50} gehalten wird
Cooper et al., (2019): Prophylactic and therapeutic effects of twice-daily famciclovir administration on infectious upper respiratory disease in shelter-housed cats	• Überprüfung therapeutischer und prophylaktischer Effekte zweier Famciclovir-Dosierungen • 158 Katzen, 7 d nach Ankunft in Tierheim Therapeutische Teilstudie: • keine Behandlung (n=19) • Placebo (Laktose, n=18) • Famciclovir 30 mg/kg p.o. 2 x tgl. für 7 d (n=21) • Famciclovir 90 mg/kg p.o. 2 x tgl. für 7 d (n=20) Prophylaktische Teilstudie: • keine Behandlung (n=25) • Famciclovir 30 mg/kg p.o. 2 x tgl. für 7 d (n=28) • Famciclovir 90 mg/kg p.o. 2 x tgl. für 7 d (n=27)	• keine klinischen Unterschiede zwischen den Gruppen und den Teilstudien • in der Therapeutischen Teilstudie war die Virusausscheidung an Tag 8 (in den Famciclovir-Gruppen) und 1 Woche nach Beendigung der Famciclovirgabe (in der 30 mg/kg-Gruppe) signifikant geringer • <u>Therapievorschlag:</u> Famciclovir 30 mg/kg p.o. 2 x tgl.

Fortsetzung Tab. 28: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Thomasy et al., (2016): Oral administration of famciclovir for treatment of spontaneous ocular, respiratory, or dermatologic disease attributed to feline herpesvirus type 1: 59 cases (2006–2013)	• Evaluierung des Therapieerfolges von oral mit Famciclovir therapierten Katzen • Retrospektive Studie • 59 Privatkatzen • Famciclovir-Gabe durch Besitzer • Vergleich der Katzendaten, die eine niedrige Dosis (40 mg/kg 3 x tgl.) oder eine hohe Dosis (90 mg/kg 3 x tgl.) Famciclovir bekamen	• Hochdosisgruppe: mediane Zeit bis zur Besserung war signifikant kürzer und der Grad der Besserung war signifikant höher • Nebenwirkungen bei 10 Katzen • Therapievorschlag: Famciclovir 40-90 mg/kg p.o. 3 x tgl.
Sebbag et al., (2016): Pharmacokinetic modeling of penciclovir and BRL42359 in the plasma and tears of healthy cats to optimize dosage recommendations for oral administration of famciclovir	• Untersuchung von pharmakokinetischen Faktoren im Plasma und Tränenflüssigkeit von Katzen nach oraler Famciclovir-Gabe • Crossover-Studie • 7 pathogenfreie Katzen • 3 Dosierungen von Famciclovir (30, 40, und 90 mg/kg) 2 oder 3 x tgl. 3 d	• Dosierungen von 30 und 40 mg/kg 3 x tgl. erreichen therapeutische Konzentrationen nur im Plasma • Dosierung 90 mg/kg 2 x tgl. erreicht therapeutische Konzentrationen im Plasma und den Tränen • Therapievorschlag: Famciclovir 90 mg/kg p.o. 2 x tgl.
Spertus et al., (2019): Effects of orally administered raltegravir in cats with experimentally induced ocular and respiratory feline herpesvirus-1 infection	• Untersuchung der Effekte von oral appliziertem Raltegravir bei FHV-1 infizierten Katzen • 14 6-Monate alte, pathogenfreie Katzen, experimentell infiziert mit FHV-1 • Gruppe 1: Raltegravir 80 mg p.o. 2 x tgl. 14 d (n=7) • Gruppe 2: Lactose 250 mg p.o. 2 x tgl. 14 d (Placebo, n=7)	• beide Gruppen entwickelten Keratokonjunktivitiden • Gruppe 1 zeigte eine kürzere Dauer der Virusausscheidung und eine weniger schwere okulare und respiratorische Krankheitssymptomatik • Beurteilung: weitere Studien nötig für Routineeinsatz
Fontenelle et al., (2008b): Effect of topical ophthalmic application of cidofovir on experimentally induced primary ocular feline herpesvirus-1 infection in cats	• Evaluierung der Effektivität von 2 x tgl. topischer Cidofovir-Anwendung bei FHV-1 infizierten Katzen • 12 6-Monate alte Katzen, experimentell infiziert mit FHV-1 • Gruppe1: Cidofovir 0,5 % topisch 2 xt gl. 10 d (n=6) • Gruppe 2: 1 % Carboxy-methylcellulose (Placebo) topisch 2 x tgl. 10 d (n=6)	• Gruppe 1: klinische Symptome und okulare Virusausscheidung signifikant geringer während Behandlungsperiode • Therapievorschlag: Cidofovir 0,5 % 2 x tgl. 1 Tropfen lokal

Fortsetzung Tab. 28: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Kuroda et al., (2019): Antiviral effect of sinefungin on in vitro growth of feline herpesvirus type 1	• *In vitro* Studie • Evaluierung des antiviralen Effektes von Sinefungin (Antibiotikum) auf das FHV-1 Wachstum	• Sinefungin unterdrückt die Replikation von FHV-1 nach seiner Adsorption in die feline Nierenzellen in dosisabhängiger Weise • keine offensichtliche Zytotoxizität für die Wirtszellen • Beurteilung: weitere *in vivo* Studien nötig
Drazenovich et al., (2009): Effects of dietary lysine supplementation on upper respiratory and ocular disease and detection of infectious organisms in cats within an animal shelter	• Untersuchung des Effekts von Lysin supplementiertem Futter bei *Chlamydophila felis,* FHV-1 und FCV infizierten Katzen im Tierheim • 261 adulte Katzen • Gruppe 1: Fütterung mit 1,7 % Lysin supplementiertem Futter (Kontrollgruppe) • Gruppe 2: Fütterung mit 5,7 % Lysin supplementiertem Futter • beide Gruppen werden über 4 Wochen gefüttert	• Gruppe 2: Plasma-Lysin-Konzentration war am Ende der Studie höher • Gruppe 2: mehr Katzen entwickelten eine mittlere oder schwere Erkrankung während der 4. Woche • Gruppe 2: häufigere Feststellung von FHV-1 DNA in der 2. Woche in Abstrichen • Beurteilung: Lysin-Supplementation ist nicht erfolgreich um FHV-1 Infektionen zu kontrollieren
Fiorito et al., (2016): Clinical improvement in feline herpesvirus 1 infected cats by oral low dose of interleukin-12 plus interferon-gamma	• Untersuchung des Effektes von oral angewendetem Interleukin 12 (IL-12) und Interferon (IFN)-γ bei FHV-1 infizierten Katzen • 25 FHV-1 positive Katzen • Gruppe 1: über 6 Monate oral geringe Dosis von IL-12 + IFN-γ (n=15) • Gruppe 2: über 6 Monate oral Placebo (n=10)	• Gruppe 1: signifikante Verbesserung der Symptome und bei 80 % der Katzen negative PCR auf FHV-1 • Gruppe 2: weiterhin alle Katzen positive PCR auf FHV-1 • Therapievorschlag: niedrig dosierte Lösung mit IL-12 + IFN-Gamma p.o.
Fenimore et al., (2016): Evaluation of intranasal vaccine administration and high-dose interferon-α2b therapy for treatment of chronic upper respiratory tract infections in shelter cats	• Evaluierung des Effektes von intranasaler Impfung und hoch-dosierter IFN-α2b Therapie bei Katzen mit URTD • 25 Katzen aus Tierheim mit respiratorischer Symptomatik und V.a. FHV-1 und / oder FCV-Infektion • Gruppe 1: Humanes IFN-α2b 10^4 IU/kg s.c. 1 x tgl. 14 d (n=13) • Gruppe 2: eine Dosis einer intranasalen Impfung FCV und FHV-1 (n=12)	• Verbesserung der Symptomatik in Gruppe 1 um 61,5 %, in Gruppe 2 um 100 % • Katzen, die FHV-1 oder FCV positiv waren, haben eine positive Reaktion unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit • keine Unterschiede in Bezug auf die Zytokinkonzentration zwischen den Gruppen • Beurteilung: IFN-α2b und topische Immuntherapie sind eine mögliche Therapieoption, weitere Studien nötig

Fortsetzung Tab. 28: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Slack et al., (2013): Effects of topical ocular administration of high doses of human recombinant interferon alpha-2b and feline recombinant interferon omega on naturally occurring viral keratoconjunctivitis in cats	• Untersuchung des Effektes von hoch dosiertem humanem und felinem IFN auf die Klinik und Virusausscheidung bei Katzen mit viraler Keratokonjunktivitis • 36 Katzen mit URTD und okularer Beteiligung • Gruppe 1: Felines IFN-ω (10^6IU/mL) (n=12) • Gruppe 2: Humanes IFN-α2b (10^6IU/mL) (n=12) • Gruppe 3: 0,9 % NaCl-Lösung (n=12) • 1 Tropfen der jeweiligen Lösung in beide Augen 2 x tgl. 14 d	• Anzahl der Katzen mit FHV-1 insgesamt geringer an Tag 14, variiert aber nicht zwischen den Gruppen • klinische Symptomatik sinkt signifikant über den Beobachtungszeitraum aber keine Unterschiede zwischen den Gruppen • Beurteilung: Bilateraler okularer Einsatz von hoch dosiertem humanem oder felinem IFN verbessert nicht die klinische Symptomatik oder Virusausscheidung
Friedl et al., (2014): Efficacy of passively transferred antibodies in cats with acute viral upper respiratory tract infection	• Evaluierung der Effektivität von passiver Immunisierung bei Katzen mit URTD durch FCV und FHV-1 • 42 Katzen mit akuter viraler URTD • Gruppe 1: Hyperimmunserum für Katzen > 12 Wochen 4 ml, für Katzen < 12 Wochen 2 ml s.c. 1 x tgl., topisch in Augen, Nase und Maul 3 x tgl. (n=22) • Gruppe 2: gleiche Behandlung aber mit NaCl (Placebo, n=20) • beide Gruppen wurden an 3 aufeinanderfolgenden Tagen behandelt • alle Katzen erhielten zusätzlich eine symptomatische Therapie	• klinische Symptomatik und Gesundheitszustand verbesserte sich in beiden Gruppen signifikant • Gruppe 1: Verbesserung der Symptomatik signifikant am 3. Tag • Gruppe 2: signifikante Verbesserung der Symptomatik an Tag 7 • Therapievorschlag: Hyperimmunserum s.c. und topisch 4 ml für Katzen > 12 Wochen, 2 ml für Katzen < 12 Wochen 1 x tgl.
Contreras et al., (2018): Effect of a pheromone on stress-associated reactivation of feline herpesvirus-1 in experimentally inoculated Kittens	• Evaluierung des Effektes von Pheromonen auf FHV-1 infizierte Katzen • 12 5-Monate alte Katzen, experimentell infiziert mit FHV-1 • in zwei identischen Räumen für 12 Wochen • Gruppe 1: Diffuser mit Placebo (Kontrollgruppe, n=6) • Gruppe 2: Diffuser mit Pheromonen (Feliway, n=6)	• Gruppe 1: Niesen signifikant häufiger • Gruppe 2: Schlafen signifikant häufiger • Beurteilung: Pheromone reduzieren Stress und kann Niesen in Bezug auf FHV-1 reduzieren • Therapievorschlag: Pheromon-Diffuser

Fortsetzung Tab. 28: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Contreras et al., (2019): Evaluation of liposome toll-like receptor ligand complexes for non-specific mucosal immunoprotection from feline herpesvirus-1 infection	• Evaluierung des Effektes von auf der Schleimhaut angewendeten Liposomen toll-like Rezeptor Ligand Komplex (LTC) bei Katzen vor FHV-1 Infektion • 19 14-Wochen alte gesunde Katzen • Gruppe 1: LTC in beide Nasenlöcher und Oropharynx (n=7) • Gruppe 2: Kontrollgruppe (n=12) • 24 h nach LTC Applikation experimentelle Infektion mit FHV-1	• Gruppe 1: an einigen Tagen signifikant weniger FHV-1 DNA im Abstrich • Gruppe2: häufiger Konjunktivitis • Beurteilung: weitere Studien nötig für Routineeinsatz • Therapievorschlag: 0,2 ml TLC in jedes Nasenloch und 0,6 ml TLC in den caudalen Oropharynx

In Tab. 29 wird eine Übersicht der antiviralen Wirkstoffe sowie Dosierungen zur Behandlung von FHV-1 Infektionen gegeben. Neben einer antiviralen Therapie sollte die symptomatische Behandlung von Ulzera der Konjunktiva und / oder Hornhaut sowie von Begleiterkrankungen, eine stressfreie Umgebung und Pflege des Patienten im Fokus stehen. Weiterhin ist zu bedenken, dass eine vielfache Eingabe von lokalen oder auch systemischen Arzneimitteln und die damit verbundene Manipulation des Tieres eine Form von Stress darstellen kann.

Tab. 29: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung von FHV-1 Infektionen nach Bergmann et al. (2019)

Wirkstoff	Wirkung *in vivo*	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Systemische Therapie:				
Famciclovir	ja	90 mg/kg 2 x tgl.	Mittel der Wahl, derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
L-Lysin	fraglich	500 mg/Katze (250 mg/Welpe) 2 x tgl.	Wirksamkeit umstritten, derzeit in Deutschland frei verkäufliches Präparat	nicht nötig
Interferon	fraglich	INF-α 10^4–10^6 IU/kg s.c. 1 x tgl. INF-ω 10^6 IU/kg s.c. 1 x tgl. für 5 d	Wirksamkeit umstritten, derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen (INF-ω)	nicht nötig

Fortsetzung Tab. 29: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung von FHV-1 Infektionen nach Bergmann et al. (2019)

Wirkstoff	Wirkung *in vivo*	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Systemische Therapie:				
Immun-globuline	ja	4 ml (Katzen > 12 Wochen), 2 ml (Katzen < 12 Wochen) 1 x tgl. s.c., lokal in Augen, Nasen-löcher und Maul 3 x tgl. für 3 d	wirksam (führt zur schnelleren klinischen Besserung), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Lokale Therapie am Auge:				
Trifluridin	nicht untersucht, *in vitro*: ja	1 % alle 4-6 h	lokal wirksam, kann zu Augenreizungen führen, systemisch toxisch, derzeit nur im nicht-europäischen Ausland erhältlich → Verbringungsverbot	nicht möglich
Idoxuridin	nicht untersucht, *in vitro*: ja	0,1 % alle 4-6 h	lokal wirksam, systemisch toxisch, derzeit nur im nicht-europäischen Ausland erhältlich → Verbringungsverbot	nicht möglich
Ganciclovir	nicht untersucht, *in vitro*: ja	nicht bekannt	Wirkung in vivo nur Fallberichte, derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel, Mittel der Wahl	Stufe 3
Cidofovir	ja	0,5 % alle 12 h	lokal wirksam, derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Fertigarzneimittel aus dem Augentropfen hergestellt werden können (Steinmetz und Heenemann 2016)	Stufe 4
Aciclovir	nein	0,5 % alle 4-6 h	schlechte Wirksamkeit, Gabe nicht empfohlen, derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Interferon	fraglich, *in vitro*: ja	10^6 IU/ml alle 12 h	Wirksamkeit umstritten, derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen (INF-ω)	nicht nötig

Für die Behandlung von Konjunktivitiden und Keratitiden aufgrund von FHV-1 wären im Studienzeitraum in 97,7 % der Fälle Umwidmungen von humanen Arzneimitteln durchgeführt worden (siehe Tab. 30). In 26,4 % der Fälle wäre ein Arzneimittel hergestellt und dementsprechend nach Stufe 4 umgewidmet worden. Ohne Umwidmung wären zwei Fälle ausgekommen, da es sich dabei um eine sehr geringgradige Ausprägung der Erkrankung handelte.

Tab. 30: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis und Keratitis aufgrund von FHV-1

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	2	2,3
Stufe 3	60	69,0
Stufe 2 + Stufe 3	2	2,3
Stufe 3 + Stufe 4	22	25,3
Stufe 2 + Stufe 3 + Stufe 4	1	1,1
Gesamt	87	100

5.3.5.3. Felines Calicivirus

Das FCV ist ein RNA-Virus, das bedeutet, dass es nicht mit Virustatika, die die DNA-Synthese hemmen, wie sie bei der Therapie von Herpesinfektionen genutzt werden, behandelt werden kann (Stiles, 2013). Die Autoren der Fachliteratur sind sich einig, dass eine Infektion mit FCV in den allermeisten Fällen selbstlimitierend und eine Therapie nicht unbedingt erforderlich ist. Bei schwerwiegenderen Fällen sollten eine prophylaktische bzw. symptomatische, topische Therapie mit einem Breitspektrumantibiotikum und eventuell eine topische oder systemische Behandlung mit einem NSAID eingeleitet sowie eine regelmäßige Reinigung der Augenumgebung durchgeführt werden (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013; Stades 2006). In aktuellen wissenschaftlichen Studien geht es vor allem darum, weitere antivirale Stoffe mit einer Wirksamkeit gegen FCV zu entwickeln und / oder zu untersuchen (siehe Tab. 31). Ergebnisse aus *in vitro* Studien müssen durch weitere *in vivo* Studien untersucht werden, bevor eine Anwendung der jeweiligen Stoffe für eine Therapie empfohlen werden kann.

Tab. 31: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung und Forschung von Infektionen mit FCV

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Fenimore et al., (2016): Evaluation of intranasal vaccine administration and high-dose interferon- α2b therapy for treatment of chronic upper respiratory tract infections in shelter cats	• Evaluierung des Effektes von intranasaler Impfung und hoch-dosierter IFN-α2b Therapie bei Katzen mit URTD • Katzen aus Tierheim mit respiratorischer Symptomatik und V.a. FHV-1 und / oder FCV-Infektion • Gruppe 1: Humanes INF-α2b 10^4 IU/kg s.c. 1 x tgl. 14 d (n=13) • Gruppe 2: eine Dosis einer intranasalen Impfung FCV und FHV-1 (n=12)	• Verbesserung der Symptomatik in Gruppe 1 um 61,5 %, in Gruppe 2 um 100 % • Katzen, die FHV-1 oder FCV positiv waren, haben eine positive Reaktion unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit • keine Unterschiede in Bezug auf die Zytokinkonzentration zwischen den Gruppen • Beurteilung: IFN-α2b und topische Immuntherapie sind eine mögliche Therapieoption, weitere Studien nötig

Fortsetzung Tab. 31: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung und Forschung von Infektionen mit FCV

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Friedl et al., (2014): Efficacy of passively transferred antibodies in cats with acute viral upper respiratory tract infection	• Evaluierung der Effektivität von passiver Immunisierung bei Katzen mit URTD durch FCV und FHV-1 • 42 Katzen mit akuter viraler URTD • Gruppe 1: Hyperimmunserum für Katzen > 12 Wochen 4 ml, für Katzen < 12 Wochen 2 ml s.c. 1 x tgl., topisch in Augen, Nase und Maul 3 x tgl. (n=22) • Gruppe 2: gleiche Behandlung aber mit NaCl (Placebo, n=20) • beide Gruppen wurden an drei aufeinanderfolgenden Tagen behandelt • alle Katzen erhielten zusätzlich eine symptomatische Therapie	• klinische Symptomatik und Gesundheitszustand verbesserte sich in beiden Gruppen signifikant • Gruppe 1: Verbesserung der Symptomatik signifikant am 3. Tag • Gruppe 2: Verbesserung der Symptomatik signifikant am 7. Tag • kein signifikanter Unterschied in Bezug auf die FCV-Ausscheidung zwischen den beiden Gruppen • Therapievorschlag: Hyperimmunserum s.c. und topisch 4 ml für Katzen > 12 Wochen, 2 ml für Katzen < 12 Wochen 1 x tgl.
Slack et al., (2013): Effects of topical ocular administration of high doses of human recombinant interferon alpha-2b and feline recombinant interferon omega on naturally occurring viral keratoconjunctivitis in cats	• Untersuchung des Effektes von hoch dosiertem humanem und felinem IFN auf die Klinik und Virusausscheidung bei Katzen mit viraler Keratokonjunktivitis • 36 Katzen mit URTD und okularer Beteiligung • Gruppe 1: Felines IFN-ω (10^6 IU/ml) (n=12) • Gruppe 2: Humanes IFN-α2b (10^6 IU/ml) (n=12) • Gruppe 3: 0,9 % NaCl-Lösung (n=12) • 1 Tropfen der jeweiligen Lösung in beide Augen 2 x tgl. 14 d	• Anzahl der Katzen mit FCV unterscheidet sich in allen Gruppen nicht signifikant zwischen Tag 0 und 14 • klinische Symptomatik sinken signifikant über den Beobachtungszeitraum aber keine Unterschiede zwischen den Gruppen • Beurteilung: Bilateraler okularer Einsatz von hoch dosiertem felinem oder humanem IFN 2 x tgl. über 14 d verbessert nicht die klinische Symptomatik oder Virusausscheidung
Smith et al., (2008): Virus-specific antiviral treatment for controlling severe and fatal outbreaks of feline calicivirus infection	• FCV einer verstorbenen Katze sequenziert • 112 Katzenwelpen experimentell infiziert • PMO (virus-specific antiviralphosphorodiamidate morpholino oligomer) entwickelt und *in vitro* Effektivität untersucht • *in vivo*: 0,7 - 5,0 mg/kg PMO s.c. 1 x tgl. über 7 d	• *in vitro* Effektivität ist dosisabhängig • 47 von 59 Katzen mit PMO überleben • 3 von 31 Katzen ohne PMO überleben • PMO reduziert die Virusausscheidung und beschleunigt die klinische Genesung • Beurteilung: weitere *in vivo* Studien nötig

Fortsetzung Tab. 31: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung und Forschung von Infektionen mit FCV

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Enosi Tuipulotu et al., (2019): The adenosine analogue NITD008 has potent antiviral activity against human and animal caliciviruses	• *in vitro* Studie • Wirkung und Toxizität des Nukleosidanalogon NITD008 unter anderen auf FCV	• begrenzte Toxizität • reduziert Virusreplikation • EC_{50}-Wert 0,94 µM
Fumian et al., (2018): Potential therapeutic agents for feline calicivirus infection	• *in vitro* Studie • Untersuchung auf Effektivität gegen FCV von 15 verschiedenen Stoffen aus 4 unterschiedlichen antiviralen Wirkstoffklassen	• Nukleosidanalogon 2CMC (EC_{50}-Wert 2,5 µM) und • Breitspektrum-Antimikrobiotikum Nitazoxanid (EC_{50}-Wert 0,6 µM) haben eine potente Inhibitionswirkung gegen FCV.
Wu et al., (2016): In vitro antiviral effect of germacrone on feline calicivirus	• *in vitro* Studie • Untersuchung von Germacron auf antivirale Wirksamkeit und Zytotoxizität gegen FCV	• Zytotoxizität: relative Lebenszeit der Zellen nach Exposition über 85 % • Germacron-Behandlung (20-100 µM) führt zu einer signifikanten Reduktion der viralen RNA
Wu et al., (2015): Antiviral effect of lithium chloride on feline calicivirus in vitro	• *in vitro* Studie • Untersuchung von Lithium-Chlorid auf antivirale Wirksamkeit und Zytotoxizität gegen FVC	• relative Lebenszeit der Zellen nach Exposition mit 20-60 mM für 24 und 72 h war über 90 % • nach Exposition mit 80-100 mM für 24 und 72 h unter 50 % • Lithium-Chlorid hemmt die Virusreplikation dosisabhängig, vor allem in der frühen Phase der Infektion • Inhibition konnte in den Referenzstämmen und Feldisolaten nachgewiesen werden
Kim et al., (2015): Broad-spectrum inhibitors against 3C-like proteases of feline coronaviruses and feline caliciviruses	• *in vitro* Studie • Entwicklung von Breitspektrum-Inhibitoren (GC353, NP152) der 3C-Like Proteasen von FCV und felinem Coronavirus (FCoV)	• hemmen Replikation der Viren und zeigen geringe Toxizität im Mausmodell • Tripeptidylverbindungen steigern die Aktivität gegen FCV bei erhaltender Wirksamkeit gegen FCoV
McDonagh et al., (2015a): Antiviral effect of mefloquine on feline calicivirus in vitro	• *in vitro* Studie • Untersuchung von 19 Wirkstoffen auf antivirale Wirksamkeit gegenüber FCV	• Mefloquin zeigt antivirale Eigenschaften gegenüber 7 FCV-Stämmen aus Australien • *in vitro* zeigt eine Kombination mit felinem IFN additive Eigenschaften

Fortsetzung Tab. 31: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung und Forschung von Infektionen mit FCV

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
McDonagh et al., (2015b): In vitro inhibition of field isolates of feline calicivirus with short interfering RNAs (siRNAs)	• *in vitro* Studie • Untersuchung von 8 short interfering RNAs (siRNAs) auf antivirale Wirksamkeit gegenüber FCV	• 3 siRNAs (FCV3.7, FCV4.1, FCV4.2) zeigen deutliche inhibitorische Eigenschaften auf die FCV-Replikation auf den Referenz-Erregerstamm F9 sowie auf Feldisolate aus Australien.

Im Gegensatz zu den Therapiemöglichkeiten bei einer FHV-1 Infektion stehen für die Behandlung einer Erkrankung mit FCV derzeit keine antiviral wirksamen Arzneimittel zur Verfügung. Durch die Anwendung von Immunglobulinen kann eine Verbesserung der klinischen Symptomatik schneller erreicht werden (Friedl et al. 2014). Die *in vivo* Wirkung von Interferonen ist fraglich und daher ihr Einsatz umstritten. Die Therapie einer FCV-Infektion besteht folglich, falls sich die Notwendigkeit einer Behandlung ergibt, vor allem in der Behandlung der klinischen Symptomatik und prophylaktischen Anwendung von Breitspektrumantibiotika aufgrund von bakteriellen Sekundärinfektionen.

Tab. 32 zeigt, dass bei der Behandlung von Konjunktivitiden aufgrund von FCV in drei Fällen keine Umwidmung erfolgt wäre und in vier Fällen humanmedizinische Arzneimittel zum Einsatz gekommen wären. Dies wäre bei zwei Fällen aufgrund des Verdachts einer zusätzlichen Infektion mit FHV-1 und in den anderen zwei Fällen in Bezug auf die Behandlung der Symptomatik, die mit dem Katzenschnupfen einhergeht, geschehen.

Tab. 32: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis aufgrund von FCV

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	3	42,9
Stufe 3	4	57,1
Gesamt	7	100

5.3.5.4. Chlamydien

Eine Infektion der Konjunktiven mit *Chlamydophila spp*. kann zu einer Bakteriämie führen und es konnten Erreger in der Lunge, Tonsillen, Leber, Milz und Nieren sowie in Darm und Vaginalsekret nachgewiesen werden (Masubuchi et al. 2002; Sykes et al. 1999b). Aus diesem Grund findet man in der Fachliteratur die Empfehlung der systemischen Therapie mit Doxyzyklin 10 mg/kg 1 x tgl. oder 5 mg/kg 2 x tgl. p.o. für vier bis sechs Wochen und die lokale Anwendung von Tetrazyklin 4 x tgl. (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a;

Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Einige Autoren geben zusätzlich an, dass nach der oralen Eingabe von Doxyzyklin Futter oder Wasser einzugeben ist um die Gefahr von Ulzera oder Strikturen des Ösophagus zu mindern (Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013; German et al. 2005). Neben dieser antibiotischen Behandlung sollte auf die Reinigung der Augenumgebung geachtet werden und der Einsatz von Hyaluron topisch kann für die Regeneration der Zellen und des Tränenfilms wichtig sein (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Stades 2006). Aktuelle Studien der letzten zehn Jahre untersuchen die Effektivität und den Einsatz weiterer Antibiotika (siehe Tab. 33). Eine Übersicht über weitere antibakterielle Wirkstoffe zur Behandlung von Infektionen mit Chlamydien gibt Tab. 34.

Tab. 33: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis durch Chlamydien

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Hartmann et al., (2008): Efficacy of pradofloxacin in cats with feline upper respiratory tract disease due to chlamydophila felis or mycoplasma infections	• Untersuchung der Effektivität von Pradofloxacin bei Katzen mit Chlamydien- und / oder Mykoplasmen-Infektion • 39 Katzen mit Konjunktivitis oder URTD • Gruppe 1: 5 mg/kg Pradofloxacin p.o. 1 x tgl. 42 d (n=17) • Gruppe 2: 5 mg/kg Doxyzyklin p.o. 2 x tgl. 42 d (n=22) • Mykoplasmen positiv: 20 Katzen • Chlamydien positiv: 23 Katzen	• alle Katzen verbessern klinische Symptomatik innerhalb der ersten Woche • Gruppe 2: vollständige Eliminierung der Chlamydien • in beiden Gruppen sank die Chlamydien-DNA schnell • Gruppe 1: 4 Katzen waren am Ende der Behandlung positiv auf Chlamydien • <u>Therapievorschlag:</u> ▪ Doxyzyklin 5 mg/kg p.o. 2 x tgl. für 42 d ▪ Pradofloxacin 5 mg/kg p.o. 1 x tgl. für 42 d als Alternative bei jungen Katzen oder Patienten mit Lebererkrankungen
Ploneczka-Janeczko et al., (2016): Reduction of chlamydophila-felis-associated signs by roxithromycin treatment regimen in cats showing doxycycline intolerance	• Evaluierung des Effektes einer vierwöchigen Behandlung mit Roxithromycin bei mit Chlamydien infizierten Katzen • 14 Katzen mit Doxycyxlin-Intoleranz, Konjunktivitis und positiver PCR auf Chlamydia felis • alle Katzen bekommen 5 mg/kg Roxithromycin 2 x tgl. für 28 d	• klinische Symptomatik verbessert sich bei allen Katzen • bei 9 Katzen sank die Chlamydienkonzentration • bei 5 Katzen stieg die Chlamydienkonzentration an • Beurteilung: weitere Studien mit Kontrollgruppen nötig

Als Mittel der Wahl kommt bei einer Infektion mit Chlaymdien Doxyzyklin 10 mg/kg 1 x tgl. oder 5 mg/kg 2 x tgl. zur Anwendung. Bei jungen oder trächtigen Katzen können alternative Antibiotika wie Pradofloxacin, Enrofloxacin oder Amoxicillin-Clavulansäure für die Therapie eingesetzt werden (siehe Tab. 34). Eine systemische Behandlung ist aufgrund der Gefahr

einer Bakteriämie einer lokalen Behandlung vorzuziehen. Bei der Anwendung von Pradofloxacin und Enrofloxacin kann nach § 12c Absatz 2 der TÄHAV die Ausnahme von der Antibiogrammpflicht begründet werden, da die Anzüchtung von Chlamydien aufgrund ihrer obligat intrazellulären Eigenschaften nur schwer möglich ist.

Tab. 34: Übersicht antibakterieller Wirkstoffe zur Behandlung von Chlamydien-Infektionen nach Hartmann und Hartmann (2010)

Wirkstoff	Wirkung *in vivo*	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Systemische Therapie:				
Doxyzyklin	ja	10 mg/kg 1 x tgl. oder 5 mg/kg 2 x tgl. für 42 d	Mittel der Wahl (Hartmann et al. 2008; Gerhardt et al. 2006; Donati et al. 2005; Owen et al. 2003), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Pradofloxacin	ja	5 mg/kg 1 x tgl. für 42 d	Alternative bei jungen Katzen (Hartmann et al. 2008), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Enrofloxacin	ja	5 mg/kg 1 x tgl. für 42 d	Alternative bei jungen Katzen (Gerhardt et al. 2006), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Amoxicillin-Clavulan-säure	ja	12,5-22 mg/kg 2 x tgl. für 42 d	mindestens 30 Tage behandeln (Sturgess et al. 2001), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Lokale Therapie am Auge:				
Chlor-tetrazyklin	ja	alle 12 h für 16 d	Mittel der Wahl, systemische Therapie ist vorzuziehen (Sparkes et al. 1999), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Fusidinsäure	fraglich	alle 12 h	Anwendung nicht empfohlen, da keine Erregereliminierung (Sparkes et al. 1999), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Hunde	Stufe 2

In Tab. 35 wird gezeigt, dass bei der Hälfte der Katzen mit einer Chlamydien-Konjunktivitis keine Umwidmung eines Arzneimittels in dieser Studie stattgefunden hätte. In acht (44,4 %) Fällen wären für die Behandlung humanmedizinische Medikamente eingesetzt worden, da diese Katzen zusätzlich den Verdacht oder die Bestätigung einer FHV-1-Infektion hatten.

Tab. 35: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis aufgrund von Chlamydien

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	9	50,0
Stufe 3	8	44,4
Stufe 4	1	5,6
Gesamt	18	100

5.3.5.5. Mykoplasmen

Für die Behandlung einer Konjunktivitis, die durch Mykoplasmen verursacht wird, wird von der Fachliteratur eine topische Behandlung mit Tetrazyklin und / oder der systemische Einsatz von Doxyzyklin sowie die regelmäßige Reinigung der Augenumgebung empfohlen (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Aktuelle Studien vergleichen die Wirksamkeit von verschiedenen Antibiotika auf Mykoplasmen (siehe Tab. 36). Aufgrund dieser Studienergebnisse können weitere Antibiotika wie Pradofloxacin für die erfolgreiche Behandlung von einer Konjunktivitis durch Mykoplasmen eingesetzt werden.

Tab. 36: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis durch Mykoplasmen

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Kompare et al., (2013): Randomized masked controlled clinical trial to compare 7-day and 14-day course length of doxycycline in the treatment of mycoplasma felis infection in shelter cats	• Vergleich der klinischen und mikrobiellen Effektivität einer 7- oder 14- tägigen Behandlung mit Doxyzyklin bei mit Mykoplasmen infizierten Katzen • 40 Katzen, alle *Mykoplasma felis* positiv und URTD • Gruppe 1: Doxyzyklin 10 mg/kg p.o. 1 x tgl. 7 d (n=20) • Gruppe 2: Doxyzyklin 10 mg/kg p.o. 1 x tgl. 14 d (n=20)	• in beiden Gruppen Reduktion der Mykoplasmenbelastung • Gruppe 2: signifikante Reduktion der Mykoplasmenbelastung • signifikante Verbesserung der klinischen Symptomatik in beiden Gruppen • in beiden Gruppen keine Elimination der Mykoplasmen • Beurteilung: weitere Studie über einen längeren Zeitraum als 14 Tage nötig • Therapievorschlag: Doxyzyklin 10 mg/kg p.o. 1 x tgl.

Fortsetzung Tab. 36: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Konjunktivitis durch Mykoplasmen

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Litster et al., (2012): Comparison of the efficacy of amoxicillin-clavulanic acid, cefovecin, and doxycycline in the treatment of upper respiratory tract disease in cats housed in an animal shelter	• Verglich der Effektivität von Amoxicillin-Clavulansäure, Cefovecin und Doxyzyklin bei Katzen mit URTD • 48 Tierheim-Katzen mit URTD • Gruppe 1: Amoxicillin-Clavulansäure 12,5 mg/kg p.o. 2 x tgl. 14 d (n=16) • Gruppe 2: Cefovecin 8 mg/kg s.c. einmalig (n=16) • Gruppe 3: Doxyzyklin 10 mg/kg p.o. 1 x tgl. 14 d (n=16) • Beurteilung der Effektivität durch Evaluierung der klinischen Symptomatik	• Gruppe 1+3 signifikant höheres Körpergewicht an Tag 14 • Gruppe 3 signifikant weniger Nasen- und Augenausfluss • Gruppe 1+3 signifikant weniger Niesen • Therapievorschlag: Amoxicillin-Clavulansäure 12,5 mg/kg p.o. 2 x tgl. oder Doxyzyklin 10 mg/kg p.o. 1 x tgl. jeweils für 14 d
Hartmann et al., (2008): Efficacy of pradofloxacin in cats with feline upper respiratory tract disease due to Chlamydophila felis or Mycoplasma infections	• Untersuchung der Effektivität von Pradofloxacin bei Katzen mit Chlamydien- und / oder Mykoplasmen-Infektion • 39 Katzen mit Konjunktivitis oder URTD • Gruppe 1: 5 mg/kg Pradofloxacin p.o. 1 x tgl. 42 d (n=17) • Gruppe 2: 5 mg/kg Doxyzyklin p.o. 2 x tgl. 42 d (n=22) • Mykoplasmen positiv: 20 Katzen • Chlamydien positiv: 23 Katzen	• alle Katzen verbessern klinische Symptomatik innerhalb der ersten Woche • Mykoplasmen wurden mit beiden Wirkstoffen vollständig eliminiert • Therapievorschlag: Pradofloxacin 5 mg/kg p.o. 1 x tgl. oder Doxyzyklin 5 mg/kg p.o. 2 x tgl. jeweils für 42 d
Spindel et al., (2008): Evaluation of pradofloxacin for the treatment of feline rhinitis	• Evaluierung des Effektes von Pradofloxacin bei Katzen mit Rhinitis • 40 Katzen mit V.a. bakterielle Rhinitis, 62,5 % mit Mykoplasmen infiziert • Gruppe 1: Amoxicillin 22 mg/kg p.o. 2 x tgl. 7 d • Gruppe 2: Pradofloxacin 5 mg/kg p.o. 1 x tgl. 7 d • Gruppe 3: Pradofloxacin 10 mg/kg p.o. 1 x tgl. 7 d • Katzen, die nicht auf die initiale Behandlung ansprachen, wechselten die Therapiegruppe (9 Katzen) • Beurteilung des Therapieerfolges durch Evaluierung der klinischen Symptomatik	• 73,7 % der mit Amoxicillin therapierten Katzen und • 83,3 % der mit Pradofloxacin therapierten Katzen sprechen auf die Therapie an • keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf den Therapieerfolg des jeweiligen Antibiotikums und der klinischen Symptomatik • kein Auftreten von Nebenwirkungen • Therapievorschlag: Amoxicillin 22 mg/kg p.o. 2 x tgl. oder Pradofloxacin 5-10 mg/kg p.o. 1 x tgl. • bei ausbleibendem Therapieerfolg kann auf das jeweilig andere Antibiotikum gewechselt werden

In Tab. 37 werden Wirkstoffe für die Therapie einer Mykoplasmeninfektion dargestellt. Häufig tritt eine Infektion der Konjunktiva mit Mykoplasmen in Kombination mit Chlamydien auf, daher ist eine systemische Therapie mit Doxyzyklin 10 mg/kg 1 x tgl. oder 5 mg/kg 2 x tgl. und ggfs. eine lokale Behandlung mit einer tetrazyklinhaltigen Augensalbe zu empfehlen (Hartmann et al. 2010). Bei der Anwendung von Pradofloxacin kann nach § 12c Absatz 2 der TÄHAV, wie auch bei Chlamydien, die Ausnahme von der Antibiogrammpflicht begründet werden, da die Anzüchtung von Mykoplasmen aufgrund ihrer obligat intrazellulären Eigenschaften nur schwer möglich ist.

Tab. 37: Übersicht antibakterieller Wirkstoffe zur Behandlung von Mykoplasmen-Infektionen

Wirkstoff	Wirkung *in vivo*	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Systemische Therapie:				
Doxyzyklin	ja	10 mg/kg 1 x tgl. oder 5 mg/kg 2 x tgl. für 42 d	Mittel der Wahl ,derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Pradofloxacin	ja	5 mg/kg 1 x tgl. für 42 d	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Amoxicillin	ja	22 mg/kg 2 x tgl.	wirksam (führt zur klinischen Besserung), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Amoxicillin-Clavulan-säure	ja	12,5 mg/kg 2 x tgl.	wirksam (führt zur klinischen Besserung), derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Lokale Therapie am Auge:				
Chlor-tetrazyklin	ja	alle 4-6 h	Mittel der Wahl, derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig

Für die Behandlung von Konjunktividen durch Mykoplasmen wären in dieser Studie vor allem humanmedizinische Präparate eingesetzt worden (siehe Tab. 38). Viele dieser Katzen zeigten eine ausgeprägte Konjunktivitis und hatte zusätzlich denn Verdacht einer FHV-1-Infektion, so dass es zu Umwidmungen von Virustatika und dexpanthenolhaltigen Arzneimittel gekommen wäre. In drei Fällen konnte auf eine Umwidmung verzichtet werden.

Tab. 38: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Konjunktivitis aufgrund von Mykoplasmen

Umwidmungsstufe	Absolute Häufigkeit (n)	Prozentuale Häufigkeit (%)
keine Umwidmung	3	17,6
Stufe 3	13	76,5
Stufe 4	1	5,9
Gesamt	17	100

5.3.6. Keratitis

Im Studienzeitraum wurden insgesamt 224 Fälle mit Keratitis diagnostiziert (siehe Tab. 5). Davon war in 54 Fällen (24,1 %) FHV-1 nachgewiesen beteiligt oder es bestand der Verdacht der Infektion (siehe Tab. 39). Die Therapiemöglichkeiten einer FHV-1 Infektion wurden bereits ausführlich in Kapitel 5.3.5.2 besprochen, daher wird im Folgenden nicht näher darauf eingegangen. Tab. 39 zeigt unter anderem, dass es bei mehr als der Hälfte der Keratitisfälle zu Substanzverlusten der Hornhaut (Erosion, Ulkus, Deszemetozele) gekommen ist. Weitere Erkrankungen der Hornhaut, die im Studienzeitraum vorgestellt wurden, stellt die Expositionskeratitis (9 Fälle), die eosinophile Keratokonjunktivitis und Keratokonjunktivitis sicca (jeweils 7 Fälle) sowie die akute bullöse Keratopathie (4 Fälle) dar (siehe Tab. 5)

Tab. 39: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Keratitis“

Keratitis Diagnosen	Anzahl n	Prozentuale Verteilung in %
Hornhaut-Erosion	79	35,3
Hornhaut-Ulkus	24	10,7
Keratitis V.a. FHV-1	22	9,8
Keratitis	20	8,9
Hornhaut-Sequester	14	6,3
Hornhaut-Perforation Trauma	12	5,4
Hornhaut-Sequester V.a. FHV-1	9	4,0
Hornhaut-Erosion V.a. FHV-1	8	3,6
Descementozele	6	2,7
Hornhaut-Erosion FK	6	2,7
Hornhaut-Ulkus perforiert	5	2,2
Hornhaut-Ulkus V.a. FHV-1	4	1,8
Keratitis FHV-1	4	1,8
Hornhaut-Lazeration Trauma	3	1,3
Descementozele V.a. FHV-1	2	0,9
Hornhaut-Erosion FHV-1	2	0,9

Fortsetzung Tab. 39: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Keratitis“

Keratitis Diagnosen	Anzahl n	Prozentuale Verteilung in %
Hornhaut-Ulkus perforiert V.a. FHV-1	2	0,9
Hornhaut-Abszess	1	0,4
Hornhaut-Ulkus FHV-1	1	0,4
Gesamt	224	100,0

5.3.6.1. Substanzverluste

Die Ursachen für Substanzverluste der Kornea (Erosion, Ulkus, Deszemetocele) sind vielfältig und reichen von Traumata, wie Fremdkörper, Katzenkrallenverletzungen und Selbsttrauma, über Infektionen, wie zum Beispiel mit FHV-1 oder bakterielle Sekundärinfektionen, zu Veränderungen der Augenanhangsgebilde (Entropium, Distichiasis, Trichiasis), Störungen des Tränenfilms und bei brachyzephalen Rassen eine verminderte Sensibilität der Hornhaut (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Blocker und van der Woerdt 2001a). Daher ist bei der Diagnosestellung immer auch der auslösende Faktor zu ermitteln und es ist notwendig, diesen für die Abheilung des Defektes zu korrigieren bzw. zu behandeln. Bei ausbleibender Besserung sollte nochmals eine gründliche ophthalmologische Untersuchung durchgeführt und die Diagnose, nicht unbedingt die Medikation, überdacht und gegebenenfalls geändert werden.

Erosionen der Kornea heilen innerhalb von zwei bis acht Tagen, maximal nach 14 Tagen, ab (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Ledbetter und Gilger, 2013; Stades 2006). Um eine korrekte antibakterielle Therapie zu ermöglichen, wird in der Fachliteratur empfohlen, eine Probe für eine bakteriologische Untersuchung mit Antibiogramm zu nehmen. Die antibakterielle Behandlung sollte mit einem Breitspektrumantibiotikum (2-4 x tgl.) eingeleitet und gegebenenfalls, je nach Ergebnis des Antibiogramms, angepasst werden. In der Literatur werden folgende Wirkstoffe vorgeschlagen:

- Neomycin, Bacitracin und Polymyxin B (Triple-Antibiose) (Maggs, 2018b; Ledbetter und Gilger, 2013; Stades 2006),
- Erythromycin (Ledbetter und Gilger, 2013),
- Tetrazyklin / Oxytetrazyklin (Maggs, 2018b; Ledbetter und Gilger, 2013),
- Chloramphenicol (Sanchez, 2014),
- Fusidinsäure (Sanchez, 2014),
- Gentamicin (Maggs, 2018b; Sanchez, 2014; Stades 2006),
- Tobramycin (Maggs, 2018b).

Zusätzlich sollte dieser schmerzhafte Prozess mit einem Mydriatikum oder Zykloplegikum, wie zum Beispiel Atropin 0,5-1 % 1-2 x tgl. und / oder einem lokal oder systemisch angewendeten NSAID bekämpft werden (Maggs, 2018b; Sanchez, 2014; Ledbetter und Gilger, 2013; Stades 2006). Um die Gefahr des Selbsttraumas zu verhindern, sollte den Tieren ein Halskragen angelegt werden (Maggs, 2018b; Sanchez, 2014). Im Fall eines SCCED sollten außerdem ein Débridement der Kornea oder chirurgische Verfahren, wie eine Keratektomie, durchgeführt werden (Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Stades 2006). Es muss bedacht werden, dass die Abheilung eines solchen Epitheldefektes sich über vier bis sechs Wochen hinziehen kann (Stades 2006).
Walde et al. (2008) erwähnt die Erosion der Hornhaut, macht aber keine weiteren Angabe zu einer Therapie. Bei der Suche nach aktuellen Studien konnte die Autorin keine Ergebnisse erzielen.

Tab. 40: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung einer Erosion der Hornhaut

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Breitspekturm-antibiotikum	2-4 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich (siehe Tab. 46)	siehe Tab. 46
Atropin	0,5–1 % 1-2 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Cyclopentolat	1-2 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3

Die antibakterielle Therapie sollte bis zur vollständigen Reepithelisierung fortgeführt werden. Sollte die analgetische Wirkung des Mydriatikums oder Zykloplegikums nicht ausreichen, kann zusätzlich systemisch oder topisch ein NSAID angewandt werden. Unerlässlich ist das Anlegen eines Halskragens wenn die Gefahr besteht, dass sich das Tier durch Jucken und Kratzen am Auge selbst verletzt.

Für die Therapie von Erosionen wäre in der vorliegenden Studie, wie Tab. 41 zeigt, bei etwas mehr als der Hälfte der Fälle humanmedizinische Medikamente angewandt worden. Dies beträfe vor allem die Umwidmung von Mydriatika und dexpanthenolhaltigen Arzneimitteln. Bei 44,4 % der Fälle wären Tierarzneimittel zum Einsatz gekommen.

Tab. 41: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Erosionen der Hornhaut

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	32	39,5
Stufe 2	4	4,9
Stufe 3	40	49,4
Stufe 3 und Stufe 4	5	6,2
Gesamt	81	100

Oberflächliche, unkomplizierte Ulzera der Kornea werden ähnlich wie Erosionen behandelt. Die lokale antibiotische Therapie sollte nach Maggs (2018b), Mitchell und Oliver (2015) und Stades (2006) auf alle ein bis zwei Stunden intensiviert und zusätzlich Antikollagenasen (alle 1-2 h), wie lokal Serum-Augentropfen, NAC-Tropfen, Ethylendiamintetraacetat (EDTA) oder systemisch Tetrazykline angewandt werden. Lebretter und Gilger (2013) sowie Sanchez (2014) empfehlen sowohl die intensive antibakterielle Behandlung als auch die Anwendung von Antikollagenasen erst im Fall von einschmelzenden Ulzera. Es sollten, wenn möglich, Augensalben aufgrund der höheren mechanischen Reizung im Vergleich zu Augentropfen vermieden werden (Maggs, 2018b; Stades 2006). Ulzera die einen Verlust des Stromas von über einem Drittel (Mitchell und Oliver 2015) bzw. über der Hälfte (Maggs, 2018b; Sanchez, 2014; Ledbetter und Gilger, 2013) aufweisen oder nicht auf die Therapie ansprechen, größer, tiefer oder einschmelzend werden (Sanchez, 2014), müssen zusätzlich zum medikamentösen Management chirurgisch versorgt werden. Das heißt, dass auch eine Deszemetocele eine chirurgische Versorgung benötigt (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Ledbetter und Gilger, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Eine Alternative zur chirurgischen Therapie kann die Anwendung von Gewebekleber, Zyanoakrylatkleber, darstellen (Maggs, 2018b; Ledbetter und Gilger, 2013; Stades 2006).

Aktuelle Studien forschen vor allem an erfolgreichen und visuserhaltenden chirurgischen Methoden. So konnte gezeigt werden, dass sich Submukosa der Harnblase (Balland et al. 2016; Chow und Westermeyer 2016) und des Dünndarms (Goulle 2012) von Schweinen als Transplantat eignet, die Keratektomie eine effektive Methode für die Behandlung der chronischen ulzerativen Keratitis ist (Jégou und Tromeur 2015) und dass mit UV-A Riboflavin Cross-Linking von Hornhaut-Kollagenfasern gute Ergebnisse bei einschmelzenden Ulzera erreicht werden können (Famose 2015; Pot et al. 2014; Spiess et al. 2014). In Tab. 42 werden die Studien vorgestellt, die sich mit dem medikamentösen Management von Ulzera beschäftigen.

Tab. 42: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur konservativen Behandlung von Ulzera

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
de Bustamante et al., (2019): Medical management of deep ulcerative keratitis in cats: 13 cases	• medikamentöses Management bei Katzen mit tiefer ulzerierender Keratitis (Fallserie) • 13 Katzen mit tiefen Ulzera (> 40 % Stromaverlust) mediznisches Protokoll: • lokales Antibiotikum(n=13): Cefazolin alle 2-6 h, Ofloxacin 0,3 % alle 2-6 h oder Ciprofloxacin alle 3-4 h • topisch Serum (n=10) alle 2-8 h • topisch Atropin (n=13) 1-2 x tgl. • systemisch Prednisolon (n=5) • systemisch Robenacoxib (n=2) • Buprenorphin transmukosal alle 8-12 h (n=8), i.m. (n=1) • systemisch Antibiotikum (n=7): Amoxicillin-Clavulansäure, Pradofloxacin, Cefpodoxim, Azithromycin, Doxyzyclin, Cefovecin eimalig s.c. • Halskragen (n=12)	• Medianwert bis zur Reepithelisation 21 d (9-103) • alle Katzen behalten den betroffenen Bulbus und sind sehfähig bei der letzten Untersuchung • Beurteilung: intensives medikamentöses Management kann eine Alternative für die chirurgische Vorgehensweise bei manchen Katzen sein • Therapievorschlag: ▪ lokal: Antibiotikum, Serum, Atropin ▪ systemisch bei Bedarf: Prednisolon, NSAID, Buprenorphin, Antibiotikum ▪ Halskragen
Williams et al., (2017): Topical cross-linked HA-based hydrogel accelerates closure of corneal epithelial defects and repair of stromal ulceration in companion animals	• Untersuchung der Sicherheit und Effektivität von vernetzter modifizierter Hyaluronsäure (xCMHA-S) bei Hornhautulzera • 30 Katzen mit akuten Ulzera • Gruppe 1: xCMHA-S-Hydrogel 0,75 % 3 x tgl. bis zur vollständigen Reepithelisierung der Hornhaut (n=15) • Gruppe 2: nicht vernetzte Hyaluronsäure 3 x tgl. (n=15)	• xCMHA-S beschleunigt die Heilung signifikant
Ledbetter und Scarlett, (2008): Isolation of obligate anaerobic bacteria from ulcerative keratitis in domestic animals	• Untersuchung von Hornhautproben von Tieren mit ulzerativer Keratitis auf obligat anaerobe Bakterienisolate • 330 domestizierte Tiere mit ulzerativer Keratitis, davon 38 Katzen	• bei 3 Katzen Nachweis von obligat anaeroben Bakterien • Nachweis von anaeroben Kulturen korreliert bei der Katze mit okularem Trauma und chronischen dermatologischen Veränderungen positiv

Für die korrekte Behandlung von Ulzera der Hornhaut muss die Tiefe des Defektes unbedingt beurteilt werden, um sich für eine effektive Therapiemöglichkeit zu entscheiden. Während Ulzera mit einem Stromaverlust < 50 % gute Heilungschancen bei einem rein konservativen Management (siehe Tab. 43) haben, ist bei Defekten mit einem Stromaverlust von > 50 % und

Deszemetocelen eine chirurgische Behandlung erforderlich. In jedem Fall ist die Anwendung eines Halskragens ratsam.

Tab. 43: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung eines Ulkus der Hornhaut

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Breitspekturm-antibiotikum oder nach Antibiogramm	alle 2-6 h	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich (siehe Tab. 46)	siehe Tab. 46
Atropin	0,5-1 % 1-2 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Cyclopentolat	1-2 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Serum	alle 2-8 h	Herstellung eines Blutproduktes, Anwendung nur bei stationärer Behandlung möglich	Stufe 4
NAC	alle 2-8 h	derzeit in Deutschland kein Arzneimittel verfügbar, Herstellung eines Arzneimittels möglich	Stufe 4
EDTA	alle 2-8 h	derzeit in Deutschland frei verkäufliches Präparat für Tiere	nicht nötig
quervernetzte Hyaluronsäure	0,75 % 3 x tgl.	derzeit in Deutschland frei verkäufliches Präparat für Tiere	nicht nötig
Systemische Therapie bei Bedarf:			
Antibiotikum	nach Wirkstoff	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich (siehe Tab. 47)	siehe Tab. 47
NSAID	nach Wirkstoff	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich	nicht nötig
Prednisolon	0,5-4 mg/kg 1 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich	nicht nötig
Buprenorphin	10-20 µg/kg alle 8-12 h	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich	nicht nötig

Für die Versorgung von Ulzera der Hornhaut und Deszemetocelen wären im Studienzeitraum in 90 % der Fälle Umwidmungen durchgeführt worden (siehe Tab. 44). Bei diesen Umwidmungen hätte es sich mehrheitlich um Mydriatika, dexpanthenol- und / oder NAC-haltige Augentropfen aber auch Antibiotika gehandelt. Bei 12 (40 %) Fällen wäre zusätzlich zum Einsatz von humanmedizinischen Präparaten die Herstellung eines Arzneimittels erfolgt.

Tab. 44: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Ulzera der Hornhaut und Deszemetocelen

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	2	6,7
Stufe 3	16	53,3
Stufe 2, Stufe 3 und Stufe 4	1	3,3
Stufe 3 und Stufe 4	11	36,7
Gesamt	30	100

5.3.6.2. Keratitis

Die nicht ulzerierende Keratitis wird von Stades (2006) beschrieben. Es wird eine lokale antibiotische Behandlung mit Chloramphenicol oder Tetrazyklin vier bis sechs Mal täglich in Kombination mit kortikosteroidhaltigen Augentropfen oder -salbe, bei negativem Fluoreszein-Test, zwei bis vier Mal täglich über acht bis zehn Tage empfohlen. Alle anderen Autoren der hier behandelten Fachliteratur gehen unter dem Begriff der Keratitis auf die eosinophile Keratitis (siehe Kapitel 5.3.6.6) und auf die Infektion mit FHV-1 (siehe Kapitel 5.3.5.2) ein. Aktuelle Studien befassen sich mit dem bakteriellen Erregervorkommen und der Resistenzlage von Antibiotika (siehe Tab. 45).

Tab. 45: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Erreger- und Resistenzlage der bakteriellen Keratitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Goldreich et al., (2020): Feline bacterial keratitis: Clinical features, bacterial isolates, and in vitro antimicrobial susceptibility patterns	• retrospektive Studie • 81 Katzen mit bakterieller Keratitis • Auswertung von Signalement, Ergebnisse von bakteriologischer Untersuchung (aerob), Antibiogramm sowie klinischer Symptomatik	• 102 Bakterien wurden isoliert • am häufigsten: ▪ *Staphylococcus spp.* (n = 56), ▪ *Pasteurella spp.* (n = 10), ▪ *Bacillus spp.* (n = 9), ▪ *Streptococcus spp.* (n = 8), ▪ *Enterococcus spp.* (n = 6), ▪ *Pseudomonas spp.* (n = 4) • höchste Antibiotika-empfindlichkeiten: ▪ Ofloxacin (100 %) ▪ Ciprofloxacin (94 %), ▪ Chloramphenicol (93 %), ▪ Doxyzykline (92 %), ▪ Ticarcillin (90 %), ▪ Gentamicin (89 %) ▪ Tobramycin (86 %), ▪ Neomycin (85 %), ▪ Amikacin (84 %) ▪ Cefazolin (84 %). • Niederigste Antibiotika-empfindlichkeiten: ▪ Polymyxin B (2 %), ▪ Bacitracin (15 %), ▪ Clindamycin (31 %) • Beurteilung: Aufgrund der *in vitro* Ergebnisse stellen Ofloxacin, Ciprofloxacin, Ticarcillin, Gentamicin oder Moxifloxacin die beste Wahl für die initiale antibakterielle Therapie der Keratitis dar.

Fortsetzung Tab. 45: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Erreger- und Resistenzlage der bakteriellen Keratitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Suter et al., (2018): Septic keratitis in dogs, cats, and horses in Switzerland: associated bacteria and antibiotic susceptibility	• retrospektive Studie • Evaluierung der häufigsten bakteriellen Pathogene assoziiert mit septischer Keratitis • Analyse der Antibiotikasensibilität dieser Pathogene • Evaluierung potentieller Rassedispositionen • Auswertung von insgesamt 255 Proben von Hunden, Katzen (n=28) und Pferden	• häufigste Erreger bei der Katze: ▪ *Staphylococcus spp.* (65 %), ▪ *Streptococcus spp.* (12 %), ▪ *Pasteurella spp.* (6 %), ▪ Aerobe Sporenbildner (6 %) • Resistenzen: ▪ Gentamicin: *Staphylococcus spp.* 7 *%, Streptococcus spp.*100 %, ▪ Neomycin: *Staphylococcus spp* 14 %, *Streptococcus spp.* 100 %, ▪ Tetrazyklin: *Streptococcus spp.* 14 % ▪ Cephalosporine: *Staphylococcus spp.* 14 %, *Streptococcus spp.* sind zu 100 % sensibel, ▪ Fusidinsäure: *Staphylococcus spp.* 7 % • Resistenzen auch bei Fluorochinolonen • Perser haben höhere Wahrscheinlichkeit eine septische Keratitis zu entwickeln • Beurteilung: Neomycin-Polymyxin B-Bacitracin / Gramicidin (Triple-Antibiose) ist zuverlässig für die initiale Behandlung der Keratitis

Für die Therapie der Keratitis, ulzerativer oder nicht ulzerativer Natur, sollte immer eine antibiotische Behandlung zum Einsatz kommen. Die Wahl des antibakteriellen Wirkstoffes hängt von der Empfindlichkeit des vermuteten bakteriellen Erregers ab. Um die Auswahl zu erleichtern, wird die Abnahme eines Tupfers mit anschließender bakteriologischer Untersuchung einschließlich des Anlegens eines Antibiogramms empfohlen. Weitere Faktoren sind die Penetrationseigenschaften des Medikaments, die Gefahr der Gewebereizung und Toxizität des Wirkstoffes sowie die Darreichungsform. Tab. 46 gibt eine Übersicht der lokal am Auge anwendbaren Antibiotika. In welcher Häufigkeit die Antibiotika angewendet werden müssen, hängt vom Wirkstoff, von der Erkrankung der Hornhaut und der Darreichungsform ab. Bei progressiven oder einschmelzenden Ulzera sollte die Behandlung stündlich erfolgen, bei unkomplizierten stromalen Ulzera reicht eine Anwendung alle zwei bis sechs Stunden und für die prophylaktische Therapie alle sechs bis acht Stunden aus. Salben verbleiben im Vergleich zu Suspensionen oder Lösungen länger im Bindehautsack und müssen daher

aufgrund der längeren Wirksamkeit weniger häufig appliziert werden (Hartley 2010). Salben sollten allerdings bei Gefahr einer Perforation der Hornhaut oder bereits bestehender vermieden werden (Maggs, 2018c; Eördögh et al. 2016). Systemische Antibiotika können bei begleitenden Verletzungen, Hornhautperforationen, chirurgischen Eingriffen oder wenn die Katze eine lokale Behandlung am Auge nicht zulässt angezeigt sein (siehe Tab. 47). Eine gute Vaskularisation ist die Voraussetzung für die Wirksamkeit systemischer Antibiotika am und im Auge.

Tab. 46: Übersicht topisch anwendbarer Antibiotika, ihre Eigenschaften, Spektrum und Besonderheiten nach Hartley (2010)

Wirkstoff	Klasse und Wirkweise	Wirkspektrum und Besonderheiten	Zulassung + Umwidmung Deutschland
Azithromycin	Makrolid – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	grampositive Bakterien, Chlamydien, Mykoplasmen und Bartonellen (Clode, 2013), keine Studie über topische Anwendung bei Katzen, Anwendung nicht empfohlen	HM[1], Stufe 3
Bacitracin	hemmt die bakterielle Zellwandsynthese	grampositive Bakterien; hohe Resistenzlage, schlechte Penetration der Kornea, üblicherweise in Kombination mit Neomycin und Polymxin B (Triple-Antibiose) (Clode, 2013)	kein lokales AM[4] am Auge zugelassen
Chloramphenicol	hemmt die bakterielle Proteinsynthese	Breitspektrum, *Pseudomonas spp.* sind resistent, gute Penetration der Kornea (Sisodia 1980; Clark 1978; Krawitz und Fischer 1972)	VMK[2]
Ciprofloxacin	Fluorchinolon – hemmt die bakterielle DNA-Synthese	Breitspektrum, gute Penetration der Kornea, Reserveantibiotikum (Maggs, 2018c)	HM[1], Stufe 3
Chlortetrazyklin	Tetrazyklin – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	Breitspektrum, hohe Resistenzlage, schlechte Penetration der Kornea, Antimetalloproteinase-Eigenschaften (Maggs, 2018c; Clode, 2013)	VMK[2]
Erythromycin	Makrolid – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	grampositive Bakterien, Mykoplasmen und Chlamydien (Clode, 2013)	kein lokales AM[4] am Auge zugelassen
Fusidinsäure	Steroid-Antibiotikum – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	enges Spektrum: *Staphylococcus spp.* (Loeffler et al. 2008)	VMATA[3] (Hund), Stufe 2

[1]HM = Humanmedizinisches Arzneimittel, [2]VMK = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für Katze, [3]VMATA = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für andere Tierart, [4]AM = Arzneimittel

Fortsetzung Tab. 46: Übersicht topisch anwendbarer Antibiotika, ihre Eigenschaften, Spektrum und Besonderheiten nach Hartley

Wirkstoff	Klasse und Wirkweise	Wirkspektrum und Besonderheiten	Zulassung + Umwidmung Deutschland
Gentamicin	Aminoglykosid – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	gramnegative Bakterien (Büttner et al. 2019; Peiffer et al. 1984), schlechte Penetration der Kornea (Maggs, 2018c), epitheliotoxisch (Lin und Boehnke 2000; Alfonso et al. 1990; Lin et al. 1989)	VMK[2]
Moxifloxacin	Fluorchinolon – hemmt die bakterielle DNA-Synthese	Breitspektrum, sehr gute Penetration der Kornea (Yağci et al. 2007; Solomon et al. 2005; Stroman et al. 2005), Reserveantibiotikum (Maggs, 2018c)	HM[1], Stufe 3
Neomycin	Aminoglykosid – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	Breitspektrum, Resistenz bei Pseudomonaden und Mykoplasmen, schlechte Penetration der Kornea (Rowley und Rubin 1970), häufig als Kombinationspräparat, assoziiert mit Kontaktallergie (Clode, 2013)	VMK[2] (Kombi-Präparat)
Norfloxacin	Fluorchinolon – hemmt die bakterielle DNA-Synthese	Breitspektrum, schwächere Penetration der Kornea als Ofloxacin (Akkan et al. 1997), Reserveantibiotikum (Maggs, 2018c)	kein AM[4] zugelassen
Ofloxacin	Fluorchinolon – hemmt die bakterielle DNA-Synthese	Breitspektrum (Goldreich et al. 2020), Resistenzen bei einigen Streptokokken-und Staphylokokkenstämmen (Suter et al. 2018), gute Penetration der Kornea (Akkan et al. 1997), Reserveantibiotikum (Maggs, 2018c)	HM[1], Stufe 3
Polymyxin B	Peptidantibiotikum – Schädigung der Zellmembran	gramnegative Bakterien, häufig als Kombinationspräparat (Triple-Antibiose), schlechte Penetration der Kornea (Clode, 2013), assoziiert mit anaphylaktischer Reaktion (Hume-Smith et al. 2011)	HM[1] (Kombi-Päparat), Stufe 3

[1]HM = Humanmedizinisches Arzneimittel, [2]VMK = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für Katze, [3]VMATA = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für andere Tierart, [4]AM = Arzneimittel

Fortsetzung Tab. 46: Übersicht topisch anwendbarer Antibiotika, ihre Eigenschaften, Spektrum und Besonderheiten nach Hartley

Wirkstoff	Klasse und Wirkweise	Wirkspektrum und Besonderheiten	Zulassung + Umwidmung Deutschland
Tobramycin	Aminoglykosid – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	gramnegative Bakterien und *Staphylococcus spp.* (Papich 2013), schlechte Penetration der Kornea (Maggs, 2018c), epitheliotoxisch (Matsumoto und Stern 2000; Cutarelli et al. 1991; Stern et al. 1983)	HM[1], Stufe 3

[1]HM = Humanmedizinisches Arzneimittel, [2]VMK = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für Katze, [3]VMATA = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für andere Tierart, [4]AM = Arzneimittel

Tab. 47: Übersicht systemisch anwendbarer Antibiotika, ihre Eigenschaften, Spektrum und Besonderheiten

Wirkstoff	Klasse und Wirkweise	Wirkspektrum und Besonderheiten	Zulassung + Umwidmung Deutschland
Amoxicillin-Clavulansäure	β-Laktam – hemmt die bakterielle Zellwandsynthese	Breitspektrum, aerobe Bakterien bei orbitalen Erkrankungen zu 100 % sensibel (Wang et al. 2009), Chlamydien: 12,5-22 mg/kg 2 x tgl. für 42 d (Sturgess et al. 2001), Alternative für Doxyzyklin	VMK[2]
Azithromycin	Makrolid – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	grampositive Bakterien, Mykoplasmen, Chlamydien und Bartonellen (Clode, 2013), Chlamydien: 50 mg/kg 1 x tgl. für 21 d, Doxyzyklin aber effektiver (Owen et al. 2003), Bartonellen: Pradofloxacin effektiver (Biswas et al. 2010) Anwendung nicht empfohlen	HM[1], Stufe 3
Cephalosporine	β-Laktam – hemmt die bakterielle Zellwandsynthese	1. Generation (Cefalexin, Cefazolin): grampositive Bakterien, aerobe Bakterien bei orbitalen Erkrankungen zu 100 % sensibel (Suter et al. 2018; Wang et al. 2009) 2.+3. Generation (Cefoxitin, Cefovecin): verstärkte Wirkung gegen gramnegative Bakterien, aerobe Bakterien bei orbitalen Erkrankungen zu 100 % sensibel (Suter et al. 2018; Wang et al. 2009)	VMK[2] (Cefalexin, Cefovecin, Antibio-gramm-pflicht §12c TÄHAV)

[1]HM = Humanmedizinisches Arzneimittel, [2]VMK = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für Katze, [3]VMATA = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für andere Tierart, [4]AM = Arzneimittel

Fortsetzung Tab. 47: Übersicht systemisch anwendbarer Antibiotika, ihre Eigenschaften, Spektrum und Besonderheiten

Wirkstoff	Klasse und Wirkweise	Wirkspektrum und Besonderheiten	Zulassung + Umwidmung Deutschland
Clindamycin	Lincosamid – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	grampositive Bakterien, Anwendung empfohlen bei *T. gondii*: 10-12 mg/kg 2 x tgl. für 28 d (Lappin 2010; Malmasi et al. 2009)	VMK[2]
Doxyzyklin	Tetrazyklin – hemmt die bakterielle Proteinsynthese	Breitspektrum, Mittel der Wahl bei Chlamydien und Mykoplasmen: 10 mg/kg 1 x tgl. oder 5 mg/kg 2 x tgl. für 42 d (Donati et al. 2005; Sparkes et al. 1999), unbedingt mit Futter eingeben um Strikturen zu vermeiden (German et al. 2005), Gefahr von Wachstums-verzögerung und Zahnver-färbungen bei jungen und trächtigen Tieren (Steinmeyer et al. 1998; Majcherczyk und Szymanska-Jachimczak 1965)	VMK[2]
Enrofloxacin	Fluorchinolon – hemmt die bakterielle DNA-Synthese	Breitspektrum (Büttner et al. 2019), retinotoxisch (Ford et al. 2007; Gelatt et al. 2001): max. 5 mg/kg/Tag Chlamydien: 5 mg/kg 1 x tgl. für 42 d (Gerhardt et al. 2006), Alternative bei jungen Katzen	VMK[2] (Anti-biogramm-pflicht §12c TÄHAV)
Marbofloxacin	Fluorchinolon – hemmt die bakterielle DNA-Synthese	Breitspektrum, nicht retinotoxisch (Wiebe und Hamilton 2002), penetriert gut in Kammerwasser (Regnier et al. 2008)	VMK[2] (Anti-biogramm-pflicht §12c TÄHAV)
Pradofloxacin	Fluorchinolon – hemmt die bakterielle DNA-Synthese	Breitspektrum (Büttner et al. 2019), nicht retinotoxisch (Messias et al. 2008) Chlamydien: 5 mg/kg 1 x tgl. für 42 d (Hartmann et al. 2008), Alternative bei jungen Katzen	VMK[2] (Anti-biogramm-pflicht §12c TÄHAV)

[1]HM = Humanmedizinisches Arzneimittel, [2]VMK = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für Katze, [3]VMATA = Veterinärmedizinisches Arzneimittel für andere Tierart, [4]AM = Arzneimittel

Zusätzlich zur antibakteriellen Therapie können bei Bedarf Kortikosteroide zum Einsatz kommen. Bei Defekten der Hornhaut oder Verdacht auf eine FHV-1-Infektion sind sie kontraindiziert.

Die Behandlung einer nicht ulzerativen Keratitis wäre in dieser Studie überwiegend mit für den Menschen zugelassenen Arzneimitteln eingeleitet worden (siehe Tab. 48). Dies wäre auf den

Einsatz von dexpanthnol- und dexamethasonhaltige Arzneimittel, welche zum Erkrankungszeitpunkt noch nicht für die Katze zugelassen waren, zurückzuführen. In 42,1 % der Fälle wäre keine Umwidmung durchgeführt worden.

Tab. 48: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von nicht ulzerativen Keratitiden

Umwidmungsstufe	Absolute Häufigkeit (n)	Prozentuale Häufigkeit (%)
keine Umwidmung	8	42,1
Stufe 3	10	52,6
Stufe 2 + Stufe 3	1	5,3
Gesamt	19	100

5.3.6.3. Hornhaut-Sequester

Für die Behandlung eines Sequesters der Hornhaut empfehlen alle Autoren eine chirurgische Vorgehensweise mittels Keratektomie. Mitchell und Oliver (2015) sowie Stades (2006) weisen auf eine möglich konservative Therapie mit lokalem Breitspektrumantibiotikum und pflegenden, fetthaltigen Augenprodukten hin, empfehlen dies aber aufgrund der Dauer des Lösens des Sequesters, was sich über Wochen bis Monate ziehen kann, nicht. Aktuelle Studien beschäftigen sich daher mit chirurgischen Methoden. So konnte gezeigt werden, dass nach vorangegangener Keratektomie das Einsetzen von Submukosa von Harnblase (Balland et al. 2016; Chow und Westermeyer 2016) und Dünndarm (Goulle 2012) von Schweinen, equine Amionmembran (Barachetti et al. 2010), bovines Perikard (Dulaurent et al. 2014) als Transplantat sowie Korneatransplantate (Laguna et al. 2015; Townsend et al. 2008), eine korneokonjunktivale Transposition (Graham et al. 2017) auch bidirektional ausgeführt (Yang et al. 2019) und die Anwendung von Zyanoakrylat-Gewebekleber (Pumphrey et al. 2019) zu erfolgreichen und visuserhaltenden Ergebnissen führen.

Alle Sequester der Hornhaut in dieser Arbeit wären neben einer medikamentösen Behandlung chirurgisch therapiert worden. Die Umwidmungen für die Therapie beträfe vor allem dexpanthenol-, serum- oder NAC-haltige Arzneimittel sowie Virustatika, wenn der Verdacht einer FHV-1-Infektion bestand.

Tab. 49: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Sequestern der Hornhaut

Umwidmungsstufe	Absolute Häufigkeit (n)	Prozentuale Häufigkeit (%)
Stufe 3	7	36,8
Stufe 4	1	5,3
Stufe 3 und Stufe 4	11	57,9
Gesamt	19	100

5.3.6.4. Hornhaut-Perforation

Im Fall von perforierenden Hornhautwunden sind meist noch weitere Strukturen, wie die Iris und / oder Linse, betroffen. Die Fachliteratur empfiehlt eine chirurgische Vorgehensweise, die möglichst eine Naht oder Rekonstruktion der Hornhaut einschließt und je nach Ausmaß eine Zurückverlagerung der Iris oder Iridektomie und / oder Lensektomie beinhaltet (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Ledbetter und Gilger, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Wichtig ist, dass vor Entfernung eventueller Fremdkörper sichergestellt ist, dass weitere chirurgische Schritte vor Ort durchführbar sind. Ansonsten muss der Patient an Spezialisten überwiesen werden. Das prä- und postoperative medikamentöse Management gestaltet sich wie bei Ulzera der Hornhaut (siehe Kapitel 0), wobei zusätzlich eine systemische antibiotische Therapie und gegebenenfalls eine Uveitisbehandlung (siehe Kapitel 5.3.7.1) eingeleitet werden sollten (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Walde et al. 2008). In einer aktuellen retrospektiven Studie von Braus et al. (2017) konnten gute chirurgische Ergebnisse nach Phakoemulsifikation aufgrund von Hornhaut- und Linsenlazerationen erzielt werden. Paulsen und Krass (2012) zeigten retrospektiv, dass eine medikamentöse Vorgehensweise bei guter Apposition der Korneawunde und stehender vorderer Augenkammer ohne Irisvorfall oder anhaltendes Austreten von Kammerwasser eine erfolgreiche, visuserhaltende Option sein kann. In der eben erwähnten Studie ist die Rate des Visusverlustes bei Katzen, die mit einer Naht der Kornea mit und ohne Lensektomie behandelt wurden, höher.

Tab. 50 zeigt, dass für die Behandlung einer Perforation der Hornhaut in zwei Fällen in dieser Studie eine Behandlung ohne eine Umwidmung von Arzneimitteln möglich gewesen wären. Dabei handelte es sich um schwerwiegende Perforationen, so dass es zu einer Enukleation gekommen wäre. In 81,5 % der Fälle wäre eine Umwidmung nach Stufe 3 und somit die Anwendung von für die Humanmedizin zugelassenen Präparaten erfolgt. Dies hätte in der Regel die Uveitistherapie bei diesen Patienten betroffen. Alle Fälle dieser Studie mit Perforation der Hornhaut wären chirurgisch versorgt worden.

Tab. 50: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung von Perforationen der Hornhaut

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	2	18,2
Stufe 3	6	54,5
Stufe 3 und Stufe 4	3	27,3
Gesamt	11	100

5.3.6.5. Expositionskeratitis

Eine Expositionskeratitis kann durch unterschiedlichste Faktoren ausgelöst werden (siehe Kapitel 2.1.6.2), daher ist es notwendig die zugrundeliegende Ursache zu beheben. Für die symptomatische Therapie sollten Tränenersatzprodukte eigesetzt werden und in manchen Fällen ist eine temporäre Tarsorrhaphie oder Kanthoplastik angezeigt (Mitchell und Oliver 2015; Manning, 2014).

Für die Behandlung einer Expositionskeratitis wären in dieser Studie bei vier Fällen keine Umwidmungen vorgenommen worden (siehe Tab. 51). In einem Fall wären aufgrund einer Glaukombehandlung humanmedizinisch zugelassene Medikamente zum Einsatz gekommen.

Tab. 51: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung einer Expositionskeratitis

Umwidmungsstufe	Absolute Häufigkeit (n)	Prozentuale Häufigkeit (%)
keine Umwidmung	4	80
Stufe 3	1	20
Gesamt	5	100

5.3.6.6. Eosinophile Keratokonjunktivitis

Für die Therapie der eosinophilen Keratokonjunktivitis wird von allen Autoren, der hier recherchierten Fachliteratur, die lokale Behandlung mit immunsupprimierenden Wirkstoffen empfohlen, die häufig über einen langen Zeitraum oder lebenslang erfolgen muss (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Bei der Anwendung von Dexamethason 0,1-1 %ig oder Prednisolonacetat 1 %ig sollten nach der initialen Behandlung von 3-6 x tgl. bis die Symptomatik abklingt eine schrittweise Reduzierung auf die minimal benötigte Dosis, um die Erkrankung zu kontrollieren, erfolgen (Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Stiles, 2013; Stades 2006). Dies kann je nach Tier unterschiedlich ausfallen und sich so von einer täglichen Anwendung über den Einsatz jeden zweiten Tag hin zu einer ein- bis zweimaligen Behandlung pro Woche erstrecken (Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Stiles, 2013; Stades 2006). Weiter wird von allen die lokale

Behandlung mit dem Wirkstoff Ciclosporin 0,02-2 %ig 2-3 x tgl. vorgeschlagen, besonders für Katzen, für die eine Therapie mit Kortikosteroiden nicht in Frage kommt, wie zum Beispiel FHV-1-Infektionen oder begleitenden Ulzera der Kornea. Ciclosporin kann auch in Kombination mit Kortikosteroiden oder NSAIDs verwendet werden (Stiles, 2013; Walde et al. 2008). Maggs (2018b) weist auf die systemische Anwendung von Ciclosporin und Kortikosteroiden hin. Walde et al. (2008) empfiehlt initial die lokale Anwendung von antibiotischen Breitspektrumpräparaten. Sollte mit der lokalen Therapie keine Besserung erzielt werden, wird der Einsatz von Megestrolacetat oral in folgendem Dosierungsschema empfohlen: 5 mg/Tier 1 x tgl. für fünf bis sieben Tage, dann reduzieren auf jeden zweiten Tag 5 mg/Tier 1 x tgl. für sieben Tage, weitere Reduktion auf Erhaltungstherapie 2,5-5 mg/Tier einmal wöchentlich (Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Stiles, 2013). Bei der systemischen Anwendung von Megestrolacetat muss vor allem auf das Auftreten von Nebenwirkungen wie Diabetes mellitus, Suppression der Nebennierenrinde, Verhaltensänderungen, Gesäugehyperplasie oder Neoplasien geachtet werden (Plumb 2005). Aktuelle Studien zur Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis werden in Tab. 52 zusammengefasst.

Tab. 52: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Villatoro et al., (2018): Safety and efficacy of the mesenchymal stem cell in feline eosinophilic keratitis treatment	• Untersuchung der Sicherheit und des Effektes von felinen Stammzellen bei Katzen • 5 Katzen mit eosinophiler Keratitis • mesenchymale Stammzellen aus felinem Fettgewebe werden zweimalig im Abstand von 2 Monaten subkonjunktival appliziert	• alle Tiere zeigen nach spätestens 6 Monaten keine Symptomatik mehr und eine negative Zytologie • kein Auftreten von lokalen oder systemischen Komplikationen • Therapievorschlag: subkonjunktivale Implantation von mesenchymalen Stammzellen

Fortsetzung Tab. 52: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Stiles und Coster, (2016): Use of an ophthalmic formulation of megestrol acetate for the treatment of eosinophilic keratitis in cats	• Bewertung einer ophthalmologischen Formulierung von Megestrolacetat zur Behandlung der eosinophilen Keratitis bei Katzen • 17 Katzen mit eosinophiler Keratitis • Behandlung mit 0,5 %iger ophthalmologische Megestrolacetat-Lösung initial alle 8-12 h	• Verbesserung der Symptomatik bei 15 (88 %) Katzen • 2 (12 %) Katzen zeigen keine Reaktion auf die Behandlung • die meisten Katzen erhalten langfristig eine minimal nötige Dosis von 2 x tgl. bis 1 x wöchentl., um Erkrankung gut zu kontrollieren • kein Auftreten von systemischen Nebenwirkungen oder Augenreizungen • Therapievorschlag: topische Behandlung mit Megestrolacetat 0,5 % 2-3 x tgl. initial, dann Reduzierung der Behandlungsfrequenz
Dean und Meunier, (2013): Feline eosinophilic keratoconjunctivitis: a retrospective study of 45 cases (56 eyes)	• Beschreibung der eosinophilen Keratokonjunktivitis der Katze (Fallserie) • retrospektive Studie • 45 Katzen (56 Augen) mit eosinophiler Keratokonjunjtivitis • Auswertung von Patientendaten	• bei 66,7 % der Katzen mit zusätzlichen Ulzera FHV-1 nachgewiesen • topisch Kortikosteroide (43/45, 95,6 %, alleine bei 17 Katzen) • Ciclosporin (9/45, 20,0 % in Kombination mit Kortikosteroiden bei 6 Katzen) • Opatanol (5/45, 11,1 %) • Virustatika in Kombination mit Kortikosteroiden (21/45, 46,7 %) • Follow up für 17 (37,8 %) Katzen vorhanden • Beurteilung: gute Ergebnisse für Katzen, die mit Kortikosteroiden und / oder Ciclopsorin behandelt wurden
Spiess et al., (2009): Treatment of proliferative feline eosinophilic keratitis with topical 1.5 % cyclosporine: 35 cases	• Untersuchung der Effektivität von lokal angewendetem Ciclosporin bei Katzen • 35 Katzen mit eosinophiler Keratokonjunktivitis • Gruppe 1: Ciclosporin 1,5 % 2 x tgl. (n=26) • Gruppe 2: Ciclosporin 1,5 % 3 x tgl. (n=9) • 16 Katzen bekommen eine zusätzliche Medikation (antivirale, antibiotische Therapie)	• Verbesserung der klinischen Symptomatik bei 88,6 % (31 Katzen) • Rezidive bei 7 Katzen • Therapievorschlag: Ciclosporin 1,5 % topisch 2-3 x tgl.

Für die Behandlung eosinophiler Keratokonjunktivitis sind zuerst lokale Therapieansätze angezeigt. Bei zusätzlicher FHV-1-Infektion sollte eine antivirale Behandlung eingeleitet und möglichst keine Kortikosteroide angewandt werden. Auf den systemischen Einsatz von Megestrolacetat sollte aufgrund der massiven Nebenwirkungen nur zurückgegriffen werden, wenn durch die lokale Therapie keine Besserung erreicht wird. Tab. 53 stellt die Wirkstoffe dar, die für die Therapie einer eosinophilen Keratokonjunktivitis geeignet sind.

Tab. 53: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Dexamethason	0,1-1 % alle 4-8 h initial	Dosierung nach initialer Behandlung auf minimal nötige Dosis reduzieren; derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen (0,1 %ig)	nicht nötig
Prednisolon-acetat	1 % alle 4-8 h initial	Dosierung nach initialer Behandlung auf minimal nötige Dosis reduzieren; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Ciclosporin	1,5 % alle 8-12 h	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Hunde (0,2 %ig)	Stufe 2
Systemische Therapie bei Bedarf:			
Megestrol-acetat	5 mg/Tier 1 x tgl. für 5-7 d, Reduktion auf 5 mg/Tier EOD für 7 d, Reduktion auf Erhaltungsthera-pie 2,5-5 mg/Tier 1 x wöchentlich	auf Nebenwirkungen achten; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3

Für alle Patienten mit einer eosinophilen Konjunktivitis / Keratitis wären in dieser Studie Arzneimittel nach Stufe 2 umgewidmet worden, demnach ein tiermedizinisches Produkt, welches nicht für die Tierart Katze zugelassen ist (siehe Tab. 54). In den meisten Fällen wären für die Therapie zusätzlich humanmedizinische Arzneimittel eingesetzt worden, da ein Verdacht einer FHV-1-Infektion bestand oder der Einsatz von dexamethasonhaltigen Arzneimittel sinnvoll erschien.

Tab. 54: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der eosinophilen Keratokonjunktivitis

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
Stufe 2	1	16,7
Stufe 2 und Stufe 3	5	83,3
Gesamt	6	100

5.3.6.7. Keratokonjunktivitis sicca

Eine KCS kann durch unterschiedlichste Faktoren ausgelöst werden (siehe Kapitel 2.1.3.2), daher ist es notwendig die zugrundeliegende Ursache zu beheben. Zusätzlich ist die stündliche bis vier Mal tägliche Anwendung von Tränenersatzprodukten angezeigt (Leiva und Peña Giménez, 2018; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014b; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Die Augen und Augenumgebung sollten außerdem mit 5-10 %igem NAC gespült und gereinigt werden (Leiva und Peña Giménez, 2018; Stades 2006). Von allen Autoren der hier recherchierten Fachliteratur, wird die lokale Anwendung von Ciclosporin beschrieben, obwohl die Wirksamkeit bei der felinen KCS bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden konnte. Leiva und Peña (2018) und Stades (2006) weisen auch auf den Einsatz von Tacrolimus und Pimecrolimus hin. Zur Reduzierung der Entzündung an der Augenoberfläche können lokal NSAIDs und Kortikoidsteroide, wie Dexamethason 0,1 %ig oder Prednisolonacetat 1 %ig alle sechs bis acht Stunden, angewendet werden (Leiva und Peña Giménez, 2018; Walde et al. 2008). Systemisch kann Pilocarbin in 0,25-0,5 %iger Lösung in Form von ein bis zwei Tropfen mit Futter eingegeben werden wobei auf Intoxikationsanzeichen wie Inappetenz, Hypersalivation, Erbrechen, Durchfall, Bradykardie, geachtet und die Dosis gegebenenfalls reduziert werden muss (Leiva und Peña Giménez, 2018; Stiles, 2013; Stades 2006). Die lokale prophylaktische Anwendung von antibakteriellen Wirkstoffen wird von Stades (2006), Stiles (2013) und Walde et al. (2008) empfohlen. Es sollte von einer langwierigen oder sogar lebenslangen Therapie ausgegangen werden (Leiva und Peña Giménez, 2018; Stades 2006). In schweren Fällen raten alle Autoren zu einer chirurgischen Transposition des Ductus parotideus. Tab. 55 fasst eine aktuelle Studie zu dieser Erkrankung zusammen.

Tab. 55: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Keratokonjunktivitis sicca

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Uhl et al., (2019): Clinical features of cats with aqueous tear deficiency: a retrospective case series of 10 patients (17 eyes)	• 10 Katzen (17 Augen) mit STT unter Referenzbereich (< 9 mm/min) und Erkrankung der Augenoberfläche • Auswertung der klinischen Symptomatik, diagnostische Ergebnisse und Ansprechen auf die Therapie	• 15 Augen: Tränenersatz-präparate 1-12 x tgl. ▪ die meisten auf der Basis von Hyaluronsäure • 5 Augen mit hgr. Defizit: autologes Serum • 5 Augen: Kortikosteroide 1-3 x tgl. • 2 Augen: Tacrolismus 0,03 % • 1 Auge: Ciclosporin 0,2 %, 1 Auge Ciclosporin 1 %, 1 Auge Ciclosporin 2 % • 7 Katzen: Famciclovir p.o. • 4 Augen: topische Virustatika • 3 Augen: chirurgische Methoden • Zusätzlich topische und systemische Antibiotika, systemische Kortikosteroide Therapieerfolg: • 3 Katzen vollständige Remission der Symptomatik • 5 Katzen: klinische Verbesserung • 2 Katzen: kein Therapieerfolg • Anstieg des STT-Wertes > 5 mm/min bei 14 Augen • Therapievorschlag: Tränenersatzpräparate

Bei der Therapie der KCS sollte eine ursachenbezogene Behandlung im Fokus stehen. Zusätzlich sollten weitere therapeutische Schritte eingeleitet werden, um die Kornea feucht zu halten (siehe Tab. 56). Dies kann unter Umständen eine langwierige oder lebenslange Therapie sein. Je nach Fall und Schweregrad können für die initiale Behandlung auch antibiotische Wirkstoffe zum Einsatz kommen (siehe Tab. 46 und Tab. 47)

Tab. 56: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung der Keratokonjunktivitis sicca

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Tränenersatz auf Basis von Hyaluronsäure	alle 2-24 h	derzeit in Deutschland als frei verkäufliches Tierarzneimittel erhältlich	nicht nötig
Ciclosporin	1,5 % alle 8-12 h	derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Hunde (0,2 %)	Stufe 2
NSAIDs	1-2 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3

Fortsetzung Tab. 56: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung der Keratokonjunktivitis sicca

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Dexamethason	0,1 % alle 4-8 h initial	Dosierung nach initialer Behandlung auf minimal nötige Dosis reduzieren; derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen (0,1 %)	nicht nötig
Prednisolon-acetat	1 % alle 4-8 h initial	Dosierung nach initialer Behandlung auf minimal nötige Dosis reduzieren; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Systemische Therapie bei Bedarf:			
Pilocarpin	0,25-0,5 % 1-2 Tropfen alle 12 h	mit Futter eingeben, auf Nebenwirkungen achten; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3

Tab. 57 zeigt, dass im Studienzeitraum für die Therapie der KCS in vier Fällen keine Umwidmung stattgefunden hätte und in zwei Fällen auf ein veterinärmedizinisches Arzneimittel, das für eine andere Tierart zugelassen ist, zurückgegriffen worden wäre.

Tab. 57: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Keratokonjunktivitis sicca

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	4	66,7
Stufe 2	1	16,7
Stufe 2 und Stufe 3	1	16,7
Gesamt	6	100

5.3.6.8. Bullöse Keratopathie

Eine bullöse Keratopathie stellt einen ophthalmologischen Notfall dar und es sollte eine möglichst frühzeitig chirurgische Versorgung und damit eine Bandagierung der Kornea, mittels Nickhautschürze (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008), 360°-Bindhautschürze (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014), temporärer Tarsorrhaphie (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015) oder Thermokeratoplastik (Maggs, 2018b; Walde et al. 2008) erfolgen. Walde et al. (2008) schlägt weiter das chirurgische Abtragen des Ödems, Touchieren des Defekts mit Jod, lokale antibakterielle Behandlung und Anwendung von 0,25 %iger EDTA-Lösung sechs Mal täglich vor. Aktuelle Studien beschäftigen sich vor allem mit Erfolgsraten der oben genannten chirurgischen Methoden. So konnten in zwei Fallberichten ein Patient mit einer

Bindehautschürze, Nickhautschürze und temporärer Tarsorrhaphie (Schlesener et al. 2018) und bei einem Fall einer beidseitigen bullösen Keratopathie mit einer Keratektomie und anschließender Nickhautschürze (Pattullo 2008) erfolgreich therapiert werden. Pederson et al. (2016) hatte eine Erfolgsrate von 90,5 % mit dem Anlegen von Nickhautschürzen bei 21 Augen erreicht. Zusätzlich wurden diese Katzen in dieser Studie lokal mit Antibiotika, hypertonischer Kochsalzlösung, lokal oder systemisch mit Tetrazyklin, systemisch mit NSAIDs und der Anwendung eines Halskragens behandelt. Ein Fallbericht von Yoo et al. (2018) beschreibt die erfolgreiche Behandlung mit dem Einsetzen einer weichen Kontaktlinse und zusätzlich lokaler Anwendung von Ofloxacin und hypertonischer Kochsalzlösung.

Für die Therapie der bullösen Keratopathie wäre in dieser Studie in allen Fällen humanmedizinische Medikamente umgewidmet und zusätzlich die Anwendung von hergestellten Arzneimitteln erfolgt (siehe Tab. 58). Diese Umwidmungen beträfe Augentropfen mit hypertoner Kochsalzlösung und serum- und / oder NAC-haltige Augentropfen. In allen drei Fällen wäre die medikamentöse Therapie durch eine chirurgische Versorgung ergänzt worden.

Tab. 58: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der bullösen Keratopathie

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
Stufe 3 und Stufe 4	3	100
Gesamt	3	100

5.3.7. Uveitis

Eine Uveitis ist die dritthäufigste Diagnose in dieser Studie (siehe Tab. 5). In 61,6 % (n=53) der Fälle konnte keine Ursache festgestellt werden (siehe Tab. 59). Uveitiden sind in dieser Studie mit Trauma, Linsenluxationen, systemischen Erkrankungen (FIP, FeLV, Toxoplasmose, Lymphom) und Veränderungen der Linse assoziiert (siehe Tab. 59).

Tab. 59: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Uveitis“

Uveitis Diagnosen	Anzahl n	Prozentuale Verteilung in %
Uveitis	53	61,6
Uveitis traumatisch	14	16,3
Uveitis (Linsenluxation anterior)	6	7,0
Uveitis V.a. FIP	4	4,7
Uveitis Toxoplasmose	3	3,5
Linseninduzierte Uveitis (LIU)	2	2,3
Uveitis V.a. Lymphom	2	2,3
Uveitis FeLV	1	1,2
Uveitis FeLV, Toxoplasmose (Linsenluxation anterior)	1	1,2
Gesamt	86	100,0

5.3.7.1. Allgemeine Prinzipien der Uveitisbehandlung

Eine Uveitis kann durch verschiedenste Ursachen ausgelöst werden (siehe Kapitel 2.1.7.5) und die Diagnosestellung ist häufig mit erhöhtem diagnostischem Aufwand in Form von Blutuntersuchungen und unterschiedlichen Tests verbunden. Neben einer kausalen Therapie sollte bei jeder Uveitis eine schnellstmögliche entzündungshemmende Behandlung eingeleitet werden (Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Walde et al. 2008). Die Ziele einer Uveitisbehandlung sind folgende:

- Kontrolle der Entzündung:
    - lokale Kortikosteroide: Prednisolonacetat 1 %ig oder Dexamethason 0,1 %ig je nach Schweregrad zwei Mal täglich bis stündlich (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006), Triamcinolon 1-2 (5) mg/Auge subkonjunktival (Miller, 2018a; Walde et al. 2008; Stades 2006)
    - systemische Kortikosteroide: Prednisolon 0,1-4 mg/kg 1 x tgl. p.o., dann ausschleichen auf geringstnötige Dosis (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006)
    - lokale NSAIDs: Flurbiprofen, Suprofen, Diclofenac, Ketorolac, Nepafenac, Indomethacin 2-4 x tgl. (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006)
    - systemische NSAIDs: Ketoprofen, Meloxicam, (Carprofen) (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006)

- Prävention von Synechien:
    - lokale Mydriatika: Atropin 1 %ig 2-3 x tgl. oder nach Effekt (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Stades 2006) oder Tropicamid 0,5-1 %ig 2-3 x tgl. (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013) evtl. in Kombination mit Phenylephrin 10 %ig 2-3 x tgl. (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Walde et al. 2008; Stades 2006)
    - Gewebe-Plasminogenaktivator (TPA) 25 µg 0,1 ml Injektion in vordere Augenkammer (Miller, 2018a; Stiles, 2013; Walde et al. 2008)
- Schmerzlinderung:
    - zykloplegische Wirkung von Atropin, Anwendung von lokalen und systemischen NSAIDs (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006)
    - Butorphanol oder Morphine bei starken Schmerzen (Miller, 2018a)
    - Aufenthalt in abgedunkelten Räumen (Miller, 2018a; Stades 2006)
- Glaukombehandlung bei Bedarf (siehe Kapitel 5.3.8) (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013)

Es ist zu beachten, dass lokale Kortikosteroide bei Defekten der Hornhaut kontraindiziert sind (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Walde et al. 2008). Systemisch angewandte Kortikosteroide sollten hochgradigen Uveitiden vorbehalten sein und sind außerdem bei systemischen Infektionen kontraindiziert (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Walde et al. 2008). Des Weiteren sind lokale Mydriatika (Atropin) bei erhöhtem IOP kontraindiziert (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013). Walde et al. (2008) weist darauf hin, dass NSAIDs bei Hyphäma oder hämorrhagischer Diathese aufgrund der Hemmung der Blutplättchenaggregation mit Vorsicht einzusetzen sind. Bei Beteiligung des posterioren Augenabschnitts ist eine systemische antiinflammatorische Behandlung indiziert, da lokal applizierte Wirkstoffe keine therapeutischen Konzentrationen im hinteren Segment des Auges erreichen (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013). Miller (2018a) und Stiles (2013) bemerken, dass die Behandlung einer Uveitis zum Teil langwierig sein kann, besonders bei chronischen Fällen. Mitchell und Oliver (2015) empfehlen für blinde und schmerzhafte Augen, die nicht auf eine Therapie ansprechen, die Enukleation. Aktuelle Ergebnisse der Forschung zur Behandlung von Uveitiden vergleichen die Effektivität verschiedener Wirkstoffe und untersuchen die Wirkstoffkonzentration im Plasma und Kammerwasser von oral angewendeten Therapeutika (siehe Tab. 60).

Tab. 60: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung einer Uveitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Sharpe et al., (2018): Effect of oral administration of robenacoxib on inhibition of paracentesis-induced blood-aqueous barrier breakdown in healthy cats	• Untersuchung des antiinflammatorischen Effektes von oral angewendetem Robenacoxib bei Katzen mit induziertem Zusammenbruch der Blut-Kammerwasser-Schranke durch Parazentese • Untersuchung ob Robenacoxib die intakte Blut-Kammerwasser-schranke durchdringen kann • 12 gesunde Katzen • Gruppe 1: 6 mg Robenacoxib pro Katze p.o. 1 x tgl. für 3 d (n=6) • Gruppe 2: Placebo p.o. 1 x tgl. für 3 d (Kontrolle, n=6) • Therapiebeginn 1 Tag vor Parazentese bei 1 Auge / Katze • kontralaterales Auge als Kontrolle	• Ausmaß des Zusammenbruchs der Blut-Kammerwasser-Schranke unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den Gruppen • Nachweis von geringer Konzentration von Robenacoxib im Kammerwasser • Beurteilung: Robenacoxib p.o. hat keinen Einfluss auf das Ausmaß der Uveitis bei gesunden Katzen und eignet sich daher nicht für die Therapie einer Uveitis, Robenacoxib kann die intakte Blut-Kammerwasser-Schranke durchdringen
Lanuza et al., (2016): Evaluation of systemic absorption and renal effects of topical ophthalmic flurbiprofen and diclofenac in healthy cats	• Evaluierung der systemischen Absorption und renalen Effekte auf die topische Anwendung von Flurbiprofen und Diclofenac bei gesunden Katzen • 12 gesunde Katzen • Gruppe 1: Flurbiprofen 0,03 % 4 x tgl. für 14 d in beide Augen (n=6) • Gruppe 2: Diclofenac 0,1 % 4 x tgl. für 14 d in beide Augen	• beide Wirkstoffe zeigen systemische Absorption • keine klinisch signifikanten Veränderungen im Serum-Harnstoff-, Kreatininwert oder urinspezifischem Gewicht • Flurbiprofen erreicht höhere Plasmakonzentrationen im Vergleich zu Diclofenac • Beurteilung: Dicolofenac stellt das geeignete Mittel für die lokale Anwendung am Auge dar
Hsu et al., (2015): Systemic absorption and adverse ocular and systemic effects after topical ophthalmic administration of 0.1 % diclofenac to healthy cats	• Bestimmung der Plasma-konzentrationen und Nebenwirkungen bei der topischen Anwendung von Diclofenac 0,1 %ig bei Katzen • 8 gesunde Katzen • Gruppe 1: Diclofenac 0,1 % 4 x tgl. für 7 d (n=4) • Gruppe 2: Tränenersatzpräparat 4 x tgl. (Kontrollgruppe, n=4) • 12 Tage Pause dann Wechsel in anderes Behandlungsschema	• ggr. Konjunktivitis ist einzige okulare Nebenwirkung • maximale Wirkstoffkonzentration im Plasma signifikant höher an Tag 7 als an Tag 1 • beim 2. Behandlungszyklus Auftreten von signifikant geringerer glomerulärer Filtrationsrate, dies könnte auf iatrogene Hypovolämie zurückgeführt werden • Beurteilung: lokal angewandtes Diclofenac 0,1 %ig wird gut vertragen, milde Reizungen möglich, vorsichtige Anwendung bei hypovolämischen und systemisch kranken Katzen

Fortsetzung Tab. 60: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung einer Uveitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Rankin et al., (2013): Effects of oral administration of antiinflammatory medications on inhibition of paracentesis-induced blood-aqueous barrier breakdown in clinically normal cats	• Evaluierung der hemmenden Wirkung von oral angewendeten antiinflammatorischen Wirkstoffen bei Katzen mit induziertem Zusammenbruch der Blut-Kammerwasser-Schranke durch Parazentese • 30 gesunde Katzen, n=6/Gruppe • Gruppe 1: Acetylsalicylsäure 40,5 mg/Katze • Gruppe 2: Meloxicam 0,1 mg/kg • Gruppe 3: Prednison 5 mg/Katze • Gruppe 4: Prednisolon 5 mg/Katze • Gruppe 5: Kontrollgruppe • Entzündungshemmer 1 x tgl. p.o. für 5 d • Therapiebeginn 2 d vor Parazentese bei 1 Auge / Katze	• oral angewendetes Prednisolon und Meloxicam reduziert signifikant die intraokulare Entzündung • für Acetylsalicylsäure und Prednison gab es keine Hinweise auf Therapieeffekte • Beurteilung: oral Prednisolon und Meloxicam sind effektive Therapeutika für Katzen mit Uveitis
Del Sole et al., (2013): Plasma and ocular prednisolone disposition after oral treatment in cats	• Evaluierung der Plasma- und Kammerwasserkonzentration von oral angewendetem Prednisolon • 6 gesunde Katzen bekommen Einzeldosis Prednisolon 10 mg p.o. • Bestimmung der Blut- und Kammerwasserkonzentration von Prednisolon in bestimmten Zeitabständen	• max. Plasmakonzentration nach 1 h • max. Konzentration im Kammerwasser nach 1,25 h • Beurteilung: ausgedehntes Eindringen von Prednisolon in das vordere Augensegment, Prednisolon p.o. kann zur Behandlung beitragen • Folgestudien erforderlich, um das Potenzial von Prednisolon bei der Uveitis-Behandlung zu bewerten.
Del Sole et al., (2012): Therapeutic benefit of melatonin in experimental feline uveitis	• Analyse des Effektes von Melatonin bei Katzen mit experimentell induzierter Uveitis • 20 gesunde Katzen • bakterielle Lipopolysaccharide (LPS) intravitreal in ein Auge injiziert • Gruppe 1: 3 mg Melatonin p.o. 1 x tgl. für 24 h vor bis 45 d nach LPS-Injektion (n=10) • Gruppe 2: Kontrollgruppe (n=10)	• in LPS injizierten Augen treten hgr. Symptome einer Uveitis auf • Melatonin verbessert signifikant die Symptome und verhindert die Reduktion des IOP, hält die Blut-Kammerwasser-Schranke aufrecht und bewahrt die Struktur der Retina • Beurteilung: Melatonin könnte ein nützlicher Wirkstoff zur Behandlung von Uveitiden bei Katzen sein.

Fortsetzung Tab. 60: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung einer Uveitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Rankin et al., (2011): Evaluation of four drugs for inhibition of paracentesis-induced blood-aqueous humor barrier breakdown in cats	• Evaluierung der Entzündungshemmung von lokal angewendetem Prednisolonacetat, Flurbiprofen, Dexamethason, Diclofenac bei Katzen mit induziertem Zusammenbruch der Blut-Kammerwasser-Schranke durch Parazentese • 9 gesunde Katzen • Parazentese in beiden Augen jeder Katze durchgeführt • ein Auge jeder Katze wurde behandelt mit: Prednisolon 1 % (n=7), Flurbiprofen 0,03 % (n=7), Dexamethason 0,1 % (n=9), Diclofenac 0,1 % (n=8) direkt nach und 6, 10 und 24 h nach der Parazentese • kontralaterales Auge als Kontrollauge • 6 d Pause, dann Wechsel in anderes Behandlungsschema	• Prednisolon reduziert signifikant den Flare des Kammerwassers 4, 8 und 24 h nach der Parazentese • Diclofenac reduziert signifikant den Flare des Kammerwassers 8 und 26 h nach der Parazentese • Dexamethason und Flurbiprofen reduzieren zu keinem Zeitpunkt signifikant den Flare im Kammerwasser • signifikante Unterschiede des IOP bei NSAIDs behandelten Augen und Kontrollaugen • Beurteilung: Prednisolon und Diclofenac sind die geeignete Wahl für die Therapie einer Uveitis, vorsichtige Anwendung von NSAIDs bei Katzen mit okularer Hypertension

Eine Uveitisbehandlung sollte unverzüglich nach der Diagnosestellung begonnen werden, um mögliche Komplikationen zu vermeiden. Je nach Schweregrad reicht eine rein lokale Therapie nicht aus. Zusätzlich müssen je nach Ursache noch weitere Medikamente, als für eine symptomatische Behandlung, eingesetzt werden. Tab. 61 gibt einen Überblick der bei der symptomatischen Therapie einer Uveitis anzuwendenden Wirkstoffe.

Tab. 61: Übersicht von Wirkstoffen zur symptomatischen Behandlung der Uveitis

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Prednisolon-acetat	1 % alle 1-12 h	Anwendungsfrequenz abhängig vom Schweregrad, kontraindiziert bei Defekten der Kornea, Kombination mit lokalem NSAID möglich; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Diclofenac	0,1 % alle 6-12 h	Kombination mit lokalem Prednisolonacetat möglich; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Atropin	1 % 2-3 x tgl., nach Effekt	derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3

Fortsetzung Tab. 61: Übersicht von Wirkstoffen zur symptomatischen Behandlung der Uveitis

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Cyclopentolat	1-2 x tgl.	derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Tropicamid	0,5-1 % alle 8-12 h	Alternative für Atropin bei erhöhter IOP; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
TPA	25 µg 0,1 ml Injektion in vordere Augenkammer	Anwendung durch Ophthalmologen; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Systemische Therapie bei Bedarf:			
Prednisolon	1-2 mg/kg 1 x tgl.	Anwendung vor allem bei Beteiligung hinterer Augenabschnitte, Dosierung nach initialer Behandlung auf minimal nötige Dosis reduzieren; derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig
Meloxicam	0,1 mg einmalig initial, dann 0,05 mg 1 x tgl.	in Kombination mit Prednisolon kontraindiziert; derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen	nicht nötig

In der Diagnosekategorie „Uveitis“ wäre im Studienzeitraum insgesamt bei 75,9 % der Fälle für die Therapie eine Umwidmung von Arzneimitteln durchgeführt worden (siehe Tab. 7). Tab. 62 stellt die Umwidmungsverfahren dar, die für die Behandlungen der Uveitiden erfolgt wären, bei welchen keine Ursache dokumentiert wurde. Dabei ist zu sehen, dass bei mehr als Dreiviertel der Fälle auf die Anwendung von humanen Arzneimitteln nicht verzichtet hätte werden können, ganz ähnlich wie bei der Betrachtung der Diagnosekategorie „Uveitis“ im Gesamten (siehe Tab. 7).

Tab. 62: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Uveitis ohne dokumentierte Ursache

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	7	20,6
Stufe 3	26	76,5
Stufe 2 und Stufe 3	1	2,9
Gesamt	34	100

In den folgenden Kapiteln werden die Umwidmungen, die nötig waren in der vorliegenden Studie, für die jeweilige Uveitis ursachenbezogen dargestellt.

5.3.7.2. Traumatische Uveitis

Neben einer allgemeinen Uveitisbehandlung sollten bei Verletzungen der Kornea und Verdacht einer bakteriellen Infektion lokal und / oder systemisch Breitspektrumantibiotika (siehe Tab. 46 und Tab. 47) eingesetzt werden (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008). Je nach Ausmaß des Traumas muss auch eine chirurgische Versorgung stattfinden (Naht der Hornhaut, Bindehautschürze, Lensektomie) (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013). Sorrell et al. (2008) berichtet von einem elf Wochen alten Katzenwelpen mit unilateralem Hyphaema und Blepharospasmus ohne Hinweise auf Hornhautverletzungen. Das Tier ist seronegativ für FIV, FIP, FeLV, FCV, FHV, felines Coronavirus (FCoV), feline Panleukopenie, *Toxoplasma gondii* und *Chlamydia psittaci*. Die Autoren vermuten ein stumpfes Trauma, das zur Entwicklung einer Uveitis geführt hat. Die Behandlung mit lokalem Prednisolonacetat (1 %ig 4 x tgl.) und Atropin (1 %ig, 2 x tgl.) sowie systemisch Meloxicam (0,25 mg/Tier 1 x tgl.) ist erfolgreich.

In Fällen mit traumatischer Uveitis wären in dieser Studie die erkrankten Katzen in fünf Fällen ohne Umwidmung und in vier Fällen mit humanmedizinischen Medikamenten behandelt worden (siehe Tab. 63). In einem Fall einer traumatischen Uveitis wäre in dieser Studie eine Enukleation durchgeführt worden.

Tab. 63: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Uveitis aufgrund eines Traumas

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	5	55,6
Stufe 3	4	44,4
Gesamt	9	100

5.3.7.3. Linseninduzierte Uveitis

Für die Behandlung einer phakolytischen Uveitis werden entzündungshemmende Wirkstoffe wie Kortikosteroide und NSAIDs empfohlen (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Walde et al. 2008). Diese können auch in Kombination bei lokaler Kortikosteroidtherapie und systemischer NSAID-Behandlung angewandt werden (Watté und Pot, 2014). Häufig ist eine lebenslange lokale antiinflammatorische Behandlung notwendig, wobei die Frequenz der Anwendung auf die minimale Dosis, die die Entzündung unter Kontrolle hält, angepasst werden sollte (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014). Für die phakoklastische Uveitis wird von allen Autoren die Lensektomie empfohlen. Eine Studie von Paulsen und Kass (2012) zeigt, dass auch ein medikamentöses Management erfolgreiche Therapieergebnisse liefern kann (siehe Kapitel 5.3.6.4). Stiles (2013) empfiehlt in beiden Formen der LIU eine Phakoemulsifikation oder Lensektomie. Aktuelle Studienergebnisse zur Behandlung einer phakolytischen Uveitis

konnten durch die Autorin nicht ermittelt werden. Linsenluxationen, vor allem in die vordere Augenkammer, führen zu einer Uveitis, daher empfehlen alle Autoren der hier recherchierten Fachbücher die chirurgische Entfernung der Linse (Ofri, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Stades (2006) und Ofri (2018a) weisen außerdem darauf hin, dass bei einer posterioren Luxation der Linse mit Miotika, wie Pilocarpin oder Latanoprost, die Linse in der hinteren Augenkammer positioniert werden kann. Diese Methode ist bei einer Luxation in die vordere Augenkammer kontraindiziert (Stades 2006). Aktuelle Studien zur Therapie einer Linsenluxation konnten durch die Autorin nicht gefunden werden.

In dieser Studie wurden zwei Tiere mit einer LIU vorgestellt. Für die Therapie der phakolytischen Uveitis eines Tieres wäre ein humanmedizinisches Antiphlogistikum umgewidmet. Im zweiten Fall handelte es sich um ein Tier, das neben einer phakoklastischen Uveitis noch weitere Pathologien am Auge aufzeigte und daher bei der Beurteilung der Therapie nicht eindeutig entschieden werden konnte welche Arzneimittel für welche Erkrankung angewendet worden wären.

5.3.7.4. Uveitis durch *Toxoplasma gondii*

Eine Uveitis die durch *Toxoplasma gondii* verursacht wird, sollte neben der symptomatischen Uveitistherapie systemisch mit Clindamycin 12,5 mg/kg p.o. zwei Mal täglich über zwei bis vier Wochen behandelt werden (Miller, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008). Es konnten durch die Autorin keine Studien der letzten zehn Jahre zu Behandlungsmöglichkeiten für durch *T. gondii* verursachte Uveitiden gefunden werden.

Für die Behandlung der Uveitis durch Toxoplasmen wären in dieser Studie in zwei Fällen eine Therapie mit Arzneimtteln, die die nicht für die Tierart Katze zugelassen sind, und humanmedizinischen Präparaten und in einem Fall mit zugelassenen Arzneimitteln für die Katze durchgeführt worden (siehe Tab. 64). Die Umwidmung von humanmedizinischen Medikamenten wäre aufgrund der symptomatischen Uveitistherapie erfolgt. Bei dem Fall ohne Umwidmung wäre eine Enukleation aufgrund eines schweren sekundären Glaukoms erfolgt.

Tab. 64: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Uveitis aufgrund von Toxoplasmen

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	1	33,3
Stufe 3	2	66,7
Gesamt	3	100

5.3.7.5. Uveitis durch FIV, FeLV und FIP

Für Katzen, die aufgrund einer systemischen Infektion wie FIV, FeLV oder FIP an einer Uveitis erkranken, ist eine ungünstige Prognose zu stellen. Diese Tiere sollten neben einer symptomatischen Behandlung der Uveitis eine palliative Therapie erhalten (Watté und Pot, 2014; Stiles, 2013).

In allen sieben Fällen von Uveitis aufgrund von FIP, FeLV oder Lymphom, die in dieser Studie vorgestellt wurden, wären für die Behandlung humanmedizinische Arzneimittel für die symptomatische Uveitistherapie angewendet und dementsprechend nach Stufe 3 der Umwidmungskaskade umgewidmet worden.

5.3.8. Glaukom

Das Glaukom stellt eine der am häufigsten gestellten Diagnosen dieser Studie dar (siehe Tab. 5). Wie in Tab. 65 zu erkennen ist, wurde in der Mehrheit der Fälle ein sekundäres Glaukom diagnostiziert. Bei 16 (43,2 %) Patienten konnte aus der Dokumentation nicht ermittelt werden, um welche Form von Glaukom es sich handelt.

Tab. 65: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Glaukom“

Diagnosen Glaukom	Anzahl n	Prozentuale Verteilung in %
Glaukom sekundär	19	51,4
Glaukom	16	43,2
Aqueous humor missdirection syndrom	2	5,4
Gesamt	37	100,0

Ziel der Glaukombehandlung ist es, neben der Korrektur der Ursache (siehe 2.1.8) und den Erhalt des Visus, den IOP dauerhaft unter 20 mmHg zu halten (Miller, 2018c; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Stades 2006). Im Folgenden werden die in der Literatur beschriebenen medikamentösen und chirurgischen Therapieoptionen aufgelistet:

Medikamentös:

- osmotische Therapie: wenn IOP > 40-50 mmHg
    - Mannitol: 10 oder 20 %ige Lösung, 1-2 g/kg i.v. über 15-30 min (Miller, 2018c; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006)
    - Glycerin: 1-2 ml/kg p.o. 1 x tgl. für 5 Tage, führt häufig zu Erbrechen, als Notfallmedikament für Besitzer zu Hause geeignet (Miller, 2018c; Stiles, 2013; Spindel et al. 2008; Stades 2006)

- Reduktion der Kammerwasserproduktion:
    - Carboanhydrasehemmer: lokal Dorzolamid 2 %ig 3-4 x tgl., Brinzolamid 1 %ig 1-3 x tgl. (Miller, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006), systemische Anwendung aufgrund von massiven Nebenwirkungen (Kalium-Depletion, metabolische Azidose, Diurese, Anorexie, Gastrointestinale Symptome) bei der Katze nicht empfohlen (Renwick, 2014; Stiles, 2013)
    - β-Blocker lokal:
        - Timolol 0,25-0,5 %ig (Maggs, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Spindel et al. 2008; Spindel et al. 2008; Walde et al. 2008; Stades 2006)
        - Betaxolol (Maggs, 2018c; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Spindel et al. 2008)
        - Metipranolol, Levobunolol (Renwick, 2014; Stades 2006)
        - Nebenwirkungen: Bradykardie, Bronchospasmus (Maggs, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Renwick, 2014)
        - können mit Carboanhydrasehemmer kombiniert werden (Maggs, 2018c; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Spindel et al. 2008; Walde et al. 2008)
- Erhöhung des Kammerwasserabflusses:
    - Prostaglandinanaloga: Wirkung bei der Katze umstritten (Maggs, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Spindel et al. 2008; Spindel et al. 2008; Spindel et al. 2008; Walde et al. 2008; Stades 2006)
    - Pilocarpin:
        - Anwendung bei der Katze aufgrund von Nebenwirkungen und Steigerung der Durchlässigkeit der Blut-Augen-Schranke nicht empfohlen (Maggs, 2018c; Stiles, 2013; Stades 2006)
        - lokal Pilocarpin 1 %ig 2-3 x tgl. (Renwick, 2014; Walde et al. 2008; Stades 2006)
        - Kontraindikation: Uveitis, Linsenluxation nach anterior (Miller, 2018c; Renwick, 2014)

Chirurgisch:

- Lensektomie bei primärer Linsenluxation (Miller, 2018c; Renwick, 2014; Stades 2006)
- Gonioimplantation: Umlenkung und Steigerung des Kammerwasserabflusses (Miller, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Stades 2006)

- Ziliarkörperdestruktion mittels Laser oder Kryochirurgie: reduziert die Kammerwasserproduktion, kontraindiziert bei Uveitis (Miller, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006)
- Enukleation für blinde, schmerzhafte, nicht druckkontrollierbare oder neoplastische Augen (Miller, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006)
- Von einer intravitrealen Gentamicin-Injektion wird abgeraten, da sie das Risiko für die Entwicklung eines posttraumatischen Sarkoms erhöht (Renwick, 2014; Stiles, 2013).

Da bei der Katze häufig sekundäre Glaukome vorliegen, müssen die Grunderkrankungen, wie zum Beispiel eine Uveitis, zusätzlich therapiert werden (Miller, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Walde et al. 2008). In aktuellen Studien geht es vor allem um die Effektivität verschiedener Wirkstoffe in Bezug auf die Senkung des IOPs und deren Nebenwirkungen (siehe Tab. 66). Atkins et al. (2016) zeigte erfolgreich bei sieben Katzen (neun Augen) mit AHMS, dass verschiedene chirurgische Verfahren zur Senkung des IOPs bei diesem Krankheitsbild angewandt werden können, was besonders für Katzen eine Option darstellt, bei denen der IOP durch ein rein medikamentöses Management nicht mehr zu kontrollieren ist. Park et al. (2018) berichtet von einer Katze, bei welcher erfolgreich ein Ahmed-Drainage-Implantat eingesetzt wurde. In einer weiteren interessanten Studie wurden in der Datenbank des Comparative Ocular Pathology Laboratory von Wisconsin (COPLOW) acht Katzen ermittelt, die eine intravitreale Gentamicin-Injektion erhalten haben. Von diesen acht Augäpfeln zeigten fünf maligne Neoplasien (zwei Melanome, drei posttraumatische Sarkome) auf (Duke et al. 2013).

Tab. 66: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur medikamentösen Behandlung eines Glaukoms

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Slenter et al., (2020): The effects of topical dorzolamide 2 % and brinzolamide 1 %, either alone or combined with timolol 0.5 %, on intraocular pressure, pupil diameter, and heart rate in healthy cats	• Auswirkungen von topisch angewendetem Dorzolamid oder Brinzolamid alleine oder in Kombination mit Timolol auf den IOP, die Pupillengröße (PS) und Herzfrequenz (HR) bei Katzen • 10 gesunde adulte Katzen • 4 Gruppen, Behandlung eines Auges • IOP, PS und HR wurden im 3 h-Intervall gemessen • Akklimatisierungsphase (5 d) gefolgt von Plazebobehandlung (5 d), Behandlungsphase (5 d), Pause (3 d), dann Wechsel in anderes Behandlungsschema • Schema 1: Dorzolamid 2 % 3 x tgl. • Schema 2: Brinzolamid 1 % 3 x tgl. • Schema 3: Dorzolamid 2 % 3 x tgl. + Timolol 0,5 % 2 x tgl. • Schema 4: Brinzolamid 1 % 3 x tgl. + Timolol 0,5 % 2 x tgl.	• mittlerer Basis-IOP 13,6 mmHg • alle Behandlungsschemata führen zu einer signifikanten Senkung des IOPs im behandelten Auge • zusätzlich angewendetes Timolol ergibt eine zusätzliche Senkung in Schema 3 um 5 % und Schema 4 um 4 % sowie eine milde Bradykardie und Miose • keine okularen Reizungen • Beurteilung: topisch angewendetes Dorzolamid 2 % und Brinzolamid 1 % 3 x tgl. senkten signifikant den IOP in gesunden Katzen, supplemtiertes Timolol 0,5 % 2 x tgl. ergibt zusätzlich eine signifikante Senkung des IOPs
Gunther-Harrington et al., (2016): Effects of 0.5 % timolol maleate ophthalmic solution on heart rate and selected echocardiographic indices in apparently healthy cats	• Auswirkungen von lokal angewendetem Timolol auf die HR und echokardiographische Faktoren bei Katzen • 25 gesunde Katzen • Elektrokardio- und Echo-kardiogramm vor und 20 min nach lokaler Timolol-Anwendung • Gruppe 1: lokal Timolol 0,5 % einmalig (n=20) • Gruppe 2: lokal Plazebo (n=5, Kontrollgruppe)	• nach Timolol-Anwendung signifikante Reduktion der medianen HR von 25 Bpm • keine Bradykardie • 2 Katzen entwickeln Atrioventrikular-Block (AV-Block) Grad 1 • Beurteilung: okulare Anwendung von Timolol reduziert die HR

Fortsetzung Tab. 66: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur medikamentösen Behandlung eines Glaukoms

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Kiland et al., (2016): Effect of timolol maleate gel-forming solution on intraocular pressure, pupil diameter, and heart rate in normal and glaucomatous cats	• Auswirkungen von 1 x tgl. topischer Anwendung von Timolol als Gel auf IOP, PS und HR bei gesunden und an Glaukom erkrankten Katzen • 8 gesunde und 10 erkrankte Katzen • 1. Phase: 1 x tgl. Timolol in ein Auge um 8:00 Uhr für 8 d • 2. Phase: 1 x tgl. Timolol in ein Auge um 20:00 Uhr für 3 d • kontralaterales Auge dient als Kontrolle	• Timolol hat inkonstante Auswirkungen auf den IOP • max. Reduzierung des IOPs 6 h nach der Behandlung bei erkrankten Katzen • Timolol führt zu einer signifikanten Miose von 4-8 h nach der Behandlung • keine Auswirkungen auf die HR • Uhrzeit der Anwendung macht keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf IOP, HR oder PS • Beurteilung: 1 x tgl. Anwendung von Timolol hat limitierte Vorteile im Management von Katzen mit Glaukom
McDonald et al., (2016): Effect of topical latanoprost 0.005 % on intraocular pressure and pupil diameter in normal and glaucomatous cats	• Auswirkungen von Latanoprost auf den IOP und die PS bei Katzen mit primärem Glaukom und gesunden Katzen • 12 erwachsene Katzen, 6 gesunde und 6 erkrankte Katzen • Messung des IOPs in beiden Augen 3 x wöchentl. 3 Wochen vor, 3 Wochen während und 2 Wochen nach der Behandlung • Latanoprost 0,005 % 2 x tgl. in das rechte Auge für 3 Wochen • linkes Auge dient als Kontrolle	• mittlerer IOP signifikant kleiner in behandelten Augen • Latanoprost vermindert akut den IOP in Katzen mit primärem Glaukom, dieser Effekt verschwindet nach 3 Wochen Therapiedauer • Latanoprost verursacht Miose und eine Rebound-Mydriase 24 h nach der Behandlung bei allen Katzen • Beurteilung: weitere Studien nötig für die Beurteilung der Effektivität und Brauchbarkeit von Latanoprost für die Langzeit-reduktion des IOPs bei Katzen mit Glaukom

Fortsetzung Tab. 66: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur medikamentösen Behandlung eines Glaukoms

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Rankin et al., (2012): Effects of ocular administration of ophthalmic 2 % dorzolamide hydrochloride solution on aqueous humor flow rate and intraocular pressure in clinically normal cats	• Auswirkungen der okularen Anwendung von Dorzolamid auf die Kammerwasser-durchflussrate und IOP bei Katzen • 20 gesunde Katzen • Messung des IOPs bei allen Katzen in beiden Augen 5 x tgl. für 3 d für Basiswert • Gruppe1: Dorzolamid 2 % 3 x tgl. für 5 d (n=15) • Gruppe 2: Tränenersatz-präparat 3 x tgl. für 5 d (n=5, Kontrollgruppe) • Messung des IOPs 5 x tgl., Kammerwasserdurchflussrate vor und nach der Behandlungsphase	• vor der Behandlung kein Unterschied bei IOP und Kammerwasserdurchflussrate zwischen den Gruppen • Gruppe 1: signifikante Senkung der Kammerwasser-durchflussrate nach der Therapie, signifikant geringerer mittlerer IOP während der Behandlung • Gruppe 2: IOP und die Kammmerwasserdurchflussrate unterscheiden sich nicht • Beurteilung: Dorzolamid 2 % senkt bei gesunden Katzen signifikant den IOP und die Kammerwasserdurchflussrate
Sigle et al., (2011): The effect of dorzolamide 2 % on circadian intraocular pressure in cats with primary congenital glaucoma	• Auswirkungen von topisch angewendetem Dorzolamid auf den IOP und die täglichen Schwankungen des IOPs bei Katzen mit Glaukom • 7 erwachsene Katzen mit primärem Glaukom • IOP und PS werden an beiden Augen 4 x tgl. für 12 d gemessen • 12 h Tag-Nacht-Zyklus • Basiswert des IOPs wird an 2 d ermittelt • 5 d Behandlung mit Placebo 3 x tgl., dann 5 d Dorzolamid 2 % 3 x tgl. in beide Augen	• bei allen Katzen IOP signifikant geringer in der Tagphase • IOP am höchsten zwischen 2-6 h nach Beginn der Dunkelphase • zirkadiane Schwankungen des IOPs sind während der Behandlung abgeschwächt • signifikante Senkung des IOPs in der Behandlungsphase bei allen Katzen (Reduzierung um 38 %) • Beurteilung: Dorzolamid 2 % topisch 3 x tgl. senkt den IOP und die zirkadianen IOP-Schwankungen bei Katzen mit primärem Glaukom signifikant

Fortsetzung Tab. 66: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur medikamentösen Behandlung eines Glaukoms

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
McLellan et al., (2009): Diurnal intraocular pressure and response to topically administered 1 % brinzolamide in a spontaneous feline model of primary congenital glaucoma	• Erstellung von Tagesverläufen des IOPs und Auswirkungen von topisch angewandtem Brinzolamid 1 % auf den IOP bei Katzen mit primärem Glaukom • 9 erwachsene Katzen, 5 Katzen mit primärem Glaukom, 4 gesunde Katze • 1. Phase Akklimatisierung auf häufige IOP-Messung für 4 d • 2. Phase: Brinzolamid 1 % in ein Auge 3 x tgl. für 4 d, kontralaterales Auge als Kontrollauge • 3. Phase: Messung nach der Behandlung 1 d	• mittlerer IOP der erkrankten Katzen signifikant höher • alle Katzen haben zirkadiane Schwankungen des IOPs • IOP-Schwankungen bei Katzen mit Glaukom signifikant höher • höchster IOP bei erkrankten Katzen 2 h nach Beginn des Nachtzyklus • Brinzolamid 1 % reduziert den IOP und die zirkadianen IOP-Schwankungen bei erkrankten Katzen signifikant • Brinzolamid 1 % führt zu keiner signifikanten Veränderung bei gesunden Katzen • Beurteilung: Brinzolamid 1 % senkt IOP signifikant und verringert das Ausmaß der zirkadianen IOP-Schwankungen bei Katzen mit primärem Glaukom
Ribeiro et al., (2008): Effects of topical levobunolol or fixed combination of dorzolamide-timolol or association of dorzolamide-levobunolol on intraocular pressure, pupil size, and heart rate in healthy cats	• Auswirkungen und Vergleich von topisch angewendetem Dorzolamid-Timolol, Dorzolamid-Levobunolol oder Levobunolol alleine auf den IOP, die PS, HR und konjunktivale Hyperämie bei Katzen • 18 gesunde Katzen • Gruppe 1: Levobunolol 0,5 % 2 x tgl. für 4 d (n=6) • Gruppe 2: Kombination Dorzolamid 2 % + Timolol 0,5 % 2 x tgl. für 4 d (n=6) • Gruppe 3: Kombination Dorzolamid 2 % + Levobunolol 0,5 % 2 x tgl. für 4 d (n=6) • IOP, PS, HR und konjunktivale Hyperämie werden 3 x tgl. gemessen • je nur ein Auge behandelt • 1 Tag zur Ermittlung der Basiswerte	• im Vergleich zu den Basiswerten reduzieren sich alle Parameter signifikant • kein Auftreten von konjunktivaler Hyperämie • Leobunolol reduziert signifikant den IOP, PS und HR in gesunden Katzen und zeigt einen stärkeren Effekt auf die HR im Vergleich zu Dorzolamid-Timolol • kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kombinationen • keine additiven Effekte in der Senkung des IOPs wenn Levobunolol und Dorzolamid zusammen verwendet wurden • Beurteilung: Levobunolol und die Kombination Dorzolamid-Timol reduzieren den IOP signifikant bei gesunden Katzen, Levobunolol hat höhere negative chronotropische Effekte und sollte daher für Patienten mit AV-Block oder sinuatrialem Block nicht angewandt werden

Das Mittel der Wahl für die Glaukombehandlung bei der Katze stellt derzeit Dorzolamid dar. Dies kann bei ungenügender Druckkontrolle mit Timolol kombiniert werden. Häufig erkranken Katzen sekundär an einem Glaukom und werden erst spät im Krankheitsverlauf vorgestellt. Blinde, schmerzhafte, neoplastische oder nicht druckkontrollierbare Augen sollten enukleiert werden. Tab. 67 gibt einen Überblick der Wirkstoffe für die Glaukombehandlung.

Tab. 67: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung eines Glaukoms nach McLellan und Miller (2011) und McLellan und Teixeira (2015)

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Dorzolamid	2 % 2-3 x tgl.	reduziert die Kammerwasserproduktion; Nebenwirkungen: vorübergehende Salivation, Inappetenz, lokale Reizungen; (Rankin et al. 2012; Sigle et al. 2011; Dietrich et al. 2007; Rainbow und Dziezyc 2003); derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Brinzolamid	1 % 2-3 x tgl.	reduziert die Kammerwasserproduktion; weniger potent als Dorzolamid, aber weniger okulare Reizungen; Nebenwirkungen: siehe Dorzolamid; (McLellan et al. 2009); derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Timolol	0,5 % 2 x tgl.	reduziert die Kammerwasserproduktion; Nebenwirkungen: milde Bradykardie, Miose; kontraindiziert bei Asthma, kardiovaskulären Erkrankungen, Uveitis, Linsenluxation anterior; (Kiland et al. 2016; Wilkie und Latimer 1991b; Chiou et al. 1980; Liu et al. 1980); in Kombination mit Dorzolamid potentere Wirkung (Slenter et al. 2020); derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Betaxolol	0,5 % 2 x tgl.	reduziert die Kammerwasserproduktion; Nebenwirkungen: siehe Timolol; mehr β-1 selektiv, daher sicherere Anwendung bei felinem Asthma oder Herzerkrankungen, aber fraglich weniger potent (Colasanti und Trotter 1981); keine Studie zur Wirksamkeit bei Katzen; derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Epinephrin 1-2 %, Dipivefrin 0,1 %	2-4 x tgl.	reduziert die Kammerwasserproduktion, steigert den Kammerwasserabfluss; Nebenwirkungen: okulare Reizung; (Wang et al. 1999); derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3

Fortsetzung Tab. 67: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung eines Glaukoms nach McLellan und Miller (2011) und McLellan und Teixeira (2015)

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Lokale Therapie am Auge:			
Pilocarpin	2 % 2-4 x tgl.	steigert den Kammerwasserabfluss; Anwendung nicht empfohlen; Nebenwirkungen: Miose, systemische Intoxikation; kontraindiziert bei Uveitis, AHMS, Linsenluxation anterior; (Wilkie und Latimer 1991a; Chiou et al. 1980); derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Latanoprost	0,005 % 1-2 x tgl.	Wirksamkeit variiert / umstritten; Nebenwirkung: Miose (McDonald et al. 2016; Regnier et al. 2006; Bartoe et al. 2005; Studer et al. 2000); derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Systemische Therapie (nicht empfohlen):			
Methazolamid, Diclorphen-amid	0,5-2 mg/kg p.o. 1-3 x tgl.	reduziert die Kammerwasserproduktion, Katzen sind anfällig für Nebenwirkungen: Anorexie, GI-Symptomatik, metabolische Azidose; (Chiou et al. 1980); derzeit in Deutschland zugelassenes humanes Arzneimittel	Stufe 3
Acetazolamid	10-25 mg/kg p.o.; 5-10 mg/kg i.v.		

Für die Glaukombehandlung sind derzeit keine veterinärmedizinischen Arzneimittel zugelassen, daher wären im Studienzeitraum in 72,4 % der Fälle humanmedizinische Arzneimittel umgewidmet worden (siehe Tab. 68). In den acht Fällen, die ohne Umwidmung behandelt hätten werden können, wäre eine Enukleation des betroffenen Auges durchgeführt worden.

Tab. 68: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung des Glaukoms

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	8	27,6
Stufe 3	21	72,4
Gesamt	29	100

5.3.9. Katarakt

In dieser Studie wurde in 25 Fällen eine Katarakt festgestellt (siehe Tab. 5). Dabei wurde am häufigsten eine immature Katarakt diagnostiziert, wie Tab. 69 zeigt. In fünf Fällen wurde kein Befund in Bezug auf die Trübung der Linse dokumentiert.

Tab. 69: Anzahl und Verteilung der verschiedenen Diagnosestellungen innerhalb der Diagnosekategorie „Katarakt“

Katarakt Diagnosen	Anzahl n	Prozentuale Verteilung in %
Katarakt immatur	10	40,0
Katarakt	5	20,0
Katarakt incipient	4	16,0
Katarakt matur	3	12,0
Katarakt diabetisch	1	4,0
Katarakt hypermatur	1	4,0
Katarakt morgagnien	1	4,0
Gesamt	25	100,0

Für die Behandlung von Katarakten ist zu bemerken, dass es keine Arzneimittel gibt, die heilend wirken oder Trübungen der Linse aufhalten können (Ofri, 2018a; Stades 2006). In frühen Stadien der Katarakt können zur Verbesserung des Sehvermögens Mydriatika wie Atropin 1 %ig jeden zweiten bis dritten Tag verwendet werden (Ofri, 2018a; Stades 2006). Neben der Behandlung der Grunderkrankung, da die meisten Katzen sekundär eine Katarakt entwickeln, wird auf chirurgische Vorgehensweisen, mittels extrakapsulärer Extraktion der Linse einschließlich Phakoemulsifikation, für visuseinschränkende und / oder mature Katarakte hingewiesen (Ofri, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Lowe, 2014; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Intrakapsuläre Extraktionen der Linse sollten Linsenluxationen vorbehalten sein (Ofri, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Stades 2006). Aktuelle Studien untersuchen vor allem die Erfolgsrate und Komplikationen von durchgeführten Phakoemulsifikationen bei der Katze. So konnten Braus et al. (2017) und Fenollosa-Romero et al. (2020) zeigen, dass die Phakoemulsifikation zu 100 % bzw. 92,6 % zu guten Ergebnissen und sehfähigen Augen bei der Katze führen kann.

In Studienzeitraum wäre bei 70 % der Fälle mit einer Katarakt keine Umwidmung von Arzneimitteln durchgeführt worden (siehe Tab. 70). Dies liegt vor allem daran, dass in zehn Fällen (50 %) eine Behandlung aufgrund eines sehr frühen Stadiums und geringgradigen Katarakts nicht notwendig gewesen wäre. In sechs Fällen wären humanmedizinische Arzneimittel, vor allem Antiphlogistika, umgewidmet worden.

Tab. 70: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der Katarakt

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	14	70,0
Stufe 3	6	30,0
Gesamt	20	100

5.3.10. Erkrankungen der Retina

5.3.10.1. Hypertensive Retinopathie

Bei 63 Fällen konnte in dieser Studie eine hypertensive Retinopathie diagnostiziert werden (siehe Tab. 5). Sie gehört damit zu der am häufigsten vorkommenden Erkrankung bei der Katze. Da bei dieser Erkrankung das Auge als Zielorgan und Folge von systemischer Hypertension geschädigt wird, gilt es die Grunderkrankung ausfindig zu machen, zu therapieren und zu kontrollieren (Ofri, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Stades 2006). Das bedeutet, dass diese Patienten immer auch internistisch und kardiologisch abgeklärt werden sollten. Ziel der blutdrucksenkenden Therapie ist es, den Blutdruck (BD) unter 160 mmHg zu stabilisieren und Werte um 140 mmHg zu erreichen (McLellan und Narfström, 2014). Empfohlen wird der Wirkstoff Amlodipin, ein Kalziumkanalblocker, in folgenden Dosierungen:

- 0,625-1,25 mg/Tier p.o. 1 x tgl. (Mitchell und Oliver 2015; Stiles, 2013; Stades 2006)
- 0,125 mg/kg p.o. 1 x tgl. initial, Dosiserhöhung auf 0,25 mg/kg p.o. 1 x tgl. möglich (McLellan und Narfström, 2014)
- 1 mg/kg/Tag (Walde et al. 2008)

Nach siebentägiger initialer Behandlung mit Amlodipin sollte eine Kontrolle des Blutdruckes erfolgen. Bei ungenügender Blutdrucksenkung können zusätzlich Angiotensin-Converting Enzym (ACE)-Hemmer, Benazepril, oder β-Blocker, Atenolol, eingesetzt werden (Mitchell und Oliver 2015; McLellan und Narfström, 2014; Stiles, 2013; Stades 2006). Eine symptomatische Therapie der Augen sollte außerdem erfolgen, um Komplikationen zu vermeiden (Ofri, 2018b). In Tab. 71 werden Ergebnisse der aktuellen Literatur zusammengefasst.

Tab. 71: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung der systemischen Hypertension bzw. hypertensiven Retinopathie

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Coleman et al., (2019): Safety and efficacy of orally administered telmisartan for the treatment of systemic hypertension in cats: Results of a double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial	• Untersuchung der Effektivität und Verträglichkeit von p.o. angewandtem Telmisartan bei hypertensiven Katzen • 221 Katzen mit BD 160-200 mmHg • Gruppe 1: 1,5 mg/kg Telmisartan p.o. 2 x tgl., für 14 d, gefolgt von 2 mg/kg p.o. 1 x tgl. für 14 d, Behandlung für weitere 154 d • Gruppe2: Placebo für 28 d, dann Therapieschema wie Gruppe 1 für 154 d • BD < 120 mmHg an Tag 14 Reduktion auf 1 mg/kg 1 x tgl. • BD < 120mmHg an Tag 28 Reduktion auf 1 mg/kg 1 x tgl. für Katzen mit Dosis von 2 mg/kg 1 x tgl., Reduktion auf 0,5 mg/kg 1 x tgl. für Katzen mit Dosis von 1 mg/kg 1 x tgl.	• Gruppe 1: Telmisartan-Therapie resultiert in klinischer relevanter Abnahme des BD an Tag 28 • an Tag 14 BD-Abnahme in Gruppe 1 signifikant geringer • BD-Senkung hielt über eine 6 monatige Periode an • Beurteilung: Telmisartan senkt den Blutdruck in hypertensiven Katzen signifikant und wird gut vertragen
Glaus et al., (2019): Efficacy of long-term oral telmisartan treatment in cats with hypertension: Results of a prospective european clinical trial	• Untersuchung der Langzeit-Effektivität von oral angewandtem Telmisartan bei hypertensiven Katzen • 285 hypertensive Katzen mit BD 160-200 mmHg • Gruppe 1: 2 mg/kg Telmisartan 1 x tgl. • Gruppe 2: Placebo • 28 d Effektivitätsphase • 120 d verlängerte Anwendungsphase	• mittlerer BD unterscheidet sich an Tag 14 signifikant zwischen den Gruppen • Gruppe 1: 52 % haben an Tag 28 BD < 150 mmHg • mittlere BD-Reduktion in hgr. (>180 mmHg) und mgr. Fällen (160-179 mmHg) ist vergleichbar und über die Zeit konstant • Beurteilung: Telmisartan p.o. reduziert effektiv den BD in hypertensiven Katzen. • <u>Therapievorschlag:</u> 2 mg/kg Telmisartan
Huhtinen et al., (2015): Randomized placebo-controlled clinical trial of a chewable formulation of amlodipine for the treatment of hypertension in client-owned cats	• Effektivität von Amlodipin-Kautabletten bei hypertensiven Katzen • 77 Katzen mit systemischer Hypertension • Gruppe 1: 0,125-0,5 mg/kg Amlodipin 1 x tgl. für 28 d (n=42) • Guppe 2: Placebo (n=35) • nach 28 d bekommen alle Katzen für weitere 2-3 Monate Amlodipin 0,125-0,5 mg/kg 1 x tgl.	• Gruppe 1: 63 % reduzierten BD auf < 150 mmHg • Akzeptanzrate von 73 % • mittlere BD-Senkung ca. 28 mmHg • Beurteilung: Amlodipin-Kautabletten reduzieren effektiv den BD in hypertensiven Katzen und werden gut akzeptiert • <u>Therapievorschlag:</u> 0,125-0,5 mg/kg Amlodipin 1 x tgl.

Fortsetzung Tab. 71: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung der systemischen Hypertension bzw. hypertensiven Retinopathie

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Jenkins et al., (2015): Attenuation of the pressor response to exogenous angiotensin by angiotensin receptor blockers and benazepril hydrochloride in clinically normal cats	• Vergleich der BD-senkenden Wirkung von verschiedenen Dosen unterschiedlicher ACE-Hemmer bei klinisch gesunden Katzen • 6 klinisch gesunde Katzen • Crossover Studie, je Wirkstoff / Placebo 1 x tgl. p.o. für 8 d • Laktosemonohydrat (Placebo) • Benazepril 2,5 mg/Katze • Irbesartan 6 und 10 mg/kg • Telmisartan 0,5, 1 und 3 mg/kg • Losartan 2,5 mg/kg	• nur Losartan reduziert 90 min nach der letzten Eingabe nicht signifikant den BD • Telmisartan (3 mg/kg) führt zu einem signifikanten höheren Sinken des BDs im Vergleich zu Benazepril und allen anderen Wirkstoffen • Telmisartan ist 24 h nach der letzten Eingabe effektiver als Benazepril • Beurteilung: Telmisartan hat Vorteile gegenüber Benazepril
Van Israel et al., (2009): Ramipril as a first line monotherapy for the control of feline hypertension and associated clinical signs	• Untersuchung zur Effektivität und Verträglichkeit von Ramipril als Blutdrucksenker und Kontrolle von assoziierten Erkrankungen als Erst- und Monotherapie • 76 Katzen mit BD 160-230 mmHg • Ramipril 0,125 mg/kg p.o. 1 x tgl. • wenn BD nach 14 d > 160 mmHg Erhöhung der Dosis auf 0,25 mg/kg 1 x tgl. • Therapie insgesamt über 63 d	• 62 % der Katzen Senkung des BDs um 20 mmHg oder mehr • von diesen Katzen haben 69 % einen BD < 160 mmHg • Behandlung wird gut vertragen, auch nach Dosiserhöhung • Komplikationen entwickeln sich bei 1 Katze • Beurteilung: Ramipril kann BD effektiv und verträglich senken • Therapievorschlag: initial Ramipril 0,125 mg/kg p.o. 1 x tgl., Dosis kann bei Bedarf auf 0,25 mg/kg 1 x tgl. erhöht werden
Henik et al., (2008): Efficacy of atenolol as a single antihypertensive agent in hyperthyroid cats	• Untersuchung der Effektivität von Atenolol als Monotherapie bei hypertensiven und hyperthyroiden Katzen auf BD und HR • 20 hyperthyroide und hypertensive (BD > 160 mmHg) Katzen • Atenolol 1-2 mg/kg p.o. 2 x tgl. für mind. 5 d vor Kontroll-untersuchung	• BD und HR sinken • bei 70 % der Fälle keine BD-Senkung < 160 mmHg erreicht • HR sinkt signifikant • Beurteilung: eine Monotherapie mit Atenolol reicht nicht aus um den BD zu kontrollieren; Kalziumkanalblocker oder ACE-Hemmer sind zusätzlich indiziert

Für die Therapie der hypertensiven Retinopathie ist es wichtig, die Ursache der systemischen Hypertension festzustellen und diese zu behandeln. Es konnte gezeigt werden, dass durch eine frühzeitige Therapie eine Netzhautablösung regenerierbar ist und der Visus zurückgewonnen werden kann (Young et al. 2019; Anderson et al. 1986). Die erste Wahl eines antihypertensiven Wirkstoffes ist Amlodipin bei der Katze und nur bei unzureichender Kontrolle des Blutdruckes sind weitere blutdrucksenkende Medikamente angezeigt (siehe Tab. 72).

Regelmäßige Kontrollen des Blutdrucks bis das Tier gut eingestellt ist, und auch dann im halbjährlichen Rhythmus, sind ratsam. Zusätzlich sollte der Schaden am Auge symptomatisch behandelt werden.

Tab. 72: Übersicht von Wirkstoffen zur Behandlung der systemischen Hypertension

Wirkstoff	Dosierung	Beurteilung	Umwid-mung
Systemische Therapie:			
Amlodipin	BD < 200 mmHg: 0,625 mg/Katze p.o. 1 x tgl. initial, BD > 200 mmHg: 1,25 mg/Katze p.o. 1 x tgl. initial Dosis kann auf max. 2,5 mg/Katze erhöht werden (Bijsmans et al. 2016)	Mittel der Wahl, mittlere BD-Senkung um 28-55 mmHg (Acierno et al. 2018; Huhtinen et al. 2015; Mathur et al. 2002; Elliott et al. 2001; Snyder 1998; Henik et al. 1997); derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich	nicht nötig
Benazepril	0,5 mg/kg p.o. 2 x tgl.	keine Monotherapie, kann mit Amlodipin in Kombination angewandt werden (Elliot et al., 2004); derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich	nicht nötig
Telmisartan	1-3 mg/kg p.o. 1 x tgl., (initial 2 mg/kg 1 x tgl.)	kann mit Amlodipin in Kombination angewandt werden (Sent et al. 2015), keine Studien bei Katzen mit BD > 200 mmHg; derzeit in Deutschland zugelassenes Tierarzneimittel für Katzen erhältlich	nicht nötig

Für die Therapie der hypertensiven Retinopathie wären in dieser Studie bei 81,9 % der erkrankten Katzen veterinärmedizinische Arzneimittel verwendet worden (siehe Tab. 73). Für elf Katzen (18,1 %) wären humanmedizinische Medikamente umgewidmet worden, welche zusätzlich für die ursächliche Behandlung der systemischen Hypertension benötigt worden wären.

Tab. 73: Häufigkeiten der Umwidmungen in dieser Studie für die Behandlung der hypertensiven Retinopathie

Umwidmungsstufe	Anzahl n	Prozentuale Verteilung (%)
keine Umwidmung	44	72,1
Stufe 2	6	9,8
Stufe 3	9	14,8
Stufe 2 und Stufe 3	2	3,3
Gesamt	61	100

5.3.10.2. Chorioretinitis

Im Studienzeitraum wurden vier Patienten mit einer Chorioretinitis vorgestellt (siehe Tab. 5). Die Autoren der Fachliteratur sind sich einig, dass bei einer Chorioretinitis, da diese meist Teil einer systemischen Erkrankung ist, immer eine allgemeine klinische Untersuchung mit umfassender weiterführenden Diagnostik (Blut- und Harnuntersuchung, Serologie, Bildgebung, ggfs. Kammerwasserprobe) zu erfolgen hat, um die primäre Ursache festzustellen und nur so eine kausale Therapie gewählt werden kann (Ofri, 2018b; McLellan und Narfström, 2014; Walde et al. 2008; Stades 2006). Generell sollte eine antiphlogistische Therapie mit NSAIDs oder Kortikosteroiden, wenn nicht aufgrund von systemischen Infektionen kontraindiziert, sowie eine Uveitisbehandlung (siehe Kapitel 5.3.7.1) eingeleitet werden (Ofri, 2018b; McLellan und Narfström, 2014; Walde et al. 2008). Walde et al. (2008) empfiehlt dafür die Anwendung von Methylprednisolon in einer Dosierung von 2 mg/kg p.o. abends. Diese Dosis soll in vier- bis sechstägigen Intervallen auf eine Erhaltungsdosis von 0,25 mg/kg jeden zweiten Tag reduziert werden. Ofri (2018b) weist darauf hin, dass bei einer infektiösen Chorioretinitis ein systemisches Antibiotikum zu wählen ist, da die meisten Erreger nicht direkt im Auge sind und lokal angewendete Antibiotika keine therapeutischen Konzentrationen im Gewebe des hinteren Augenabschnittes erreichen. Stades (2006) empfiehlt für die Therapie von Mykosen die Anwendung von Amphotericin B. In Tab. 74 werden zwei aktuelle Studien zusammengefasst, die zwei Erkrankungen beschreiben, die unter anderem als eines der auffälligen Merkmale eine Chorioretinitis zeigen.

Tab. 74: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Chorioretinitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Stavinohova et al., (2019): Feline ocular mycobacteriosis: clinical presentation, histopathological features, and outcome	• Beschreibung klinischer und histopathologischer Merkmale, Therapie und Ausgang von Katzen mit okularer Mykobateriose • 25 Katzen (31 Augen), • Auswertung von Patientendaten	• Klinik: 87 % Uveitis (Panuveitis / Uveitis anterior) • Histopathologie: 12 von 21 Augen mit pyogranulomatöser Chorioretinitis • 76 % mit systemischen Symptomen • Chirurgie (Enukelation (n=5) Biopsie (n=3)) in Kombination mit 2 oder 3 systemischen Antibiotika (Rifampicin + Pradofloxacin oder Marbofloxacin + Azithromycin oder Clarithromyzin) über 2-7 Monate führt bei 8 von 10 Katzen zur Remission • 64 % wurden euthanasiert

Fortsetzung Tab. 74: Übersicht aktueller Studienergebnisse zur Behandlung von Chorioretinitis

Literatur	Studiendesign	Ergebnis
Tofflemire und Betbeze, (2010): Three cases of feline ocular coccidioidomycosis: presentation, clinical features, diagnosis, and treatment	• Studie beschreibt die klinischen und diagnostischen Merkmale von okularer Coccidioidomykose bei der Katze und den Therapieerfolg von Flukonazol und antiphlogistischer Therapie • 3 Katzen mit Coccidioidomykose • Therapie mit Kortikosteroiden (Predisolonacetat 1 % lokal 3-4 x tgl. und / oder Prednisolon 5-2,5 mg/Tier p.o. 1-2 x tgl.) und systemischem Flukonazol (50 mg/Tier 2 x tgl.)	• Klinik: hyperämische konjunktivale Masse, flüssigkeitsgefüllte periorbitale Schwellung, granulomatöse Chorioretinitis, Uveitis anterior, Netzhautablösung • klinische Symptomatik vollständig rückläufig unter der Therapie • chorioretinale Granulome persistieren, werden aber signifikant kleiner • Beurteilung: Kombination aus Kortikosteroiden und Flukonazol scheint effektiv als Therapie zu sein

Bei Patienten, die mit einer Chorioretinitis vorgestellt werden, ist zu beachten, dass eine ausführliche allgemeine klinische Untersuchung mit weiterführender Diagnostik durchgeführt wird, da eine Chorioretinitis in der Regel nicht isoliert auftritt. Eine Behandlung sollte, wenn möglich, mit systemisch angewandten Arzneimitteln erfolgen.

In den drei Fällen von Chorioretinitis, die in die Auswertung der Umwidmungsverfahren für die Einzeldiagnosen eingeschlossen wurden, wäre bei allen keine Umwidmung von Arzneimitteln erfolgt.

6. Diskussion

Im Bereich der Augenheilkunde gibt es nur wenige Arzneimittel, die für die Anwendung bei der Katze zugelassen sind. Derzeit (Stand Juli 2020) sind elf Präparate verfügbar. Zusätzlich zu den in Tab. 9 dargestellten acht Produkten sind drei weitere Medikamente bzw. Diagnostika seit dem 01.01.2019 verfügbar, die in Tab. 75 angegeben werden. Außerdem sind zwei weitere tiermedizinische Ophthalmologika erhältlich, die aber für den Hund zugelassen sind (siehe Tab. 76).

Tab. 75: Ab dem 01.01.2019 zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel für die Katze

Präparat	Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	Darreichungs-form
Cepecain® 10 mg/ml, CP-Pharma	Tetracain-hydrochlorid	Diagnostikum	Augentropfen
Ophtocycline® 10 mg/g, Dechra	Chlortetracyclin-hydrochlorid	Antibiotikum	Augensalbe
Ophtorescein® 5 mg/ml EDO, CP-Pharma	Fluorescein	Diagnostikum	Augentropfen

Tab. 76: Weitere tiermedizinische Ophthalmologika mit Zulassung für den Hund

Präparat	Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	Darreichungs-form
Isathal® 10 mg/g, Dechra	Fusidinsäure	Antibiotikum	Augentropfen-supension
Optimmune® 2 mg/g, Intervet	Ciclosporin	Immun-suppressivum	Augensalbe

Weiter werden die Anwendung, Abgabe oder Verschreibung von Arzneimitteln durch das AMG und die TÄHAV in Deutschland gesetzlich geregelt. Diese Regelungen sehen vor, dass für die Behandlung von Tieren Arzneimittel angewandt werden, die für die Tierart und das Anwendungsgebiet zugelassen sind. Nur im Fall eines Therapienotstandes, wenn im Einzelfall für die Behandlung kein Arzneimittel zur Verfügung steht, dürfen Medikamente umgewidmet werden. Seit dem 01.03.2018 ist eine überarbeitete Form der TÄHAV in Kraft, die die Anwendung von Antibiotika, unter anderem bei der Katze, weiter reglementiert und einschränkt.

Die Auswertung der Daten dieser Dissertation verdeutlicht, dass der Großteil der Katzen mit ophthalmologischen Erkrankungen hätte optimal behandelt werden können. Lediglich bei 5 % (36/722) der Fälle wäre die optimale ophthalmologische Therapie aufgrund der rechtlichen Regelungen in Deutschland nicht adäquat durchführbar gewesen. Dies beträfe Patienten, die an einer Uveitis leiden und für die eine Therapie mit lokal anwendbaren Medikamenten, welche

die Wirkstoffe NSAIDs oder Prednisolonacetat enthalten, optimal aber rechtlich nicht möglich geswen wäre.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass in der Regel die Therapie von retrobulbären Prozessen, Tränenfilminstabilitäten, einer KCS, Chlamydien- und / oder Mykoplasmeninfektionen der Konjunktiva, Erosionen und Ulzera der Hornhaut sowie eine hypertensive Retinopathie auf Grundlage der Verfügbarkeit von Arzneimitteln und der rechtlichen Aspekte in Deutschland optimal gestaltet werden können. Auch wenn dies bedeutet, dass Tierarzneimittel, die für eine andere Tierart zugelassen sind, oder humanmedizinische Arzneimittel umgewidmet werden müssen. Dies kann in diesen Fällen mit dem Therapienotstand nach § 56a des AMGs ausreichend begründet werden. In Deutschland sind Einschränkungen in der optimalen Therapie von Augenerkrankungen bei der Katze zum einen aufgrund von gesetzlichen Vorschriften, wie im Fall der Behandlung einer Uveitis oder in Einzelfällen bei einer eosinophilen Keratokonjunktivitis, und zum anderen angesichts mangelnder Verfügbarkeit wirksamer Arzneimittel, wie zum Beispiel bei an Glaukom erkrankten Katzen oder Tieren mit einer FHV-1-Infektion, möglich. Mydriatika, Virustatika und Arzneimittel für die Therapie des Glaukoms müssen derzeit immer umgewidmet werden, da keine für die Veterinärmedizin zugelassenen Produkte vorhanden sind. Hyaluronsäure- oder dexpanthenolhaltige Präparate werden häufig in der Ophthalmologie für die Behandlung und Regeneration angewandt. Solche Produkte, die für die Anwendung beim Tier zugelassen sind, sind in Deutschland erhältlich. Da diese Präparate Pflegeprodukte sind und keine Arzneimittel nach § 2 des AMGs, unterstehen sie nicht den Vorschriften des AMGs (Althaus 2018). Zurzeit besteht keine Datenbank, die diese Pflegeprodukte erfasst. Eine solche könnte dazu beitragen Umwidmungen von humanmedizinischen Produkten zu vermeiden, da diese mit denselben Inhaltsstoffen, wie zum Beispiel im Fall von Dexpanthenol, zum Teil apothekenpflichtig sind und damit unter die Regelungen des AMGs fallen.

Es bietet sich an bei jeder ophthalmologischen Untersuchung am Anfang eine bakteriologische Tupferprobe zu entnehmen, unabhängig davon, ob diese im Anschluss an die Untersuchung für eine bakteriologische Untersuchung einschließlich Antibiogramm weiterverwendet wird. So können im Fall einer antibiotischen Behandlung, wie es seitens der Fachliteratur und der Antibiotika-Leitlinien der Bundestierärztekammer (2015) empfohlen wird, eine bakteriologische Untersuchung und ein Antibiogramm eingeleitet und bei Bedarf die Therapie geändert oder angepasst werden. So wird zum einen ein Arbeiten nach dem veterinärmedizinischen Wissensstand und zum anderen ein Vorgehen gemäß § 12 der TÄHAV, welcher das partielle Umwidmungsverbot und die Antibiogrammpflicht beschreibt, gewährleistet. Einschränkungen in der Wahl des Antibiotikums kommen dann theoretisch nicht mehr vor, da es sich bei der Therapie von Erkrankungen des Katzenauges in der Regel um Einzelfälle handelt. Wenn in

diesen Fällen die notwendige arzneiliche Versorgung der Katze ernstlich gefährdet ist sowie ein Antibiogramm eingeleitet wurde oder vorliegt, dürfen Fluorchinolone und Cephalosporine der dritten und vierten Generation entsprechend dem Antibiogramm angewandt werden.

Die weitere Diskussion soll die Ergebnisse dieser retrospektiven Studie, die Umsetzbarkeit der Therapiepläne sowie die verwendeten Methoden kritisch betrachten und mögliche Limitationen aufdecken. Dazu wird zuerst die Auswertung der Diagnosen und Umwidmungen reflektiert und anschließend die Umsetzbarkeit der erstellten Therapiepläne zu einzelnen Erkrankungen auf Grundlage der deutschen gesetzlichen Bestimmungen und der Verfügbarkeit von Arzneimitteln bewertet. Die kritische Auseinandersetzung mit Studienergebnissen aus der Veterinär- oder Humanmedizin gestaltet sich schwierig, da nur wenig Literatur in Bezug auf das Katzenauge im Zusammenhang mit Therapiemöglichkeiten und der Fragestellung der Umwidmung existiert. Wo Literatur vorhanden ist wird sie genannt und diskutiert.

6.1. Tiere und Diagnosen der retrospektiven Studie

Es wurden Daten von ophthalmologischen Untersuchungen von insgesamt 876 Katzen der Klinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin (595 Tiere) und der Kleintierpraxis am Aischbach in Gerlingen (Baden-Württemberg) (281 Tiere) im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 retrospektiv erhoben. Insgesamt konnten im Untersuchungszeitraum 1198 Untersuchungsergebnisse bei 925 durchgeführten ophthalmologischen Untersuchungen ermittelt werden. Bei 6,9 % (n=83) der Katzen wurden keine pathologischen Veränderungen bei der ophthalmologischen Untersuchung festgestellt. Demnach wurden bei 93,1 % (n=1115) der Befunde Erkrankungen der Augen diagnostiziert. Die Gesamtanzahl der Diagnosen verteilt sich auf 128 verschiedene Erkrankungen und 48 Diagnosekategorien.

Da es sich bei dieser Arbeit um eine klinische Studie handelt, wurde in den meisten Fällen keine pathologische Untersuchung der Augen durchgeführt. Dies stellt in Bezug auf den Nachweis von Gewebeveränderungen, der eindeutigen Diagnosestellung sowie der Bestätigung eines Verdachts auf einen Tumor oder Infektionserreger eine Limitation dar.

Für diese Arbeit wurden die Patientendokumentationen bezüglich der ophthalmologischen Diagnose zweier Standorte, einer Klinik mit einer speziellen ophthalmologischen Sprechstunde, die zu einem großen Teil von Überweisungspatienten besucht wird, und einer Kleintierpraxis mit einer allgemeinen Sprechstunde ausgewertet. Diese zwei Standorte wurden gewählt, um einen möglichst breiten Teil des Patientengutes abzubilden, welches in der Kleintiermedizin mit einer Augenproblematik vorstellig wird. Diese Daten der exemplarischen Beispielpopulation können sicherlich nicht die Gesamtsituation in ganz Deutschland wiederspiegeln. Sie können dennoch einen Überblick über das Vorkommen und die

Häufigkeiten von ophthalmologischen Erkrankungen der Katze in Deutschland geben. Die Vergleichbarkeit gestaltet sich nicht einfach, da zum jetzigen Zeitpunkt keine Studien publiziert wurden, die sich mit felinen Augenerkrankungen im Gesamten beschäftigen. Die Daten lassen sich allerdings mit Studien zur Häufigkeit einzelner Erkrankungen, wie zum Beispiel Uveitis (Sandhas, 2017; Davidson et al. 1991a) oder FHV-1-Infektionen (Adler et al. 2007; Low et al. 2007; Gaston et al. 2004; Cai et al. 2002) vergleichen. Insgesamt wurden in der vorliegenden Arbeit diesbezüglich Ergebnisse erzielt, die sich mit anderen Studiendaten decken (Uhl et al. 2019; Sandhas, 2017; O'Neill et al. 2014; Davis und Townsend 2011; Lim et al. 2009; Low et al. 2007; Volopich et al. 2005; Lund et al. 1999).

Die Konjunktivitis ist in dieser Auswertung die am häufigsten diagnostizierte Erkrankung bei allen im Studienzeitraum vorgestellten Katzen. Dieses Ergebnis entspricht den Studien von O'Neill et al. (2014) und Lund et al. (1999). Beide Untersuchungen beschäftigen sich mit der Analyse von veterinärmedizinischen Daten, um die Prävalenz der am häufigsten vorkommenden Erkrankungen bei Katzen in England bzw. bei Hunden und Katzen in den USA abzuschätzen. Die Autoren dieser zwei Studien kommen zu dem Ergebnis, dass die Konjunktivitis mit 3 % bzw. 2,8 % aller insgesamt aufgetretenen Erkrankungen zu den am häufigsten vorkommenden Krankheiten der Katze zählt.
Wenn die Zahlen der am häufigsten diagnostizierten Erkrankungen der vorliegenden Untersuchung jeweils für die Klinik und die Praxis betrachtet werden, ist festzustellen, dass in der Klinik die Konjunktivitis an vierter Stelle, nach Keratitis, Uveitis und hypertensiver Retinopathie, steht. Die Ursache dafür kann nur vermutet werden. Mutmaßlich handelt es sich bei einem großen Teil der Patienten der ophthalmologischen Sprechstunde der Klinik um Überweisungspatienten und somit um ein vorselektiertes Patientengut. Des Weiteren könnte es sein, dass es sich im beispielhaften Fall einer Konjunktivitis um eine Erkrankung handelt, die in einer first-opinion Kleintierpraxis gut betreut und behandelt werden kann. Inwiefern sich das Patientengut oder die Vorstellungsgründe der Patienten in Bezug auf einen Besuch in der Klinik oder Kleintierpraxis unterscheiden, bedarf weiterer Untersuchungen.

6.2. Behandlungen und Umwidmungen der retrospektiven Studie

Bei den insgesamt 925 ophthalmologisch untersuchten Fällen wurde bei 78,1 % (n=722) der Fälle ein theoretisches Therapiekonzept erarbeitet. Zusätzlich zu einer Behandlung mit Medikamenten wurde bei 9,5 % (n=88) das Therapiekonzept durch eine chirurgische Methode ergänzt. Eine Euthanasie wäre in 9 (1 %) Fällen durchgeführt worden, da aufgrund der Komplexität oder Fortschritt der Erkrankung keine Therapie mehr möglich gewesen wäre. In 21 % (n=194) der Fälle ist das Ergebnis der Untersuchung nicht behandlungsbedürftig und daher wurde kein Therapieplan erstellt.

Dies zeigt, dass nach Stellung der Diagnose in über drei Viertel der Fälle ein rein medikamentöses Management gewählt worden wäre und verdeutlicht die Bedeutung und Notwendigkeit der Verfügbarkeit verschiedener Wirkstoffe in der Behandlung von ophthalmologischen Erkrankungen bei der Katze.

In der vorliegenden Untersuchung stellt die Diagnose, die den Dokumentationen der Klinik oder Praxis zu entnehmen war, die Grundlage des weiteren theoretischen Vorgehens für die Therapie dar.

Die Grundlage für die Erarbeitung der optimalen Behandlungspläne stellte eine Literaturrecherche zum einen in einschlägiger Fachliteratur in der aktuellsten Version (Bücher) und zum anderen von aktuellen Zeitschriftenartikeln ab dem Jahr 2008 dar. Diese spiegelt den aktuell publizierten Wissenstand wieder, welcher die theoretisch bestmögliche Behandlung beschreibt. Eine Differenzierung der Literatur anhand von Evidenzkriterien und / oder –stufen erfolgte nicht. Für die Ausarbeitung der Behandlungspläne wurden eine Vielzahl von Studien mit kleiner Tieranzahl, kleinere Fallserien und Fallberichte berücksichtigt. Dies zeigt, dass sich für viele Fragestellungen der felinen Ophthalmologie ein großer Bedarf an wissenschaftlicher Forschung ergibt. Trotzdem ist diese Wissensgrundlage die aktuelle Basis auf der sich jede Entscheidung für feline Patienten in der Ophthalmologie stützt.

Es wurde bei der Erstellung der theoretischen Therapiekonzepte vom optimalen Behandlungsfall ausgegangen. Explizit wurde auf äußere Umstände wie Präferenz des behandelnden Tierarztes für das eine oder andere Medikament, Patientenkooperation, finanzielle Umstände des Patientenbesitzers, Betreuungssituation der Katze oder Besitzercompliance keine Rücksicht genommen. In der theoretischen Auseinandersetzung sollte so ein unverzerrter Blick gewährleistet werden. Dies stellt eine Limitation der Studie in Bezug auf eine mögliche Unterschätzung der tatsächlichen Anzahl der Anwendung umwidmungspflichtige Arzneimittel und chirurgischer Eingriffe, die im Krankheitsverlauf durchgeführt oder angewandt wurden, dar.

Für die 722 eingeleiteten Therapien wären in 68,8 % (n=497) der Fälle Arzneimittel umgewidmet worden. Am häufigsten wären dabei humanmedizinische Arzneimittel (Stufe 3) umgewidmet worden. In 5,6 % (n=28) der Fälle wäre auf ein Tierarzneimittel, das für eine andere Tierart zugelassen ist (Stufe 2), ausgewichen worden. Bei 12,1 % (n=60) der Fälle hätte ein Arzneimittel hergestellt werden müssen (Stufe 4). In einigen Fällen, wäre es notwendig gewesen, mehr als nur ein Arzneimittel umzuwidmen und es hätten mehrere Stufen der Umwidmungskaskade angewandt müssen. Ein Umwidmungsverfahren nach der ersten Stufe der Umwidmungskaskade, der Einsatz eines Tierarzneimittels, welches für die Katze zugelassen ist aber für ein anderes Anwendungsgebiet, wäre nicht vorgekommen. Nach dem

Inkrafttreten der Änderungen der TÄHAV (§ 12b partielles Umwidmungsverbot für Cephalosporine der dritten und vierten Generation sowie Fluorochinolone) sind die Umwidmungen im Bereich der ophthalmologischen Therapie bei der Katze in dieser Studie von 69,1 % vor dem 01.03.2018 auf 67,5 % nach dem 01.03.2018 kaum zurückgegangen. Dies zeigt, dass die derzeit zugelassen antibiotischen Ophthalmologika nicht immer geeignet sind für eine optimale Behandlung von felinen Augenerkrankungen. Neomycin-Polymyxin B-Bacitracin / Gramicidin (Triple-Antibiose), Ofloxacin oder Ciprofloxacin wie sie in Studien von Goldreich et al. (2020) und Suter et al. (2018) als first-Line Antibiotika bei bakterieller Keratitis am Auge beschrieben werden, sind zum derzeitigen Stand nicht als veterinärmedizinische Arzneimittel verfügbar. Die Voraussetzung für eine systemische Anwendung von Antibiotika für ophthalmologische Erkrankungen ist eine gute Vaskularisation am und im Auge. Wo immer medizinisch möglich, ist eine lokale Therapie einer systemischen Therapie, aufgrund reduzierter systemischer unerwünschter Arzneimittelwirkungen und um eine ausreichend hohe Wirkstoffkonzentration auf der Augenoberfläche zu erreichen, vorzuzuziehen (Maggs, 2018a).

In einer Befragung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit zur „Anwendung von Tierarzneimitteln in der Praxis unter Berücksichtigung der Zulassungsbedingungen“ in den Jahren 2011 und 2012 gaben 88 % der Tierärzte an, für die Tierart Katze Umwidmungen vornehmen zu müssen (Ibrahim 2013). Weiter kam diese Untersuchung zum Ergebnis, dass das eingeschränkte Angebot an zugelassenen ophthalmologischen Tierarzneimitteln wiederholt zu Therapienotständen führt.

Durch die geringe Verfügbarkeit von zugelassenen Ophthalmologika sind Umwidmungen für eine Therapie bei Augenerkrankungen von Katzen in der Mehrzahl der Fälle unumgänglich. Die zehn am häufigsten umgewidmeten Wirkstoffe in dieser Arbeit, die in ihrer Summe 94,7% aller umgewidmeten Arzneimittel ausmachen würden, sind in absteigender Reihenfolge: dexpanthenolhaltige Ophthalmologika, Virustatika, Mydriatika, hergestellte N-Acetylcystein (NAC) -haltige Augentropfen, Kortikosteroide, Antibiotika, Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs), Carboanhydrasehemmer mit und ohne Betablocker, Ciclosporin und hergestellte Serum-Augentropfen. Derzeit für die Katze zugelassene, lokal am Auge anwendbare antibakterielle Arzneimittel sind: Chloramphenicol, Chlortetrazyklin, Cloxacillin, Gentamicin, Neomycin. Neomycin ist nur als Kombinationspräparat mit Hydrocortisonacetat, Lidocain und Vitamin A verfügbar. In zwei Studien, die bakteriologische Untersuchungen von Katzen mit bakterieller Keratitis (Goldreich et al. 2020) oder gesunder Katzen (Büttner et al. 2019) auswerten, wird unter anderen Gentamicin als Wirkstoff der ersten Wahl beschrieben aufgrund der geltenden Rechtslage in Deutschland. Für den lokalen Einsatz anderer antibakterieller Wirkstoffe, auch Fluorchinolonen, die nicht für die Katze zugelassen sind, gilt, dass diese nur

im Fall des Therapienotstandes, also die Gesundheit und die notwendige arzneiliche Versorgung der Katze ansonsten ernstlich gefährdet wäre, und in Verbindung mit der Erstellung eines Antibiogramms nach § 12c der TÄHAV angewendet werden dürfen. Für Fluorchinolone und Cephalosporine der dritten und vierten Generation, die zum jetzigen Zeitpunkt in Deutschland nur für die systemische Anwendung bei der Katze zugelassen sind, gilt nach § 12c der TÄHAV die Antibiogrammpflicht. Dexpanthenolhaltige Ophthalmologika sind für Tiere als Arzneimittel derzeit nicht zugelassen. Es stehen eine Reihe an Pflegeprodukten für das Tierauge mit diesem Inhaltsstoff zur Verfügung, die aber keine Arzneimittel nach § 2 des AMGs darstellen (Althaus 2018). Diese Pflegeprodukte sind frei verkäuflich und werden in keiner Datenbank, wie VETIDATA oder der Lila Liste, erfasst. Kortikosteroide und NSAIDs stehen für die Katze nur für die systemische Anwendung zur Verfügung. Im Fall von systemisch gesunden Katzen müssen diese für die Behandlung des Auges angewandt werden, auch wenn aus medizinischer Sicht eine lokale Therapie ausreichend wäre, da die Umwidmung aufgrund der Darreichungsform von Arzneimitteln nicht mit dem Therapienotstand begründet werden kann (Althaus 2018). Sollte eine systemische Anwendung eine Kontraindikation darstellen, müssen für eine lokale Behandlung mit Prednisolon oder NSAIDs humanmedizinische Arzneimittel umgewidmet werden. Antikollagenasenhaltige Arzneimittel, wie NAC- oder Serum-Augentropfen, sind in Deutschland zurzeit nicht verfügbar. NAC-Augentropfen können bei Bedarf nach § 56a Absatz 2 des AMGs nach Stufe 4 der Umwidmungskaskade und § 13 Absatz 2 Satz 1 Nr. 3d des AMGs von dem behandelten Tierarzt oder einer Apotheke aus einem Fertigarzneimittel (Equimucin® 200 mg/ml) hergestellt werden. Die Herstellung von Serum-Augentropfen ist, da es sich um eine Blutzubereitung handelt, nach § 13 Absatz 2a des AMGs erlaubnispflichtig. Eine Anwendung kann trotzdem im Zuge einer stationären Behandlung gemäß § 13 Absatz 2c des AMGs, welcher eine Ausnahme von der Erlaubnispflicht unter der Voraussetzung, dass die Anwendung unter der fachlichen Verantwortung des Tierarztes erfolgt und das hergestellte Arzneimittel für die persönliche Anwendung durch den Tierarzt bei dem von ihm behandelten Tier bestimmt ist, stattfinden (Kluge, 2014; Krüger, 2014). Derzeit sind keine virustatisch wirksamen Arzneimittel, Mydriatika, Carboanhydrasehemmer mit und ohne Betablocker sowie Ciclosporinhaltige Präparate für die Anwendung bei der Katze zugelassen. Letztere sind in der Tiermedizin als Augensalbe für den Hund zugelassen (siehe Tab. 76). Virustatika, Mydriatika sowie Medikamente für die Glaukomtherapie sind gegenwärtig auf dem veterinärmedizinischen Markt nicht verfügbar und es muss bei Bedarf auf humanmedizinische Arzneimittel zurückgegriffen werden.

Bei der Erhebung der Behandlungsdaten wurde vom optimalen Zustand der Verfügbarkeit von veterinärmedizinischen Arzneimitteln ausgegangen. Dies stellt eine Limitation in Bezug auf die

Einschätzung der tatsächlich durchgeführten Umwidmungsverfahren aufgrund von Lieferengpässen von tiermedizinischen Arzneimitteln dar.

6.3. Realisierbarkeit der Behandlungspläne in Deutschland

6.3.1. Retrobulbäre Prozesse

Allgemein lässt sich für retrobulbäre Prozesse und Blutungen schlussfolgern, dass ihre Therapie gemäß der Empfehlung der Fachliteratur und aktuellen Studienergebnissen sowie auf Grundlage der derzeitig geltenden Rechtslage in Deutschland und der verfügbaren Tierarzneimittel möglich und durchführbar ist.

In der vorliegenden Arbeit wurden zwanzig Patienten mit einem retrobulbären Prozess vorgestellt. Davon wurde bei drei Tieren ein retrobulbärer Abszess und bei vier Katzen eine retrobulbäre Blutung diagnostiziert. Acht Katzen litten an einer neoplastischen Veränderung und bei fünf Tieren wurde die Diagnose „retrobulbärer Prozess“ nicht weiter differenziert. Aufgrund der hier zitierten retrospektiven Studien mit kleinen Fallzahlen scheinen retrobulbäre Tumoren bei der Katze relativ selten aufzutreten (Ota-Kuroki et al. 2014; Armour et al. 2011; Attali-Soussay et al. 2001; Gilger et al. 1992). In vier Fällen wäre es zu Umwidmungen gekommen. Dies hätte Katzen mit einer retrobulbären und intraokularen Blutung und dem damit verbundenen Einsatz eines Mydriatikums betroffen.

Retrobulbäre Prozesse, die durch Abszesse hervorgerufen werden, sollten neben der Drainage und Ursachenbehandlung mit einem systemischen Antibiotikum, wie Amoxicillin-Clavulansäure, Cephalosporin, Clindamycin oder Metronidazol, für ein bis vier Wochen und einem NSAID behandelt werden (Gould, 2018; Mitchell und Oliver 2015; Donaldson, 2014; Walde et al. 2008; Stades 2006). Tovar et al. (2005) beschreibt in einem Fallbericht die Sensibilität von Enrofloxacin. In einer Studie von Wang et al. (2009), die sich hinsichtlich der Sensibilität von Bakterienisolaten aus orbitalen Abszessen bei der Katze gegenüber antibakteriellen Wirkstoffen beschäftigt, konnte gezeigt werden, dass unter anderen Amoxicillin-Clavulansäure, Cefazolin, Cefoxitin, Cefpodoxim und Cefalotin sensibel sind im Gegensatz zu Clindamycin. Die Sensibilität von Metronidazol wurde in dieser *in vitro* Studie nicht untersucht. Für alle wirksam getesteten Cephalosporine stehen derzeit keine veterinärmedizinischen Arzneimittel in Deutschland zur Verfügung. Generell gilt für Cephalosporine der dritten und vierten Generation nach § 12b der TÄHAV ein partielles Umwidmungsverbot und für zugelassene Cephalosporine der eben genannten Generationen eine Antibiogrammpflicht nach § 12c der TÄHAV. Das antibakterielle Mittel der Wahl für eine optimale Behandlung in Deutschland stellt Amoxicillin-Clavulansäure dar, da es hier ausreichend für die Katze zugelassene Arzneimittel gibt. Metronidazol könnte als Alternative eine Rolle spielen, da auch für diesen Wirkstoff für die Katze zugelassene Präparate verfügbar

sind. Als systemisch anwendbare NSAIDs sind derzeit 26 Arzneimittel (VETIDATA, Stand Juli 2020) erhältlich, die für die Katze zugelassen sind.

Retrobulbäre Blutungen sollten neben der Behandlung möglicher weiterer Verletzungen am Auge zum einen eine antiphlogistische Therapie mittels systemischer Kortikosteroide, wie Dexamethason oder NSAIDs, lokal Atropin 1 %ig (1-3 x tgl.) sowie Tränenersatzpräparate und zum zweiten eine systemische Therapie mit Antibiotika erhalten (Miller, 2018b; Stades 2006). Für die Katze zugelassene dexamethasonhaltige Präparate sind in Deutschland verfügbar, ebenso, wie bereits erwähnt, NSAID-haltige Arzneimittel. Mydriatika, wie zum Beispiel Atropin, sind derzeit nur für die Humanmedizin zugelassen. Muss ein Mydriatikum für therapeutische oder diagnostische Zwecke angewendet werden, muss eine Umwidmung dieses Arzneimittels nach Stufe drei der Umwidmungskaskade stattfinden. Viele Tränenersatzpräparate sind frei verkäuflich, was bedeutet, dass sie von der Regelung des § 56a des AMGs ausgenommen sind (Althaus 2018). Zudem gibt es Tränenersatzpräparate die speziell für das Tier entwickelt worden sind (zum Beispiel: Remend® Lubrigel, Optixcare® plus, Omnipet® Augentropfen, OphtalVet® Augentropfen / Fluid Gel und viele mehr). Antibiotika, die für die systemische Anwendung bei der Katze zugelassen sind, sind in Deutschland verfügbar (siehe Tab. 47). Zu bedenken ist, dass für die Katze zugelassenen Fluorchinolone und Cephalosporine der dritten und vierten Generation nach § 12c der TÄHAV eine Antibiogrammpflicht gilt. Die Behandlung von retrobulbären Blutungen nach den Vorschlägen der Fachliteratur ist in Deutschland über die Nutzung der Regelung des Therapienotstandes nach § 56a Absatz 2 des AMGs möglich. Der Therapienotstand kann in diesem Fall mit dem nicht zur Verfügung stehen von zugelassener veterinärmedizinischer Mydriatika und damit einhergehender ernstlich gefährdeten notwendigen arzneilichen Versorgung der Katze begründet werden.

6.3.2. Tränenfilminstabilität

Tränenfilminstabilitäten bei der Katze sind gut therapierbar in Deutschland. Dies bestätigen auch die Ergebnisse dieser Studie, da in 77,8 % (n=7) der Fälle keine Umwidmung und in zwei Fällen eine Umwidmung nach Stufe 2 durchgeführt worden wäre. In beiden Fällen wäre ein ciclosporinhaltiges Arzneimittel verwendet worden.

In der vorliegenden Arbeit lagen bei sieben von neun Tieren zusätzliche Erkrankungen der Augen vor, wie Blepharitis, Konjunktivitis oder Keratitis. Dies wird auch in Studien von Davis und Townsend (2011), Lim et al. (2009) und Uhl et al. (2019) beschrieben. Außerdem hat die Studie von Sandhas et al. (2018) gezeigt, dass das Alter einen signifikanten Einfluss auf die Tränenproduktion hat und sich in einer Erhöhung der wässrigen Phase des Tränenfilms äußert. In der Arbeit von Sebbag et al. (2015) kann dieser Zusammenhang nicht festgestellt werden. Sie beobachten einen geringen Zusammenhang zwischen dem Alter der Katzen, der TFBUT und der Tränenfilmosmolarität.

Bei Tränenfilmveränderungen in Form von Mucin-Defiziten wird die Anwendung von ciclosporin- oder hyaluronsäurehaltigen Präparaten und bei Lipid-Defiziten die Substitution von Lipiden mittels Vaseline, Lanolin, Paraffin, Petrolatum oder Mineralöl empfohlen (Uhl et al. 2019; Leiva und Peña Giménez, 2018). In Deutschland ist ein ciclosporinhaltiges Arzneimittel für die lokale Anwendung am Auge für den Hund zugelassen. Dieses kann bei Notwendigkeit nach Stufe 2 der Umwidmungskaskade für die Katze umgewidmet werden. Hyaluronsäurehaltige, lokal am Auge anwendbare Präparate sind für die Katze erhältlich (zum Beispiel: Remend® Lubrigel, Omnipet® Augentropfen) und nicht apotheken- oder verschreibungspflichtig, da es sich dabei um Pflegemittel für Tiere handelt und nicht um Arzneimittel nach § 2 des AMGs. Ähnliches gilt für lipidhaltige Augenprodukte, die zum Teil als frei verkäufliche Arzneimittel oder Medizinprodukte in Deutschland verfügbar sind und somit nicht der Regelung des § 56a des AMGs unterliegen (Althaus 2018). Die Auswahl solcher Pflegeprodukte für Tiere kann sich mitunter aufwendig für den behandelnden Tierarzt gestalten, da es keine Datenbanken, wie VETIDATA, die Lila oder Rote Liste, wie im Fall von Arzneimitteln, gibt, die diese Produkte erfassen.

6.3.3. Augenerkrankungen durch Infektionen mit dem felinen Herpesvirus

Theoretisch betrachtet ist eine optimale Behandlung von an FHV-1 erkrankten Katzen in Deutschland möglich, da cidofovirhaltige Augentropfen, aufgrund des Therapienotstandes, hergestellt werden dürfen (Steinmetz und Heenemann 2016). Nachteil stellt der erhebliche finanzielle Aufwand für den Besitzer dar und ist daher ein Verfahren, welches in der Praxis kaum durchführbar ist. Aus der Verfügbarkeit der zugelassenen ophthalmologischen Arzneimittel lässt sich schließen, dass die Behandlung von an FHV-1 erkrankten Katzenaugen in Deutschland, nach aktuellem Stand der Forschung, nicht optimal gestaltet werden kann. Es fehlt vor allem an geeigneten lokal anwendbaren Virustatika. Die derzeit übliche Therapie mit Ganciclovir basiert auf *in vitro* Ergebnissen und Daten aus klinischen Studien fehlen (Thomasy und Maggs 2016; Maggs und Clarke 2004; Nasisse et al. 1989a).

Die Ergebnisse der Auswertungen der durchgeführten Umwidmungen in dieser Studie, die eine Umwidmungsrate von 97,7 % bei der Therapie von Konjunktivitis und Keratitis durch FHV-1-Infektionen aufweist, bestätigen, dass eine Behandlung einer FHV-1 Infektion ohne umzuwidmen praktisch kaum möglich ist. Ohne Umwidmung wären nur zwei Fälle ausgekommen, da es sich dabei um eine sehr geringgradige Ausprägung der Erkrankung handelte.

In der vorliegenden Arbeit lagen bei 506 Tieren eine pathologische Veränderung der Konjunktiven oder Kornea vor. Davon wurde bei 89 (17,6 %) Katzen eine Infektion mit dem felinen Herpesvirus vermutet oder bestätigt. In Studien, welche die Prävalenz von FHV-1 bei Katzen mit Erkrankungen der oberen Atemwege untersuchen, werden Werte von 11 % bis

27 % bestimmt mittels Auswertung von PCR-Ergebnissen (Hartmann et al. 2010; Adler et al. 2007; Bannasch und Foley 2005; Gaston et al. 2004; Cai et al. 2002; Binns et al. 2000). In einer aktuellen Studie von Fernandez et al. (2017) wurde bei 24,2 % der Katzen mit Konjunktivitis das feline Herpesvirus nachgewiesen. In einer früheren Untersuchung zur Häufigkeit des felinen Herpesvirus bei Katzen mit Konjunktivitis wurde das Virus bei 12,2 % der Tiere festgestellt (Low et al. 2007). In der vorliegenden Arbeit wurde bei 37 (13,6 %) Katzen mit Konjunktivitis die klinische Diagnose einer FHV-1 Infektion gestellt. Da es sich hierbei um eine klinische Studie handelt wurde nicht bei allen Katzen eine PCR-Untersuchung durchgeführt. Bei zwei der Katzen mit Konjunktivitis und der klinischen Diagnose der FHV-1 Infektion wurde eine PCR-Untersuchung eingeleitet und die Diagnose bestätigt.

Keratokonjunktivitiden, die durch eine Infektion mit FHV-1 ausgelöst werden, sollten in moderaten und schwerwiegenden Fällen mit lokalen und gegebenenfalls systemischen Virustatika und prophylaktischer, lokaler Anwendung von antibakteriellen Wirkstoffen medikamentös therapiert werden (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Zudem können weitere Wirkstoffe wie Interferon, Lysin oder Immunglobuline eingesetzt werden (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Zum derzeitigen Stand ist kein Virustatikum für den tiermedizinischen Gebrauch in Deutschland zugelassen. Daher handelt es sich im Fall von FHV-1-Erkrankungen um einen Therapienotstand und humanmedizinische Arzneimittel können umgewidmet werden. In Studien von Cooper et al. (2019) und Thomasy et al. (2016) wurde gezeigt, dass Famciclovir ein geeigneter Wirkstoff darstellt für die Behandlung dieser Fälle. In Deutschland ist derzeit ein humanmedizinisches Präparat erhältlich, das aufgrund seiner Darreichungsform und seines Dosierungsintervalls auch bei der Katze angewendet werden kann. Nicht zu vernachlässigen ist dabei allerdings der finanzielle Aufwand für den Katzenhalter, der mit einer drei- bis vierwöchigen Behandlung mit Famciclovir einhergeht. Dem Wirkstoff Cidofovir konnte unter topischer Anwendung eine signifikant geringere okulare Virusausscheidung und klinische Symptomatik nachgewiesen werden (Fontenelle et al. 2008b). Cidofovir ist zum jetzigen Zeitpunkt in Deutschland als humanmedizinisches Arzneimittel zugelassen in der Form einer Infusionslösung. Steinmetz und Heenemann (2016) beschreiben, dass aus einer solchen Infusionslösung 0,5 %ige Augentropfen hergestellt werden können. Also eine Umwidmung nach Stufe 4 der Umwidmungskaskade. Dies stellt derzeit jedoch eine erhebliche finanzielle Belastung für den Besitzer dar. Daher wird für die lokale Behandlung als Alternative Ganciclovir empfohlen. Es ist in *in vitro* Studien wirksam gegenüber FHV-1 (Maggs und Clarke 2004; Nasisse et al. 1989a). Für die sichere und effektive Anwendung bei der Katze sind bislang, wie auch für Idoxuridine und Trifluridin, keine *in vivo* Studien existent (Bergmann et al. 2019; Maggs, 2018a; Hartley, 2014a). Ganciclovir ist als humanmedizinisches Augengel verfügbar und kann für die

Katze umgewidmet werden. Felines INF-ω sowie virusspezifische Immunglobuline sind in Deutschland für die Katze zugelassen. Lysin stellt ein Futtermittelergänzungspräparat dar und ist in Deutschland verfügbar.

6.3.4. Augenerkrankungen durch Infektionen mit dem felinen Calicivirus

Eine ursächliche Behandlung in Form von antiviralen Medikamenten ist aufgrund des mangelnden Vorhandenseins solcher Wirkstoffe zum jetzigen Stand nicht möglich. Eine symptomatische Behandlung ist angesichts der verfügbaren Arzneimittel umsetzbar.

In der vorliegenden Arbeit wäre für die Behandlung von Konjunktivitiden aufgrund von FCV in drei Fällen keine Umwidmung erfolgt. In vier Fällen wären humanmedizinische Arzneimittel zum Einsatz gekommen. Bei zwei Fällen wäre dies geschehen aufgrund des Verdachts einer zusätzlichen Infektion mit FHV-1 und in den anderen zwei Fällen in Bezug auf die Behandlung der Symptomatik, die mit dem Katzenschnupfen einhergeht.

In dieser Studie wurde bei acht (3,3 %) Katzen der Tiere mit Konjunktivitis die Verdachtsdiagnose FCV-Infektion gestellt. Eine aktuelle Studie konnte bei 43,6 % der Katzen mit Konjunktivitis FCV mittels PCR nachweisen (Fernandez et al. 2017). Andere Studien, welche die Prävalenz von FCV bei Katzen mit Erkrankungen der oberen Atemwege untersuchten, kamen zu Ergebnissen zwischen 21,2 % und 33 % (Gerriets et al. 2012; Bannasch und Foley 2005; Cai et al. 2002; Binns et al. 2000). Eine Erklärung hinsichtlich der unterschiedlichen Werte könnte sein, dass in den eben genannten Studien die Ergebnisse durch PCR-Verfahren bei allen an den Studien teilnehmenden Tieren ermittelt wurden. Außerdem wurden bei vier Arbeiten Tiere mit Erkrankungen der oberen Atemwege, einschließlich Konjunktivitis untersucht. FCV-Infektionen führen jedoch nicht zwangsläufig zu einer Konjunktivitis (Gerriets et al. 2012). In der vorliegenden Arbeit wurden die klinischen Diagnosen nicht durch eine PCR-Untersuchung verifiziert und außerdem nur Tiere mit Erkrankungen der Augen in die Studienpopulation eingeschlossen.

Die Therapie einer FCV-Infektion besteht, falls sich die Notwendigkeit einer Behandlung ergibt, vor allem aus einer symptomatischen Behandlung, die eine prophylaktische lokale Anwendung von Breitspektrumantibiotika aufgrund von bakteriellen Sekundärinfektionen und eventuell einen systemischen oder topischen Einsatz von NSAIDs einschließt (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013; Stades 2006). Durch die Anwendung von Immunglobulinen kann eine Verbesserung der klinischen Symptomatik schneller erreicht werden (Friedl et al. 2014). Im Gegensatz zu den Therapiemöglichkeiten bei einer FHV-1-Infektion stehen für die Behandlung einer Erkrankung mit FCV derzeit keine antiviral wirksamen Arzneimittel zur Verfügung. Wie bereits erwähnt, stehen gegenwärtig für die Katze zugelassene Ophthalmologika mit breitem antibakteriellem Wirkspektrum mit den Wirkstoffen

Chlortetrazyklin und Chloramphenicol sowie mehrere systemisch einsetzbare NSAIDs zur Verfügung. Für die Veterinärmedizin sind aktuell keine NSAID-haltigen, lokal am Auge anwendbaren Arzneimittel zugelassen. Virusspezifische Immunglobuline, wie von Friedl et al. (2014) empfohlen, stehen in Deutschland für die Tiermedizin zur Verfügung.

6.3.5. Augenerkrankungen durch Infektionen mit Chlamydien und Mykoplasmen

Eine adäquate Therapie bei Infektionen mit Chlamydien und / oder Mykoplasmen ist in Deutschland in Bezug auf die geltenden Vorschriften und die zur Verfügung stehenden Arzneimittel möglich.

Dass in dieser Studie trotzdem humanmedizinische Arzneimittel umgewidmet worden wären, liegt an der ausgeprägten Konjunktivitissymptomatik vieler Katzen und dem zusätzlichen Verdacht einer FHV-1-Infektion, so dass Virustatika und dexpanthenolhaltige Medikamente eingesetzt worden wären.

Von 275 Tieren mit Veränderungen der Konjunktiven zeigten in der vorliegenden Arbeit 20 (7,2 %) Tiere eine bestätigte oder einen Verdacht auf eine Infektion mit Chlamydien und 18 (6,5 %) Tiere eine bestätigte oder einen Verdacht auf eine Infektion mit Mykoplasmen. In der Studie von Low et al. (2007) wurde bei Katzen mit aktiver Konjunktivitis in 7,3 % der Fälle Chlamydien und in 16,4 % der Fälle Mykoplasmen nachgewiesen werden. Andere Studien, die Untersuchungen bei Privat- und Tierheimkatzen mit Erkrankungen des oberen Atemtraktes inklusive Konjunktivitis durchführten, geben die Prävalenz von Chlamydien mit 1,7 % (Ravicini et al. 2016), 2 % bis 24 % (McManus et al. 2014), 18,8 % (Gonsales et al. 2016) und 30,4 % (Halánová et al. 2019) an. Diese Studien zeigen, dass die Prävalenz bei Katzen mit Freigang, Katzen mit längeren Aufenthalten in Tierheimen oder streunenden Katzen deutlich höher ist (Halánová et al. 2019; McManus et al. 2014). In zahlreichen Untersuchungen konnten Mykoplasmen bei gesunden Katzen nachgewiesen werden, daher ist ihre Bedeutung für die Entstehung von Konjunktivitiden unklar (Ravicini et al. 2016; McManus et al. 2014; Hartmann et al. 2010; Low et al. 2007).

Als Mittel der Wahl wird bei einer Infektion mit Chlaymdien und Mykoplasmen die systemische Anwendung von Doxyzyklin empfohlen (Kompare et al. 2013; Litster et al. 2012; Hartmann et al. 2008; Gerhardt et al. 2006; Donati et al. 2005; Owen et al. 2003). Bei jungen oder trächtigen Katzen können alternative Antibiotika wie Pradofloxacin, Enrofloxacin oder Amoxicillin bzw. Amoxicillin-Clavulansäure systemisch eingesetzt werden (Litster et al. 2012; Hartmann et al. 2008; Spindel et al. 2008; Gerhardt et al. 2006; Sturgess et al. 2001). Lokal kann zusätzlich zu einer systemischen Behandlung bei Chlamydieninfektionen und alternativ bei Mykoplasmeninfektionen mit Chlortetrazyklin therapiert werden (Maggs, 2018a; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014a; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006; Sparkes et al. 1999).

Alle genannten Wirkstoffe sind als tiermedizinische Präparate für die Katze zugelassen in Deutschland. Bei der Anwendung von Pradofloxacin und Enrofloxacin im Fall von Chlamydien- und / oder Mykoplasmeninfektionen kann nach § 12c Absatz 2 der TÄHAV die Ausnahme von der Antibiogrammpflicht durch die nur schwer mögliche Anzüchtung dieser Erreger, aufgrund ihrer obligat intrazellulären Eigenschaften, begründet werden.

6.3.6. Erosionen der Hornhaut

Die Therapie von Hornhauterosionen ist mit den für die Katze zugelassenen Arzneimitteln und mit Hilfe der Bestimmungen der Umwidmungskaskade optimal umsetzbar.

In dieser Untersuchung wurden für die Behandlung von Erosionen der Kornea zu 55,6 % humanmedizinische Präparate umgewidmet. Dies lag mitunter daran, dass bei einem Teil der Katzen Virustatika aufgrund von FHV-1-Infektionen, Mydriatika und / oder dexpanthenolhaltige Produkte der Humanmedizin, die apothekenpflichtig sind und daher den Richtlinien des § 56a des AMGs unterliegen, angewandt worden wären. Dexpanthenolhaltige Präparate, die für die Anwendung am Tier bestimmt sind, sind in Deutschland erhältlich. Sie sind weniger potenziert sowie zum Zweck des Pflegens und der Regeneration bestimmt und daher nach § 2 des AMGs keine Arzneimittel. Aus diesem Grund werden diese Produkte, wie es auch bei Tränenersatzprodukten der Fall ist, nicht von VETIDATA oder der Lila Liste erfasst.

Von 279 Tieren mit Veränderungen der Kornea zeigten in dieser Arbeit 95 (34,5 %) eine Erosion der Hornhaut. Eine Studie, die Augenbefunden bei älteren Katzen untersuchte, ermittelte eine Häufigkeit von Hornhauterosionen von 30,8 % (Sandhas, 2017). FHV-1 kann auf der Hornhaut zu pathognomischen so genannten dendritischen Hornhauterosionen führen, die durch ein verzweigtes, epitheliales Muster, das mit Hilfe von Fluoreszein und / oder Lissamingrün sichtbar gemacht werden kann, gekennzeichnet sind (Gerriets, 2012; Gould 2011; Nasisse et al. 1989b). In der vorliegenden Untersuchung bestand bei zehn (10,5 %) Katzen von insgesamt 95 Tieren mit Erosionen der Kornea der Verdacht einer FHV-1 Infektion. In einer Dissertation, die sich mit der Übereinstimmung zwischen klinischen und labordiagnostischen Befunden bei Katzen mit Katzenschnupfen beschäftigt, konnte bei 32 von 33 Katzen mit der klinischen Verdachtsdiagnose einer FHV-1 Infektion eine Keratitis mittels Lissamingrün und Fluoreszein diagnostiziert werden (Gerriets, 2012).

Erosionen der Hornhaut sollten neben der Ursachenbehandlung mit einem Breitspektrumantibiotikum therapiert werden. Folgende Wirkstoffe werden dazu in der Fachliteratur empfohlen: Neomycin, Bacitracin und Polymyxin B (Triple-Antibiose), Erythromycin, Tetrazyklin / Oxytetrazyklin, Chloramphenicol, Fusidinsäure, Gentamicin und Tobramycin (Maggs, 2018b; Sanchez, 2014; Ledbetter und Gilger, 2013; Stades 2006). Zusätzlich sollte dieser schmerzhafte Prozess mit einem Mydriatikum oder Zykloplegikum, wie

zum Beispiel Atropin oder Cyclopentolat, und / oder einem lokal oder systemisch angewendeten NSAID bekämpft werden (Maggs, 2018b; Sanchez, 2014; Ledbetter und Gilger, 2013; Stades 2006). Wie bereits erwähnt, sind derzeit antibakteriell wirksame Arzneimittel, die für die Katze zugelassen sind, mit den Wirkstoffen Chlortetrazyklin, Chloramphenicol und Gentamicin in Deutschland erhältlich sowie eine Anzahl an systemisch wirksamer Antiphlogistika. Mydriatika oder Zykloplegika sind momentan nicht für die Veterinärmedizin zugelassen. Für die Anwendung müssen humanmedizinische Medikamente umgewidmet werden, was mit der Regelung des Therapienotstandes für die Behandlung dieser Fälle ausreichend begründet werden kann.

6.3.7. Ulzera der Hornhaut

Die Behandlung von Ulzera der Hornhaut ist unter zu Hilfenahme des Therapienotstandes in Bezug auf Mydriatika und NAC-Augentropfen möglich. Der Einsatz von serumhaltigen Augentropfen wird durch die gesetzlichen Regelungen in Deutschland eingeschränkt und ist im erlaubten Rahmen nur bei einer stationären Betreuung des Tieres durchführbar.

Für die Versorgung von Ulzera der Kornea wären im Studienzeitraum in 90 % der Fälle Arzneimittel umgewidmet worden. Weiter wäre in 40 % der Fälle zusätzlich die Herstellung eines Arzneimittels erfolgt. Diese Werte bestätigen, dass es sich bei Ulzera der Hornhaut fast immer um einen Therapienotstand handelt und eine ausreichende Behandlung ohne Umwidmungen und Herstellung von Arzneimitteln nicht auskommt.

In dieser Studie zeigten 4,1 % (36) aller Katzen Ulzera auf der Hornhaut. Eine Arbeit aus England, welche die Prävalenz von Erkrankungen bei Persern untersuchte, stellte bei 15,3 % der Tiere eine ulzerative Keratitis fest (O'Neill et al. 2019). In einer schwedischen Untersuchung, die sich mit der Morbidität krankenversicherter Katzen beschäftigte, wurde eine proportionale Morbidität für Ulzera der Kornea von 11 % errechnet (Egenvall et al. 2010). Unter anderem kommt diese schwedische Studie sowie weitere aktuelle Studien zu dem Ergebnis, dass Perser besonders häufig ophthalmologische Erkrankungen aufweisen (Isomura et al. 2017; Inoue et al. 2016; Vapalahti et al. 2016; Egenvall et al. 2010).

Für oberflächliche und unkomplizierte Ulzera der Hornhaut gelten dieselben Therapieansätze wie für Erosionen der Kornea. Die lokale antibiotische Behandlung sollte intensiviert werden und zusätzlich Antikollagenasen, wie lokal Serum-, NAC-, EDTA-Augentropfen oder systemisch Tetrazykline, angewandt werden (de Bustamante et al. 2019; Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Stades 2006). In einer Studie von Williams et al. (2017) konnte außerdem gezeigt werden, dass lokal angewandte quervernetzte Hyaluronsäure die Heilung von Ulzera beschleunigen kann. In Deutschland sind Pflegeprodukte für Tiere, die quervernetzte Hyaluronsäure beinhalten, erhältlich. Anders sieht es bei der Verfügbarkeit von

antikollagenasenhaltigen ophthalmologischen Arzneimitteln aus, die derzeit nicht kommerziell erhältlich sind. EDTA ist als Inhaltsstoff eines Pflegeproduktes für Tiere (Regoculan®), nicht als Arzneimittel, erhältlich. NAC-haltige Augenmedikamente können, wie bereits erläutert, aufgrund des Therapienotstandes nach § 56a Absatz 2 des AMGs nach Stufe 4 der Umwidmungskaskade und § 13 Absatz 2 Satz 1 Nr. 3d des AMGs aus einem Fertigarzneimittel (Equimucin®) hergestellt werden. Die Herstellung von Blutzubereitungen, wie Serum-Augentropfen, ist gemäß § 13 Absatz 2a des AMGs erlaubnispflichtig. Eine Ausnahme von der Erlaubnispflicht für die Herstellung von Arzneimitteln ist durch § 13 Absatz 2c des AMGs gegeben, wenn diese unter der fachlichen Verantwortung des Tierarztes erfolgen und für die persönliche Anwendung durch den Tierarzt bei dem von ihm behandelten Tier bestimmt sind (Kluge, 2014; Krüger, 2014), also wenn das Tier im Rahmen eines stationären Aufenthalts behandelt wird (Geerling et al. 2008). Die Ausnahme von der Erlaubnispflicht schließt eine Abgabe an den Tierhalter aus (Kügel, 2016b; Rehmann und Greve 2014).

6.3.8. Eosinophile Keratokonjunktivitis

Die eosinophile Keratokonjunktivitis kann derzeit in Deutschland lokal mit einem dexamethasonhaltigen und / oder ciclosporinhaltigen Ophthalmologika, wobei bei Letzterem die Anwendung mit einem Umwidmungsverfahren verbunden ist, das mit dem Therapienotstand ausreichend begründet werden kann, legal therapiert werden. Die Therapie mit Megestrolacetat, wie sie in lokaler Form von Stiles und Coster (2016) beschrieben wird, ist in Deutschland aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit von Arzneimitteln nicht möglich.

In dieser Studie wären für alle Behandlungen ein ciclosporinhaltiges Tierarzneimittel (Optimmune®) umgewidmet worden. Dass zusätzlich humanmedizinische Medikamente bei fünf von sechs Fällen zum Einsatz gekommen wären, liegt zum einen daran, dass in drei Fällen zusätzlich mit Virustatika therapiert worden wäre und zum anderen, dass das dexamethasonhaltige Tierarzneimittel (Dexavet®) für die Katze erst im Jahr 2018 die Zulassung erhielt und so in den Fällen in den Jahren davor humanmedizinische Kortikosteroide für die Anwendung am Auge angewandt und umgewidmet werden mussten.

In der vorliegenden Untersuchung wurde für fünf von sieben Katzen mit eosinophiler Keratokonjunktivitis zusätzlich eine durch PCR-Ergebnisse bestätigte Infektion oder der Verdacht einer Infektion mit FHV-1 festgestellt. Auf diesen Zusammenhang und möglich zugrundeliegende Ursache weisen bereits frühere Studien hin (Volopich et al. 2005; Nasisse et al. 1998).

Für die Therapie der eosinophilen Keratokonjunktivitis wird die lokale Behandlung mit immunsupprimierenden Wirkstoffen wie Dexamethason, Prednisolonacetat oder / und

Ciclosporin empfohlen, die häufig über einen langen Zeitraum oder lebenslang erfolgen muss (Maggs, 2018b; Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Dean und Meunier 2013; Stiles, 2013; Spiess et al. 2009; Walde et al. 2008; Stades 2006). Im Fall, dass eine lokale Therapie nicht erfolgreich ist, wird eine systemische Behandlung mit Megestrolacetat oral vorgeschlagen (Mitchell und Oliver 2015; Sanchez, 2014; Stiles, 2013). In einer Studie von Stiles und Coster (2016) wurde bei 88 % der Katzen mit eosinophiler Keratitis durch die lokale Behandlung mit einer 0,5 %iger ophthalmologischen Megestrolacetat-Lösung eine Verbesserung der klinischen Symptomatik erreicht. In Deutschland ist zurzeit ein dexamethasonhaltiges ophthalmologisches Tierarzneimittel für die Katze zugelassen. Prednisolonacetathaltige Arzneimittel sind nur als humanmedizinische Präparate zugelassen. Die Begründung für eine Umwidmung dieser Medikamente gestaltet sich schwierig, da die notwendige arzneiliche Versorgung der Katze für die Behandlung einer eosinophilen Keratokonjunktivitis eigentlich nicht ernstlich gefährdet ist, aufgrund der Verfügbarkeit von kortikosteroidhaltigen (Dexamethason) veterinärmedizinischen Arzneimitteln. Wie bereits beschrieben ist ein ciclosporinhaltiges Opthalmologikum für den Hund in Deutschland zugelassen und kann bei Notwendigkeit nach Stufe 2 der Umwidmungskaskade für die Katze umgewidmet werden. Megestrolacetat ist gegenwärtig nicht als Tierarzneimittel zugelassen in Deutschland. Es sind humanmedizinische Präparate zugelassen, die aber aufgrund ihrer Dosierung für die Katze nicht praktikabel anwendbar sind. In der Schweiz ist ein orales megestrolacetathaltiges Medikament für die Katze verfügbar. Allerdings ist nach derzeitigem geltendem deutschem Recht die Einfuhr dieses Tierarzneimittels nach § 73 des AMGs vorschriftswidrig, da die Schweiz weder ein Mitgliedstaat der Europäischen Union noch ein Vertragsstaat des Europäischen Wirtschaftsraums ist und daher die Ausnahmeregelungen nach § 73 Absatz 3b des AMGs für die Schweiz nicht zutreffend sind. Somit ist weder eine systemische, noch eine lokale Behandlung der Katze mit Megestrolacetat in Deutschland aufgrund von Rechtsvorschriften und der mangelnden Verfügbarkeit von Arzneimitteln möglich.

6.3.9. Keratokonjunktivitis sicca

Katzen mit einer KCS können unter Anwendung der gesetzlichen Bestimmung des Therapienotstandes ausreichend behandelt werden. In der Regel müssen, wenn eine Pflege mit Tränenersatzprodukten nicht ausreicht, Arzneimittel für diese Behandlung immer umgewidmet werden, da für die Katze selbst keine zugelassenen Arzneimittel zur Verfügung stehen.

In dieser Studie wären vier von sechs Fällen mit Tränenersatzpräparaten behandelt worden. Für die Therapie der zwei anderen Katzen wäre eine ciclosporinhaltige Augensalbe (Optimmune®) umgewidmet worden.

Stiles (2013) weist darauf hin, dass eine KCS bei der Katze sekundär mit einer FHV-1 Infektion assoziiert sein kann. In dieser Arbeit lag der Verdacht einer FHV-1 Infektion bei einer Katze von sieben Patienten mit KCS vor. In einer anderen aktuellen Studie wurden jedoch acht von zehn Katzen mit STT-Werten unter 9 mm/min mit Virustatika behandelt (Uhl et al. 2019). Lim et al. (2009) konnte zeigen, dass FHV-1 Infektionen die Qualität des Tränenfilms beeinflussen. In der Studie von Uhl et al. (2019) wurden zwei von zehn Katzen mit Ciclosporin, fünf Tiere mit Kortikosteroiden und alle Patienten mit hyaluronsäurehaltigen Tränenersatzpräparaten behandelt.

Neben der kausalen Therapie der KCS ist, wie bei allen Tränenfilminstabilitäten, der Einsatz von Tränenersatzprodukten angezeigt und es wird die Anwendung von Ciclosporin empfohlen (Uhl et al. 2019; Leiva und Peña Giménez, 2018; Mitchell und Oliver 2015; Hartley, 2014b; Stiles, 2013; Walde et al. 2008; Stades 2006). Zur Reduzierung der Entzündung an der Augenoberfläche können lokal NSAIDs und Kortikoidsteroide, wie Dexamethason 0,1 %ig oder Prednisolonacetat 1 %ig, angewendet werden (Leiva und Peña Giménez, 2018; Walde et al. 2008). Es sollte von einer langwierigen oder sogar lebenslangen Therapie ausgegangen werden (Leiva und Peña Giménez, 2018; Stades 2006). Wie bereits in Kapitel 6.3.2 erörtert, sind Tränenersatzprodukte auf der Basis von Hyaluronsäure als Pflegeprodukte für Tiere erhältlich. Außerdem kann Ciclosporin bei Bedarf nach Stufe 2 der Umwidmungskaskade für die Katze umgewidmet werden. Sollte eine antiphlogistische Therapie der Augenoberfläche notwendig sein, steht ein dexamethsonhaltiges veterinärmedizinisches Arzneimittel, welches für die Katze zugelassen ist, zur Verfügung in Deutschland. Es sollte allerdings bedacht werden, dass FHV-1-Infektionen als Ursache für die Entstehung einer KCS diskutiert werden und daher der Einsatz von lokalen Kortikosteroiden kontraindiziert sein kann, da dies zu einem Ausbruch der ursächlichen Erkrankung führen kann (Stiles, 2013). Lokal am Auge anwendbare NSAID-haltige Arzneimittel sind zurzeit in Deutschland nur als humanmedizinische Präparate verfügbar. Diese können aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit von veterinärmedizinischen Medikamenten und des daraus resultierenden Therapienotstandes in diesen Fällen umgewidmet werden, da es sich bei der Therapie der Keratokonjunktivitis sicca um eine langwierige oder sogar lebenslange Behandlung handelt und die Gefahr der unerwünschten Arzneimittelwirkungen der dauerhaften systemischen NSAID Therapie veterinärmedizinisch nicht vertretbar sind.

6.3.10. Uveitis

Die symptomatische Behandlung einer Uveitis kann in Deutschland nur mit Umwidmungen von meist mehreren humanmedizinischen Arzneimitteln optimal durchgeführt werden. Dabei kann es sein, dass lokal anwendbare, prednisolonacetathaltige, humanmedizinische

Arzneimittel streng genommen nach der deutschen Rechtslage nicht umgewidmet werden dürfen.

In der vorliegenden Arbeit wären bei 75,8 % der Katzen mit Uveitis eine Umwidmung nach Stufe 3 vorgenommen und demnach für die Humanmedizin zugelassene Arzneimittel angewandt worden. Dieses Ergebnis spiegelt wieder, dass für die Behandlung der Uveitis bei der Katze häufig Arzneimittel umgewidmet werden müssen.

In einer Dissertation mit 209 älteren Katzen konnten bei 6,2 % eine Uveitis festgestellt werden (Sandhas, 2017). In der vorliegenden Arbeit wurde bei 7,7 % der Patienten eine Uveitis diagnostiziert. Für 53 (61,6 %) Katzen mit Uveitis konnte dabei keine Ursache ermittelt werden. Die idiopathische Uveitis wurde von Davidson et al. (1991a) bei 69,8 % der Katzen mit Uveitis und von Jinks et al. (2016) bei 40,8 % der Patienten mit Uveitis beschrieben. In einer histopathologischen Studie konnte bei 33 % der Fälle keine Ursache für die Uveitis gefunden werden (Peiffer und Wilcock 1991).

Für die allgemeine symptomatische Uveitisbehandlung werden zur Kontrolle der Entzündung und Schmerzlinderung lokale und / oder systemische Kortikosteroide, wie Dexamethason, Prednisolonacetat bzw. Prednisolon, oder NSAIDs, wie Diclofenac, Ketorolac bzw. Meloxicam oder Ketoprofen, und als Prävention von Synechien lokal Mydriatika, wie Atropin oder Cyclopentolat, empfohlen (Miller, 2018a; Lanuza et al. 2016; Hsu et al. 2015; Mitchell und Oliver 2015; Watté und Pot, 2014; Del Sole et al. 2013; Rankin et al. 2013; Stiles, 2013; Rankin et al. 2011; Walde et al. 2008; Stades 2006). Kortikosteroide als Alkohole oder Acetate für die lokale Anwendung am Auge sind für die Katze nicht zugelassenen. Prednisolonacetathaltige Präparate sind in Deutschland für die Humanmedizin zugelassen. Auch NSAID-haltige Arzneimittel sind für eine lokale Behandlung für die Tiermedizin nicht zugelassen Für die systemische Anwendung von NSAIDs sowie Prednisolon sind jeweils mehrere Präparate für die Katze verfügbar, wobei diese Wirkstoffe, insbesondere Prednisolon, schweren Uveitiden vorbehalten sein sollten (Miller, 2018a; Watté und Pot, 2014; Walde et al. 2008). Mydriatika, wie Atropin oder Cyclopentolat, sind in der Veterinärmedizin nicht zugelassen und müssen immer umgewidmet werden. Im Fall der lokalen Anwendung von NSAID- oder prednisolonacetathaltigen Arzneimitteln kann streng genommen die Umwidmung mit dem Therapienotstand nicht begründet werden, da diese Wirkstoffe in anderer Darreichungsform (systemisch) für die Katze zugelassen und verfügbar sind. Die Umwidmung aufgrund einer anderen Darreichungsform von Arzneimitteln ist nicht zulässig (Althaus 2018). Das heißt, dass eine ansonsten gesunde Katze mit einer Uveitis systemisch mit einem NSAID oder Prednisolon behandelt werden muss, auch wenn medizinisch gesehen eine lokale Behandlung ausreichend und sinnvoller wäre. Dies stellt keine optimale Therapie für milde Uveitiden dar, da mit einer lokalen Anwendung von Kortikosteroiden oder NSAIDs systemische

unerwünschte Arzneimittelwirkungen in der Regel vermieden werden könnten. In Studien von Rankin et al. (2013) und Del Sole et al. (2013) konnte gezeigt werden, dass oral angewendetes Prednisolon und Meloxicam signifikant die intraokulare Entzündung reduziert bei gesunden Katzen mit experimentell induzierter Uveitis sowie Prednisolon bei oraler Anwendung in therapeutischen Konzentrationen im Kammerwasser nachgewiesen werden kann. Stellt die systemische Behandlung mit diesen Wirkstoffen, die für die Katze zugelassen sind, eine Kontraindikation dar, zum Beispiel bei systemischen Infektionen, Nierenerkrankungen oder Hyphäma, können der Therapienotstand begründet und Arzneimittel umgewidmet werden.

6.3.11. Glaukom

Für die Behandlung des felinen Glaukoms stehen derzeit in Deutschland nur humanmedizinische Medikamente zur Verfügung, die aber aufgrund der Unterschiede in Bezug auf die anatomischen und physiologischen Prozesse des Auges von Menschen und Katzen in ihrer Wirksamkeit am Katzenauge variieren und ineffizient sein können (Komáromy et al. 2019; Blocker und van der Woerdt 2001b; Baeyens et al. 1997). In einer retrospektiven Studie von Blocker und van der Woerdt (2001b) wurde gezeigt, dass der IOP bei 58 % der Katzen durch eine medikamentöse Behandlung im physiologischen Rahmen gehalten werden konnte. Allgemein gilt, dass die Behandlung des felinen Glaukoms in Deutschland aufgrund des geltenden Rechts möglich ist. Die Schwierigkeit bei der Therapie des felinen Glaukoms ergibt sich daher im Einzelfall mit den vorhandenen Arzneimitteln eine ausreichende Wirkung und Verträglichkeit zu erzielen. Es kann der Fall auftreten, dass dies, infolge mangelnder Verfügbarkeit von wirksamen und gut akzeptierten Arzneimitteln für die Katze, nicht möglich ist.

In der vorliegenden Studie wären in 72,4 % der Fälle humanmedizinische Arzneimittel umgewidmet worden. In den 27,6 % (n=8) der Fälle, die ohne Umwidmung behandelt hätten werden können, wären bei allen acht Katzen eine Enukleation des betroffenen Auges durchgeführt worden, aufgrund des fortgeschrittenen Krankheitsgeschehens. Dieses Ergebnis bestätigt, dass wenn ein medikamentöses Management des Glaukoms möglich ist, zu 100 % humanmedizinische Medikamente angewandt werden müssen.

Das Glaukom gehört in dieser Studie zu den am häufigsten diagnostizierten Erkrankungen des Katzenauges. Zu diesem Ergebnis kam auch eine Studie, die sich mit okularen Befunden des Katzenauges bei älteren Katzen beschäftigte (Sandhas et al. 2018). Außerdem zeigen Daten des COPLOW, dass für 29 % der eingereichten Bulbi der Katze das Glaukom die Ursache der Enukleation war (Dubielzig et al., 2010b). Das sekundäre Glaukom wird als die häufigste Glaukomform der Katze beschrieben (Blocker und van der Woerdt 2001b). In der Studie von Blocker und van der Woerdt (2001b) wurde bei 81 Augen von 93 Katzenaugen mit Glaukom ein sekundäres Glaukom diagnostiziert. Sandhas et al. (2018) stellte bei 12 von 13 Tieren mit

Glaukom ein sekundäres Glaukom fest. In der vorliegenden Arbeit litten 19 von insgesamt 37 an Glaukom erkrankten Katzen an einem sekundären Glaukom. Bei 16 Tieren konnte nicht ermittelt werde an welcher Form sie erkrankt sind und bei zwei Patienten wurde ein AHMS diagnostiziert.

Für die Therapie des Glaukoms wird bei der Katze die lokale Anwendung von Wirkstoffen empfohlen, welche die Kammerwasserproduktion reduzieren, wie Carboanhydrasehemmer (Dorzolamid, Brinzolamid) und β-Blocker (Timolol, Betaxolol) (Slenter et al. 2020; Miller, 2018c; Mitchell und Oliver 2015; Renwick, 2014; Stiles, 2013; Rankin et al. 2012; Sigle et al. 2011; McLellan et al. 2009; Ribeiro et al. 2008; Walde et al. 2008; Stades 2006). Diese können auch in Kombination angewandt werden, was zu einer zusätzlichen Drucksenkung führt. In der veterinärmedizinischen Augenheilkunde stellt die medikamentöse Therapie des felinen Glaukoms eine Herausforderung dar, da es häufig zu lokalen und systemischen Irritationen oder Nebenwirkungen kommt, Wirkstoffe zum Teil nur vorrübergehend wirksam sind und deutliche Artenunterschiede in der Wirksamkeit von Arzneimitteln festgestellt wurden (McLellan und Teixeira 2015; Sigle et al. 2011). Bei der Interpretation der Ergebnisse der publizierten Studien, die entweder bei gesunden oder an primärem Glaukom erkrankten Katzen durchgeführt wurden, muss die Heterogenität der Reaktionen auf die Behandlung zwischen und innerhalb der Art und sogar bei einzelnen Patienten (bei denen es zu täglichen und nächtlichen Schwankungen des Augeninnendrucks kommen kann) sowie zwischen verschiedenen Formen des Glaukoms berücksichtigt werden (McLellan und Teixeira 2015). Derzeit sind keine veterinärmedizinischen Medikamente für die Glaukomtherapie in Deutschland verfügbar. Es sind für die Humanmedizin zugelassene Carboanhydrasehemmer, auch in Kombination mit einem β-Blocker, erhältlich, die aber bei der Katze zum Teil zu lokalen Reizungen führen und in ihrer Wirksamkeit variieren können. Diese Arzneimittel können mit der Begründung des Therapienotstandes umgewidmet werden.

6.3.12. Hypertensive Retinopathie

Die hypertensive Retinopathie, die eigentlich die Auswirkung einer systemischen Hypertonie ist, kann angesichts der Verfügbarkeit von für die Katze zugelassene Arzneimittel und der aktuellen deutschen Rechtslage gut behandelt werden.

Diese Schlussfolgerung wird von den Ergebnissen dieser Studie bestätigt, da für die Behandlung der hypertensiven Retinopathie bei 72,1 % der Katzen keine Umwidmungen durchgeführt worden wäre. Für die restlichen Fälle hätte es Umwidmungen bedurft, welche zusätzlich für die ursächliche Behandlung der systemischen Hypertension benötig worden wären.

In einer Studie, die sich mit okulären Befunden bei älteren Katzen beschäftigt, wurde bei 12,4 % der Tiere eine hypertensive Retinopathie diagnostiziert (Sandhas et al. 2018). Eine Arbeit aus Neuseeland, die okulare Läsionen im Zusammenhang mit systemischer Hypertension bei der Katze untersuchte, wurde bei zehn (14 %) von 73 Tieren, bei welchen eine Blutdruckmessung möglich war, eine hypertensive Retinopathie festgestellt (Carter et al. 2014). In beide genannten Studien wurden nur Katzen ab acht Jahren (Carter et al. 2014) bzw. neun Jahren (Sandhas et al. 2018) untersucht. Dies könnte erklären warum in der vorliegenden Arbeit bei 5,7 % der Patienten eine hypertensive Retinopathie diagnostiziert wurde. In einer Studie von Elliot et al. (2001) wurde bei der Mehrzahl der Tiere mit Hypertension erfolgreich Amlodipin eingesetzt. Auch Carter et al. (2014) und Maggio et al. (2000) beschreiben, dass bei der Mehrheit der Tiere mit hypertensiver Retinopathie unter der Therapie mit Amlodipin eine Verbesserung der pathologischen Befunde des Fundus festgestellt wurde. Young et al. (2019) fand in einer Untersuchung zum visuellen Resultat bei Katzen mit hypertensiver Chorioretinopathie heraus, dass 94 % der Patienten initial mit Amlodipin behandelt wurden. Bei 51 % der Katzen führte in dieser Studie die initiale Therapie zu einer erfolgreichen Senkung des Blutdruckes. Von diese Erfolgsrate wurde bereits in früheren Studien berichtet (Jepson et al. 2007; Maggio et al. 2000).

Für die Therapie der hypertensiven Retinopathie gilt es in erster Linie den Blutdruck zu senken. Dazu wird als Mittel der Wahl Amlodipin, ein Kalziumkanalblocker, empfohlen, der im Fall von ungenügender Senkung des Blutdruckes in Kombination mit einem ACE-Hemmer, Benazepril, oder β-Blocker, Atenolol, eingesetzt werden kann (Huhtinen et al. 2015; Mitchell und Oliver 2015; McLellan und Narfström, 2014; Stiles, 2013; Henik et al. 2008; Stades 2006). Neuste Studien zeigen auch eine gute Wirksamkeit von Telmisartan bei Katzen mit einem BD bis zu 200 mmHg (Coleman et al. 2019; Glaus et al. 2019). In Deutschland sind zurzeit die Wirkstoffe Amlodipin (Amodip®), Telmisartan (Semintra®) sowie mehrere Präparate, die Benazepril enthalten für die Anwendung bei der Katze zugelassen. Atenololhaltige Tierarzneimittel sind derzeit in Deutschland nicht verfügbar. Es gibt aber humanmedizinische Arzneimittel, die diesen Wirkstoff enthalten und die im Bedarfsfall aufgrund des Therapienotstandes umgewidmet werden können.

6.4. Fazit

Es bleibt festzuhalten, dass die Therapie- und Behandlungsoptionen ophthalmologischer Erkrankungen des Katzenauges in Deutschland aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen und Möglichkeiten sowie der Verfügbarkeit von Arzneimitteln weitestgehend sichergestellt ist. Einer der wertvollsten Faktoren dieser Sicherstellung stellt sicherlich die Regelungen des Therapienotstandes (§ 56 Absatz 2 AMG) und die damit erlaubte Umwidmung von Arzneimitteln dar. Generell sollten Untersuchungen zu Umwidmungen ausgeweitet werden, da sie bezüglich Tierwohl und Rechtssicherheit eine große Bedeutung haben. Wissenschaftliche Studien, die sich mit tatsächlich ausgeführten Umwidmungen in der Praxis beschäftigen sind rar und stützen sich auf Umfrageergebnisse in der Tierärzteschaft (Chipangura et al. 2017; Ibrahim 2013; Hughes et al. 2012). Eine deutsche Umfrage aus dem Jahr 2011-2012 erzielte keine repräsentativen Ergebnisse, da die Teilnehmerzahl sehr gering war (Ibrahim 2013). Eine systematische Erfassung bezüglich Umwidmungen in Deutschland erfolgt dem Wissen der Autorin nach nicht. In den USA wertet das Food Animal Residue Avoidance and Depletion Program (FARAD) regelmäßig Anfragen zu Arzneimittelrückständen bei der Umwidmung von Arzneimittel im veterinärmediznischen Bereich der kleinen Wiederkäuer aus (Martin et al. 2018). Publiziert sind eine Vielzahl von Reviews für minor species, wie kleine Wiederkäuer, Fische, kleine Heimtiere, Neuweltkameliden und Exoten bezüglich der Umwidmung von Arzneimitteln für einzelne Erkrankungen, einzelne Tierarten oder Arzneimittel, welche Behandlungsvorschläge und Dosierungsempfehlungen zusammenstellen.

Wünschenswert, aus der Sicht der Tierärzteschaft, ist grundsätzlich eine möglichst breite Zulassung, in Bezug auf die Tierart und das Anwendungsgebiet, für Medikamente, insbesondere für Ophthalmologika. Dies, die Entwicklung von am Auge lokal anwendbaren Tierarzneimitteln, die zum Beispiel Wirkstoffe wie NSAIDs, Prednisolonacetat oder Virustatika enthalten, und die Erforschung neuer Wirkstoffe, die sich für die Behandlung des felinen Glaukoms oder virale Erkrankungen am Auge eignen, könnten helfen die derzeitige Lücke der Augenerkrankungen bei der Katze, die keine optimale Versorgung erhalten können, zu schließen.

7. Zusammenfassung

Diskrepanz zwischen Theorie und Wirklichkeit in der Behandlung von Augenpatienten aufgrund von Verfügbarkeit von Medikamenten und rechtlichen Aspekten am Beispiel von Katzen

In Deutschland werden die Anwendung, Abgabe oder Verschreibung von Arzneimitteln durch das AMG und die TÄHAV gesetzlich geregelt. Diese Regelungen sehen vor, dass für die Behandlung von Tieren Arzneimittel angewandt werden, die für die Tierart und das Anwendungsgebiet zugelassen sind. Nur im Fall eines Therapienotstandes dürfen gemäß der so genannten Umwidmungskaskade nach § 56a des AMGs Arzneimittel umgewidmet oder hergestellt werden. Dies ist dann der Fall, wenn im Einzelfall für die Behandlung kein Arzneimittel zur Verfügung steht, welches für die betroffene Tierart oder das konkrete Anwendungsgebiet zugelassen und die arzneiliche Versorgung des Tieres ansonsten ernsthaft gefährdet ist. Im Bereich der Augenheilkunde stehen nur wenige, für die Tiermedizin zugelassene Arzneimittel zur Verfügung, was dazu führt, dass häufig auf ein Arzneimittel zurückgegriffen werden muss, das für den Menschen zugelassen ist. Seit dem 01.03.2018 ist eine überarbeitete Form der TÄHAV in Kraft, welche die Anwendung von Antibiotika, unter anderem bei der Katze, weiter reglementiert und einschränkt.

Ziel dieser Dissertation war es, Daten über das Vorkommen und die Häufigkeit von Erkrankungen des Katzenauges zu gewinnen sowie die Häufigkeit der Umwidmung von Arzneimitteln bei diesen Erkrankungen darzustellen. Basierend auf einer Literaturrecherche wurden für 26 ausgewählte Erkrankungen theoretische Behandlungspläne („*lege artis*“) erstellt. Diese wurden anschließend mit Blick auf die Durchführbarkeit aufgrund der Verfügbarkeit von Arzneimitteln und rechtlichen Aspekten in Deutschland überprüft und diskutiert.

Als klinische Datengrundlage wurden Untersuchungsdaten von 876 Katzen der Abteilung für Ophthalmologie der Klinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin und der Kleintierpraxis am Aischbach in Gerlingen (Baden-Württemberg) im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 ausgewertet. Es wurden 1198 Untersuchungsergebnisse bei 925 durchgeführten ophthalmologischen Untersuchungen ermittelt. Zu den am häufigsten vorkommenden Erkrankungen zählen die Konjunktivitis, Keratitis, Uveitis, hypertensive Retinopathie und das Glaukom. 78,1 % (n=722) dieser Fälle wären therapiepflichtig gewesen. Im Studienzeitraum (01.01.2015 – 31.12.2018) standen der Tierärzteschaft acht für Katzen zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel für therapeutische Zwecke zur Verfügung.

Um die Beispielpopulation *lege artis* zu therapieren, wären in 68,8 % (n=497) der Fälle Arzneimittel umgewidmet worden. Zu 96,8 % (n=481) hätte es sich dabei um die Umwidmung

von humanmedizinischen Arzneimitteln gehandelt. Erkrankungen, wie ein retrobulbärer Prozess, eine Tränenfilminstabilität oder Keratokonjunktivitis siccs (KCS), Chlamydien- und / oder Mykoplasmeninfektion der Konjunktiva, eine Erosion und ein Ulkus der Hornhaut sowie eine hypertensive Retinopathie können auf Grundlage der Verfügbarkeit von Arzneimitteln und der rechtlichen Aspekte in Deutschland optimal medizinisch versorgt werden. Die Umwidmung von veterinärmedizinischen und / oder humanmedizinischen Arzneimitteln kann in diesen Fällen mit dem Therapienotstand nach § 56a des AMGs ausreichend begründet werden.
Mydriatika, Virustatika und Arzneimittel für die Therapie des felinen Glaukoms mussten im Untersuchungszeitraum immer umgewidmet werden, da keine für die Veterinärmedizin zugelassenen Medikamente vorhanden waren. Für die medizinisch korrekte Versorgung von häufig auftretende Erkrankungen wie die Keratokonjunktivitis, Uveitis oder das Glaukom musste für über 60 % der Krankheitsfälle eine Umwidmung erfolgen. Dagegen hätten nur 27,9 % der Patienten mit einer hypertensiven Retinopathie mit nicht zugelassenen Arzneimitteln behandelt werden müssen.
Die Ergebnisse zeigen im Blick auf Deutschland Einschränkungen in der Gestaltung der Therapie von Augenerkrankungen bei der Katze zum einen aufgrund von gesetzlichen Vorschriften und zum anderen bedingt durch die mangelnde Verfügbarkeit wirksamer Arzneimittel. Diese Lücke könnte durch eine möglichst breite Zulassung von Ophthalmologika in Bezug auf die Tierart und das Anwendungsgebiet sowie durch die Entwicklung und Erforschung neuer Wirkstoffe und Tierarzneimittel, insbesondere für die lokale Therapie des felinen Auges, geschlossen werden.

8. Summary

Discrepancy between theory and reality of treatment of ophthalmological patients due to the availability of medication and lawful aspects using the example of cats

In Germany the application, dispensing or prescription of pharmaceuticals is regulated by law through the AMG and TÄHAV. These regulations stipulate that medicinal products used for the treatment of animals are licensed for the animal species and therapeutic target area. Only in case of a therapeutic emergency in therapy extra-label drug use or preparation of medicinal products is possible according to § 56a of the AMG. A therapeutic emergency exists if there is no medicine is available for the treatment of individual cases, which is approved for the animal species or the specific therapeutic target area, and the medical care of the animal is otherwise seriously endangered. Only a few approved drugs are available in veterinary ophthalmology. As a result, human medicinal products often have to be used. A revised form of the TÄHAV has been in force since 01.03.2018. This form further regulates and limits the use of antibiotics. This applies, among other things, to the application in cats.

The aim of this dissertation was to collect data on the occurrence and frequency of feline eye diseases and to show the frequency of extra-label drug use for these diseases. Based on a literature research, theoretical treatment schemes ("*lege artis*") were generated for 26 selected diseases. These were then examined and discussed with a view due to their feasibility based on the availability of medicinal products and lawful aspects in Germany.

Examination data were evaluated from 876 cats of the Department of Ophthalmology of the „Small Animal Clinic" of Freie Universität Berlin and the „Kleintierpraxis am Aischbach" in Gerlingen (Baden-Württemberg) as a basis for clinical data. The data were collected between 01.01.2015 and 31.12.2018. 1198 examination results were observed from 925 ophthalmic examinations. The most common diseases include conjunctivitis, keratitis, uveitis, hypertensive retinopathy and glaucoma. 78.1% (n = 722) of these cases would have required therapy.

During the study period (01.01.2015 – 31.12.2018), eight ophthalmic veterinary drugs, approved for cats, were available for therapeutic purposes.

In order to treat the sample population *lege artis* extra-label drug use and / or preparation of medicinal products would have been determined in 68.8 % (n = 497) of the cases. In 96.8 % (n=481) this would have been an extra-label drug use of pharmaceuticals for human medicine. Diseases such as a retrobulbar process, tear film instability or keratoconjunctivitis sicca (KCS), infection of the conjunctiva with *chlamydia* and / or *mycoplasma*, erosion and ulcer of the cornea as well as a hypertensive retinopathy can be optimally treated in Germany based on the availability of pharmaceuticals and the statutory framework. In these cases, the extra-label

drug use of veterinary and / or human medicine medicinal products can be reasonably justified with the therapeutic emergency according to § 56a of the AMG.

Mydriatics, antivirals and drugs for the therapy of feline glaucoma were not approved for veterinary medicine during the study period. The extra-label drug use of these drugs was therefore essential. For the medically correct care more than 60 % of the cases of the common diseases, such as keratoconjunctivitis, uveitis or glaucoma, extra-label drug use had to be occurred. In contrast, only 27.1 % of patients with hypertensive retinopathy would have had to be treated with unapproved drugs.

The results show limitations in the implementation of therapy for feline ophthalmologic diseases in Germany. On the one hand, this is related to legal regulations. On the other hand, this is also due to the lack of availability of efficacious drugs. This gap could be closed by extensive approvals of ophthalmic veterinary drugs concerning the animal species and the area of application as well as by the development and research of new active agents and veterinary medicinal products, in particular for the topic therapy of the feline eye.

9. Literaturverzeichnis

Acierno M J, Brown S, Coleman A E, Jepson R E, Papich M, Stepien R L und Syme H M (2018):
ACVIM consensus statement: Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats.
J Vet Intern Med, 32, 1803–1822
DOI: 10.1111/jvim.15331

Adler K, Radeloff I, Stephan B, Greife H und Hellmann K (2007):
Bakteriologischer und virologischer Status bei Katzen mit Erkrankungen der oberen Atemwege (Katzenschnupfenkomplex).
Berl Munch Tierarztl Wochenschr, 120, 120–125
DOI: 10.2376/0005-9366-120-120

Aguirre G, Stramm L und Haskins M (1983):
Feline mucopolysaccharidosis VI: General ocular and pigment epithelial pathology.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 24, 991–1007

Akkan A G, Mutlu I, Ozyazgan S, Gok A, Yigit U, Ozuner Z, Senses V und Pekel H (1997):
Penetration of topically applied ciprofloxacin, norfloxacin and ofloxacin into the aqueous humor of the uninflamed human eye.
J Chemother, 9, 257–262
DOI: 10.1179/joc.1997.9.4.257

Albert D M, Lahav M, Colby E D, Shadduck J A und Sang D N (1977):
Retinal neoplasia and dysplasia. I. Induction by feline leukemia virus.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 16, 325–337

Alfonso E C, Albert D M, Kenyon K R, Robinson N L, Hanninen L und D'Amico D J (1990):
In vitro toxicity of gentamicin to corneal epithelial cells.
Cornea, 9, 55–61

Allgoewer I und Pfefferkorn B (2001):
Persistent hyperplastic tunica vasculosa lentis and persistent hyperplastic primary vitreous (PHTVL/PHPV) in two cats.
Vet Ophthalmol, 4, 161–164
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00177.x

Allgoewer I, Schäffer E H, Stockhaus C und Vögtlin A (2001):
Feline eosinophilic conjunctivitis.
Vet Ophthalmol, 4, 69–74
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00150.x

Althaus J (2018):
Arzneimittelrecht für Tierärzte
1. Auflage, Stuttgart: Enke - ISBN 978-3-13-240967-5

Althaus J (2019):
Arzneimittelrecht für Tierärzte - Newsletter Nr. 1/2019o.O.: Georg Thieme Verlag KG

Anderson D H, Guérin C J, Erickson P A, Stern W H und Fisher S K (1986):
Morphological recovery in the reattached retina.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 27, 168–183

Anderson P A, Baker D H, Corbin J E und Helper L C (1979):
Biochemical lesions associated with taurine deficiency in the cat.
J Anim Sci, 49, 1227–1234
DOI: 10.2527/jas1979.4951227x

Andrew S E, Tou S und Brooks D E (2001):
Corneoconjunctival transposition for the treatment of feline corneal sequestra: a retrospective study of 17 cases (1990-1998).
Vet Ophthalmol, 4, 107–111
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00181.x

Angell J A, Shively J N, Merideth R E, Reed R E und Jamison K C (1985):
Ocular coccidioidomycosis in a cat.
J Am Vet Med Assoc, 187, 167–169

Armour M D, Broome M, Dell'Anna G, Blades N J und Esson D W (2011):
A review of orbital and intracranial magnetic resonance imaging in 79 canine and 13 feline patients (2004-2010).
Vet Ophthalmol, 14, 215–226
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00865.x

Arnett B D, Brightman A H und Musselman E E (1984):
Effect of atropine sulfate on tear production in the cat when used with ketamine hydrochloride and acetylpromazine maleate.
J Am Vet Med Assoc, 185, 214–215

Atkins R M, Armour M D und Hyman J A (2016):
Surgical outcome of cats treated for aqueous humor misdirection syndrome: a case series.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 136–142
DOI: 10.1111/vop.12377

Attali-Soussay K, Jegou J P und Clerc B (2001):
Retrobulbar tumors in dogs and cats: 25 cases.
Vet Ophthalmol, 4, 19–27
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00123.x

Ausschuss für Arzneimittel- und Futtermittelrecht der Bundestierärztekammer e.V. (2018):
Die neue TÄHAV ist in KRAFT.
Deutsches Tierärzteblatt, 66, 484–489

Ayisi N K, Gupta S V und Babiuk L A (1985):
Combination chemotherapy: Interaction of 5-methoxymethyldeoxyuridine with trifluorothymidine, phosphonoformate and acycloguanosine against herpes simplex viruses.
Antiviral Res, 5, 13–27
DOI: 10.1016/0166-3542(85)90011-7

Babiuk L A, Meldrum B, Gupta V S und Rouse B T (1975):
Comparison of the antiviral effects of 5-methoxymethyl-deoxyuridine with 5-iododeoxyuridine, cytosine arabinoside, and adenine arabinoside.
Antimicrob Agents Chemother, 8, 643–650
DOI: 10.1128/aac.8.6.643

Baeyens V, Percicot C, Zignani M, Deshpande A A, Kaltsatos V und Gurny R (1997):
Ocular drug delivery in veterinary medicine.
Adv Drug Deliv Rev, 28, 335–361
DOI: 10.1016/S0169-409X(97)00088-4

Balland O, Poinsard A-S, Famose F, Goulle F, Isard P-F, Mathieson I und Dulaurent T (2016):
Use of a porcine urinary bladder acellular matrix for corneal reconstruction in dogs and cats.
Vet Ophthalmol, 19, 454–463
DOI: 10.1111/vop.12326

Bannasch M J und Foley J E (2005):
Epidemiologic evaluation of multiple respiratory pathogens in cats in animal shelters.
J Feline Med Surg, 7, 109–119
DOI: 10.1016/j.jfms.2004.07.004

Barachetti L, Giudice C und Mortellaro C M (2010):
Amniotic membrane transplantation for the treatment of feline corneal sequestrum: pilot study.
Vet Ophthalmol, 13, 326–330
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00821.x

Barachetti L, Mortellaro C M, Di Giancamillo M, Giudice C, Martino P, Travetti O und Miller P E (2009):
Bilateral orbital and nasal aspergillosis in a cat.
Vet Ophthalmol, 12, 176–182
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00695.x

Barnett K und Crispin S M (1998):
Vitreous
In: Feline ophthalmology/Hrsg.: Barnett K und Crispin S M
1. Auflage, S. 144–145
London: Saunders - ISBN 0702016624

Barrs V R, Beatty J A, Dhand N K, Talbot J J, Bell E, Abraham L A, Chapman P, Bennett S, van Doorn T und Makara M (2014):
Computed tomographic features of feline sino-nasal and sino-orbital aspergillosis.
Vet J, 201, 215–222
DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.02.020

Bartoe J T, Davidson H J, Horton M T, Jung Y und Brightman A H (2005):
The effects of bimatoprost and unoprostone isopropyl on the intraocular pressure of normal cats.
Vet Ophthalmol, 8, 247–252
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.00397.x

Barton-Lamb A L, Martin-Flores M, Scrivani P V, Bezuidenhout A J, Loew E, Erb H N und Ludders J W (2013):
Evaluation of maxillary arterial blood flow in anesthetized cats with the mouth closed and open.
Vet J, 196, 325–331
DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.12.018

Baumeister I (2018):
Excel Pivot-Tabellen und -Diagramme in der Praxis
1. Auflage, Passau: BILDNER Verlag GmbH - ISBN 3832802703

Beckwith-Cohen B, Teixeira L B C und Dubielzig R R (2014):
Presumed primary intraocular chondrosarcoma in cats.
J Vet Diagn Invest, 26, 664–668
DOI: 10.1177/1040638714542961

Bedford P G C und Cotchin E (1983):
An unusual chronic keratoconjunctivitis in the cat.
J Small Anim Pract, 24, 85–102
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1983.tb00418.x

Bell C M, Pot S A und Dubielzig R R (2013):
Septic implantation syndrome in dogs and cats: a distinct pattern of endophthalmitis with lenticular abscess.
Vet Ophthalmol, 16, 180–185
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2012.01046.x

Bellhorn R W, Aguirre G D und Bellhorn M B (1974):
Feline central retinal degeneration.
Invest Ophthalmol, 13, 608–616

Bennett D, Gaskell R, Mills A, Knowles J, Carter S und McArdle F (1989):
Detection of feline calicivirus antigens in the joints of infected cats.
Vet Rec, 124, 329–332
DOI: 10.1136/vr.124.13.329

Benz P, Maass G, Csokai J, Fuchs-Baumgartinger A, Schwendenwein I, Tichy A und Nell B (2011a):
Detection of Encephalitozoon cuniculi in the feline cataractous lens.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 37–47
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00873.x

Benz P, Walde I, Gumpenberger M und Nell B (2011b):
Macrophakia in three cats.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 99–104
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00908.x

Bergmann M, Ballin A, Schulz B, Dörfelt R und Hartmann K (2019):
Therapie des akuten viralen Katzenschnupfens.
Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 47, 98–109
DOI: 10.1055/a-0870-0801

Bergmann M, Englert T, Stuetzer B, Hawley J R, Lappin M R und Hartmann K (2017):
Prevalence of Bartonella species infections in cats in Southern Germany.
Vet Rec, 180, 325–329
DOI: 10.1136/vr.103843

Bernays M E und Peiffer R L (1998):
Ocular infections with dematiaceous fungi in two cats and a dog.
J Am Vet Med Assoc, 213, 507–509

Berson E L, Hayes K C, Rabin A R, Schmidt S Y und Watson G (1976):
Retinal degeneration in cats fed casein. II. Supplementation with methionine, cysteine, or taurine.
Invest Ophthalmol, 15, 52–58

Berson E L, Watson G, Grasse K L und Szamier R B (1981):
Retinal degeneration in cats fed casein. IV. The early receptor potential.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 21, 345–350

Bertoy R W, Brightman A H und Regan K (1988):
Intraocular melanoma with multiple metastases in a cat.
J Am Vet Med Assoc, 192, 87–89

Bettenay S, Mueller R S und Maggs D J (2018):
Diseases of the Eyelids
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 127–157
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Bhattacherjee P, Paterson C A, Spellman J M, Graff G und Yanni J M (1999):
Pharmacological validation of a feline model of steroid-induced ocular hypertension.
Arch Ophthal, 117, 361–364
DOI: 10.1001/archopht.117.3.361

Biel M, Kramer M, Forterre F, Jurina K, Lautersack O, Failing K und Schmidt M J (2013):
Outcome of ventriculoperitoneal shunt implantation for treatment of congenital internal hydrocephalus in dogs and cats: 36 cases (2001-2009).
J Am Vet Med Assoc, 242, 948–958
DOI: 10.2460/javma.242.7.948

Bijsmans E S, Doig M, Jepson R E, Syme H M, Elliott J und Pelligand L (2016):
Factors Influencing the Relationship Between the Dose of Amlodipine Required for Blood Pressure Control and Change in Blood Pressure in Hypertensive Cats.
J Vet Intern Med, 30, 1630–1636
DOI: 10.1111/jvim.14562

Binns S H, Dawson S, Speakman A J, Cuevas L E, Hart C A, Gaskell C J, Morgan K L und Gaskell R M (2000):
A study of feline upper respiratory tract disease with reference to prevalence and risk factors for infection with feline calicivirus and feline herpesvirus.
J Feline Med Surg, 2, 123–133
DOI: 10.1053/jfms.2000.0084

Biswas S, Maggi R G, Papich M G, Keil D und Breitschwerdt E B (2010):
Comparative activity of pradofloxacin, enrofloxacin, and azithromycin against Bartonella henselae isolates collected from cats and a human.
J Clin Microbiol, 48, 617–618
DOI: 10.1128/JCM.01287-09

Bjerkas E, Arnesen K und Peiffer R L (1997):
Amelanotic iris melanoma in a cat.
Veterinary and Comparative Ophthalmology, 7, 190–191

Bjerkas E, Ekesten B, Narfström K und Grahn B (2009):
Visual impairment
In: Small animal ophthalmology/Hrsg.: Peiffer R L und Petersen-Jones S M
4. Auflage, S. 116–202
Edinburgh: Saunders Elsevier - ISBN 9780702028618

Blackmore D K, Hill A und Jackson O F (1971):
The incidence of mycoplasma in pet and colony maintained cats.
J Small Anim Pract, 12, 207–217
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1971.tb06223.x

Blocker T und van der Woerdt A (2001a):
A comparison of corneal sensitivity between brachycephalic and Domestic Short-haired cats.
Vet Ophthalmol, 4, 127–130
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00189.x

Blocker T und van der Woerdt A (2001b):
The feline glaucomas: 82 cases (1995-1999).
Vet Ophthalmol, 4, 81–85

Blouin P und Cello R M (1980):
Experimental ocular cryptococcosis. Preliminary studies in cats and mice.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 19, 21–30

Boland L A und Angles J M (2010):
Feline permethrin toxicity: retrospective study of 42 cases.
J Feline Med Surg, 12, 61–71
DOI: 10.1016/j.jfms.2009.09.018

Bomhard W von, Polkinghorne A, Huat Lu Z, Vaughan L, Vogtlin A, Zimmermann D R, Spiess B und Pospischil A (2003):
Detection of novel chlamydiae in cats with ocular disease.
Am J Vet Res, 64, 1421–1428
DOI: 10.2460/ajvr.2003.64.1421

Bostock D E und Dye M T (1979):
Prognosis after surgical excision of fibrosarcomas in cats.
J Am Vet Med Assoc, 175, 727–728

Bourguet A, Chaudieu G, Briatta A, Guyonnet A, Abitbol M und Chahory S (2018):
Cataracts in a population of Bengal cats in France.
Vet Ophthalmol, 21, 10–18
DOI: 10.1111/vop.12470

Bourguet A, Piccicuto V, Donzel E, Carlus M und Chahory S (2015):
A case of primary choroidal malignant melanoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 18, 345–349
DOI: 10.1111/vop.12233

Braus B K, Tichy A, Featherstone H J, Renwick P W, Rhodes M und Heinrich C L (2017):
Outcome of phacoemulsification following corneal and lens laceration in cats and dogs (2000-2010).
Vet Ophthalmol, 20, 4–10
DOI: 10.1111/vop.12335

Breider M A, Walker T L, Legendre A M und VanEe R T (1988):
Blastomycosis in cats: five cases (1979-1986).
J Am Vet Med Assoc, 193, 570–572

Breit S, Künzel W und Oppel M (2003):
The course of the nasolacrimal duct in brachycephalic cats.
Anat Histol Embryol, 32, 224–227
DOI: 10.1046/j.1439-0264.2003.00464.x

Breitschwerdt E B, Maggi R G, Chomel B B und Lappin M R (2010):
Bartonellosis: an emerging infectious disease of zoonotic importance to animals and human beings.
J Vet Emerg Crit Care (San Antonio), 20, 8–30
DOI: 10.1111/j.1476-4431.2009.00496.x

Brianti E, Celi N, Napoli E, Abbate J M, Arfuso F, Gaglio G, Iatta R, Giannetto S, Gramiccia M und Otranto D (2019):
Treatment and long-term follow-up of a cat with leishmaniosis.
Parasit Vectors, 12, 121
DOI: 10.1186/s13071-019-3388-9

Brightman A H, Ogilvie G K und Tompkins M (1991):
Ocular disease in FeLV-positive cats: 11 cases (1981-1986).
J Am Vet Med Assoc, 198, 1049–1051

Brooks D E, Komàromy A M und Källberg M E (1999):
Comparative optic nerve physiology: implications for glaucoma, neuroprotection, and neuroregeneration.
Vet Ophthalmol, 2, 13–25
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1999.00048.x

Buchholz J, Wergin M, Walt H, Gräfe S, Rohrer Bley C und Kaser-Hotz B (2007):
Photodynamic Therapy of Feline Cutaneous Squamous Cell Carcinoma Using a Newly Developed Liposomal Photosensitizer: Preliminary Results Concerning Drug Safety and Efficacy.
J Vet Intern Med, 21, 770–775
DOI: 10.1892/0891-6640(2007)21[770:PTOFCS]2.0.CO;2

Bundesministerium für Jugend, Familie und Gesundheit (2018):
Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV)
Bundesgesetzblatt Jahrgang 2018 Teil I Nr. 7, S. 213-216

Bundestierärztekammer e.V. (2015):
Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimittel - mit Erläuterungen -.
Deutsches Tierärzteblatt, 63 Beilage,

Bundestierärztekammer e.V., Arbeitsgruppe Tierarzneimittel der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, Bundesverband praktizierender Tierärzte und Bundesverband der beamteten Tierärzte (2018):
Anmerkungen zur neuen TÄHAV.
Deutsches Tierärzteblatt, 66, 1208–1215

Burney D P, Chavkin M J, Dow S W, Potter T A und Lappin M R (1998):
Polymerase chain reaction for the detection of Toxoplasma gondii within aqueous humor of experimentally-inoculated cats.
Vet Parasitol, 79, 181–186
DOI: 10.1016/s0304-4017(98)00172-1

Büttner J N, Schneider M, Csokai J, Müller E und Eule J C (2019):
Microbiota of the conjunctival sac of 120 healthy cats.
Vet Ophthalmol, 22, 328–336
DOI: 10.1111/vop.12598

Cai Y, Fukushi H, Koyasu S, Kuroda E, Yamaguchi T und Hirai K (2002):
An etiological investigation of domestic cats with conjunctivitis and upper respiratory tract disease in Japan.
J Vet Med Sci, 64, 215–219
DOI: 10.1292/jvms.64.215

Campbell L H und Schiessl M M (1978):
Ocular manifestations of toxoplasmosis, infectious peritonitis, and lymphosarcoma in cats.
Mod Vet Pract, 59, 761–764

Carlile J L, Carrington S D und Bedford P G C (1984):
Six cases of progressive retinal atrophy in Abyssinian cats.
J Small Anim Pract, 25, 415–420
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1984.tb03414.x

Carrington S D (1983):
Lipid keratopathy in a cat.
J Small Anim Pract, 24, 495–505
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1983.tb00392.x

Carter J M, Irving A C, Bridges J P und Jones B R (2014):
The prevalence of ocular lesions associated with hypertension in a population of geriatric cats in Auckland, New Zealand.
N Z Vet J, 62, 21–29
DOI: 10.1080/00480169.2013.823827

Cassotis N J, Dubielzig R R, Gilger B C und Davidson M G (1999):
Angioinvasive pulmonary carcinoma with posterior segment metastasis in four cats.
Vet Ophthalmol, 2, 125–131
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1999.00068.x

Cazalot G, Regnier A, Deviers A, Serra F, Lucas M N, Etienne C L und Letron I R (2011):
Corneal hemangiosarcoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 117–121
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00928.x

Chalker V J, Owen W M A, Paterson C J I und Brownlie J (2004):
Development of a polymerase chain reaction for the detection of Mycoplasma felis in domestic cats.
Vet Microbiol, 100, 77–82
DOI: 10.1016/j.vetmic.2004.01.014

Chetboul V, Lefebvre H P, Pinhas C, Clerc B, Boussouf M und Pouchelon J-L (2003):
Spontaneous Feline Hypertension: Clinical and Echocardiographic Abnormalities, and Survival Rate.

J Vet Intern Med, 17, 89–95
DOI: 10.1892/0891-6640(2003)017<0089:sfhcae>2.3.co;2

Chiou G C, Liu H K und Trzeciakowski J (1980):
Studies of action mechanism of antiglaucoma drugs with a newly developed cat model.
Life Sci, 27, 2445–2451
DOI: 10.1016/0024-3205(80)90520-2

Chipangura J K, Eagar H, Kgoete M, Abernethy D und Naidoo V (2017):
An investigation of antimicrobial usage patterns by small animal veterinarians in South Africa.
Prev Vet Med, 136, 29–38
DOI: 10.1016/j.prevetmed.2016.11.017

Chomel B B, Kasten R W, Floyd-Hawkins K, Chi B, Yamamoto K, Roberts-Wilson J, Gurfield A N, Abbott R C, Pedersen N C und Koehler J E (1996):
Experimental transmission of Bartonella henselae by the cat flea.
J Clin Microbiol, 34, 1952–1956
DOI: 10.1128/JCM.34.8.1952-1956.1996

Chow D W Y und Westermeyer H D (2016):
Retrospective evaluation of corneal reconstruction using ACell Vet(™) alone in dogs and cats: 82 cases.
Vet Ophthalmol, 19, 357–366
DOI: 10.1111/vop.12294

Cinquoncie S (2015):
Vorkommen pathologischer ophthalmologischer Befunde bei systemisch erkrankten Katzen
Dissertation, Freie Universität Berlin

Clark C H (1978):
Clinical uses of chloramphenicol.
Mod Vet Pract, 59, 889–894

Clinkenbeard K D, Cowell R L und Tyler R D (1987):
Disseminated histoplasmosis in cats: 12 cases (1981-1986).
J Am Vet Med Assoc, 190, 1445–1448

Clode A (2013):
Clinical Pharmacology and Therapeutics
In: Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Gelatt K N, Gilger B C und Kern T J
5. Auflage, S. 381–406
Ames, Iowa: Wiley-Blackwell - ISBN 047096040X

Colasanti B K und Trotter R R (1981):
Effects of selective beta 1- and beta 2-adrenoreceptor agonists and antagonists on intraocular pressure in the cat.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 20, 69–76

Cole B C, Golightly L und Ward J R (1967):
Characterization of mycoplasma strains from cats.
J Bacteriol, 94, 1451–1458
DOI: 10.1128/JB.94.5.1451-1458.1967

Coleman A E, Brown S A, Traas A M, Bryson L, Zimmering T und Zimmerman A (2019):
Safety and efficacy of orally administered telmisartan for the treatment of systemic hypertension in cats: Results of a double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial.
J Vet Intern Med, 33, 478–488
DOI: 10.1111/jvim.15429

Collier L L, Bryan G M und Prieur D J (1979):
Ocular manifestations of the Chédiak-Higashi syndrome in four species of animals.
J Am Vet Med Assoc, 175, 587–590

Collins P (1983):
The spectrum of antiviral activities of acyclovir in vitro and in vivo.
J Antimicrob Chemother, 12 Suppl B, 19–27
DOI: 10.1093/jac/12.suppl_b.19

Contreras E T, Hodgkins E, Tynes V, Beck A, Olea-Popelka F und Lappin M R (2018):
Effect of a Pheromone on Stress-Associated Reactivation of Feline Herpesvirus-1 in Experimentally Inoculated Kittens.
J Vet Intern Med, 32, 406–417
DOI: 10.1111/jvim.14894

Contreras E T, Olea-Popelka F, Wheat W, Dow S, Hawley J und Lappin M R (2019):
Evaluation of liposome toll-like receptor ligand complexes for non-specific mucosal immunoprotection from feline herpesvirus-1 infection.
J Vet Intern Med, 33, 831–837
DOI: 10.1111/jvim.15427

Cooper A E, Thomasy S M, Drazenovich T L, Kass P H, Potnis S S, Leutenegger C M und Maggs D J (2019):
Prophylactic and therapeutic effects of twice-daily famciclovir administration on infectious upper respiratory disease in shelter-housed cats.
J Feline Med Surg, 21, 544–552
DOI: 10.1177/1098612X18789719

Cork L C, Munnell J F und Lorenz M D (1978):
The pathology of feline GM2 gangliosidosis.
Am J Pathol, 90, 723–734

Covert J C, Thomasy S M, Kado-Fong H, Kon L N, Kass P H, Reilly C M, Lappin M R, Margulies B J und Maggs D J (2019):
Pilot Study of the Safety and Tolerability of a Subconjunctival Penciclovir Implant in Cats Experimentally Infected with Herpesvirus.
J Ocul Pharmacol Ther, 35, 38–49
DOI: 10.1089/jop.2018.0043

Coyne K P, Jones B R d., Kipar A, Chantrey J, Porter C J, Barber P J, Dawson S, Gaskell R M und Radford A d. (2006):
Lethal outbreak of disease associated with feline calicivirus infection in cats.
Vet Rec, 158, 544–550
DOI: 10.1136/vr.158.16.544

Crispin S (2002):
Ocular lipid deposition and hyperlipoproteinaemia.
Prog Retin Eye Res, 21, 169–224
DOI: 10.1016/s1350-9462(02)00004-6

Crispin S M und Mould J R (2001):
Systemic hypertensive disease and the feline fundus.
Vet Ophthalmol, 4, 131–140
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00190.x

Cullen C L, Njaa B L und Grahn B H (1999):
Ulcerative keratitis associated with qualitative tear film abnormalities in cats.
Vet Ophthalmol, 2, 197–204
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1999.00082.x

Cullen C L, Wadowska D W, Singh A und Melekhovets Y (2005):
Ultrastructural findings in feline corneal sequestra.
Vet Ophthalmol, 8, 295–303
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.00402.x

Curtis R, Barnett K C und Leon A (1987):
An early-onset retinal dystrophy with dominant inheritance in the Abyssinian cat. Clinical and pathological findings.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 28, 131–139

Cutarelli P E, Lass J H, Lazarus H M, Putman S C und Jacobs M R (1991):
Topical fluoroquinolones: antimicrobial activity and in vitro corneal epithelial toxicity.
Curr Eye Res, 10, 557–563
DOI: 10.3109/02713689109001764

Czederpiltz J M C, La Croix N C, van der Woerdt A, Bentley E, Dubielzig R R, Murphy C J und Miller P E (2005):
Putative aqueous humor misdirection syndrome as a cause of glaucoma in cats: 32 cases (1997-2003).
J Am Vet Med Assoc, 227, 1434–1441
DOI: 10.2460/javma.2005.227.1434

Dalesandro N, Stiles J und Miller M (2011):
Septic lens implantation syndrome in a cat.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 84–87
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00882.x

Dalla F, Pisoni L und Masetti L (2007):
Feline corneal sequestration: a review of medical treatment in 37 cases.
Vet Res Commun, 31 Suppl 1, 285–288
DOI: 10.1007/s11259-007-0098-0

Davidson M G (1992):
Thiamin deficiency in a colony of cats.
Vet Rec, 130, 94–97
DOI: 10.1136/vr.130.5.94

Davidson M G und English R V (1998):
Feline ocular toxoplasmosis.
Vet Ophthalmol, 1, 71–80
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1998.00033.x

Davidson M G, Lappin M R, English R V und Tompkins M B (1993a):
A feline model of ocular toxoplasmosis.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 34, 3653–3660

Davidson M G, Nasisse M P, English R V, Wilcock B P und Jamieson V E (1991a):
Feline anterior uveitis: a study of 53 cases.
J Am Anim Hosp Assoc, 27, 77–83

Davidson M G, Nasisse M P, Jamieson V E, English R V und Olivero D K (1991b):
Traumatic anterior lens capsule disruption.
J Am Anim Hosp Assoc, 27, 410–414

Davidson M G, Rottman J B, English R V, Lappin M R und Tompkins M B (1993b):
Feline immunodeficiency virus predisposes cats to acute generalized toxoplasmosis.
Am J Pathol, 143, 1486–1497

Davis K und Townsend W (2011):
Tear-film osmolarity in normal cats and cats with conjunctivitis.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 54–59
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00916.x

Dawson S, Bennett D, Carter S D, Bennett M, Meanger J, Turner P C, Carter M J, Milton I und Gaskell R M (1994):
Acute arthritis of cats associated with feline calicivirus infection.

Res Vet Sci, 56, 133–143
DOI: 10.1016/0034-5288(94)90095-7

Day M J und Lucke V M (1995):
Melanocytic neoplasia in the cat.
J Small Anim Pract, 36, 207–213
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1995.tb02898.x

de Bustamante M G M, Good K L, Leonard B C, Hollingsworth S R, Edwards S G, Knickelbein K E, Cooper A E, Thomasy S M und Maggs D J (2019):
Medical management of deep ulcerative keratitis in cats: 13 cases.
J Feline Med Surg, 21, 387–393
DOI: 10.1177/1098612X18770514

Dean E und Meunier V (2013):
Feline eosinophilic keratoconjunctivitis: a retrospective study of 45 cases (56 eyes).
J Feline Med Surg, 15, 661–666
DOI: 10.1177/1098612X12472181

Dees D D, Schobert C S, Dubielzig R R und Stein T J (2016):
Third eyelid gland neoplasms of dogs and cats: a retrospective histopathologic study of 145 cases.
Vet Ophthalmol, 19, 138–143
DOI: 10.1111/vop.12273

Del Sole M J, Sande P H, Bernades J M, Aba M A und Rosenstein R E (2007):
Circadian rhythm of intraocular pressure in cats.
Vet Ophthalmol, 10, 155–161
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2007.00525.x

Del Sole M J, Sande P H, Fernandez D C, Sarmiento M I K, Aba M A und Rosenstein R E (2012):
Therapeutic benefit of melatonin in experimental feline uveitis.
J Pineal Res, 52, 29–37
DOI: 10.1111/j.1600-079X.2011.00913.x

Del Sole M J, Schaiquevich P, Aba M A, Lanusse C E und Moreno L (2013):
Plasma and ocular prednisolone disposition after oral treatment in cats.
Biomed Res Int, 2013; 2013: 209439.
DOI: 10.1155/2013/209439

Desch C E und Stewart T B (1999):
Demodex gatoi: new species of hair follicle mite (Acari: Demodecidae) from the domestic cat (Carnivora: Felidae).
J Med Entomol, 36, 167–170
DOI: 10.1093/jmedent/36.2.167

Deutscher Bundestag (2017):
Arzneimittelgesetz (AMG)
Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 52, S. 2757-2770

Dias F C, Danielski A, Forster K und Williams D L (2017):
Use of a subdermal plexus flap to reconstruct an upper eyelid following radical tumor resection in a cat.
J Am Vet Med Assoc, 250, 211–214
DOI: 10.2460/javma.250.2.211

Dietrich F, Schmidgen T, Maggi R G, Richter D, Matuschka F-R, Vonthein R, Breitschwerdt E B und Kempf V A J (2010):
Prevalence of Bartonella henselae and Borrelia burgdorferi sensu lato DNA in ixodes ricinus ticks in Europe.

Appl Environ Microbiol, 76, 1395–1398
DOI: 10.1128/AEM.02788-09

Dietrich U (2005):
Feline glaucomas.
Clin Tech Small Anim Pract, 20, 108–116
DOI: 10.1053/j.ctsap.2004.12.015

Dietrich U, Arnold P, Guscetti F, Pfyffer G E und Spiess B (2003):
Ocular manifestation of disseminated Mycobacterium simiae infection in a cat.
J Small Anim Pract, 44, 121–125
DOI: 10.1111/j.1748-5827.2003.tb00132.x

Dietrich U M, Chandler M J, Cooper T, Vidyashankar A und Chen G (2007):
Effects of topical 2% dorzolamide hydrochloride alone and in combination with 0.5% timolol maleate on intraocular pressure in normal feline eyes.
Vet Ophthalmol, 10 Suppl 1, 95–100
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2007.00583.x

Diters R W und Walsh K M (1984):
Feline basal cell tumors: a review of 124 cases.
Vet Pathol, 21, 51–56
DOI: 10.1177/030098588402100109

Donaldson D (2014):
The orbit and globe
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 111–132
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Donaldson D, Matas Riera M, Holloway A, Beltran E und Barnett K C (2014):
Contralateral optic neuropathy and retinopathy associated with visual and afferent pupillomotor dysfunction following enucleation in six cats.
Vet Ophthalmol, 17, 373–384
DOI: 10.1111/vop.12104

Donati M, Piva S, Di Francesco A, Mazzeo C, Pietra M, Cevenini R und Baldelli R (2005):
Feline ocular chlamydiosis: clinical and microbiological effects of topical and systemic therapy.
New Microbiol, 28, 369–372

Drazenovich T L, Fascetti A J, Westermeyer H D, Sykes J E, Bannasch M J, Kass P H, Hurley K F und Maggs D J (2009):
Effects of dietary lysine supplementation on upper respiratory and ocular disease and detection of infectious organisms in cats within an animal shelter.
Am J Vet Res, 70, 1391–1400
DOI: 10.2460/ajvr.70.11.1391

Dubey J P und Carpenter J L (1993):
Histologically confirmed clinical toxoplasmosis in cats: 100 cases (1952-1990).
J Am Vet Med Assoc, 203, 1556–1566

Dubey J P, Mattix M E und Lipscomb T P (1996):
Lesions of neonatally induced toxoplasmosis in cats.
Vet Pathol, 33, 290–295
DOI: 10.1177/030098589603300305

Dubielzig R R, Everitt J, Shadduck J A und Albert D M (1990):
Clinical and morphologic features of post-traumatic ocular sarcomas in cats.
Vet Pathol, 27, 62–65
DOI: 10.1177/030098589002700111

Dubielzig R R, Ketring K L, McLellan G J und Albert D M (2010a):
Non-surgical trauma
In: Veterinary ocular pathology/Hrsg.: Dubielzig R R
1. Auflage, S. 81–114
Edinburgh, New York: Saunders - ISBN 9780702027970

Dubielzig R R, Ketring K L, McLellan G J und Albert D M (2010b):
The Glaucomas
In: Veterinary ocular pathology/Hrsg.: Dubielzig R R
1. Auflage, S. 419–448
Edinburgh, New York: Saunders - ISBN 9780702027970

Dubielzig R R, Ketring K L, McLellan G J und Albert D M (2010c):
The Optic Nerve
In: Veterinary ocular pathology/Hrsg.: Dubielzig R R
1. Auflage, S. 399–417
Edinburgh, New York: Saunders - ISBN 9780702027970

Dubielzig R R, Ketring K L, McLellan G J und Albert D M (2010d):
The Uvea
In: Veterinary ocular pathology/Hrsg.: Dubielzig R R
1. Auflage, S. 245–322
Edinburgh, New York: Saunders - ISBN 9780702027970

Dubielzig R R und Lindley D M (1993):
The relationship between pigmented spots on the feline iris and diffuse iris melanoma [abstract]
In: Abstracts: American College of Veterinary Pathologists 44th Annual Meeting and American Society for Veterinary Clinical Pathology 28th Annual Meeting/Hrsg.: American College of Veterinary Pathologists
American College of Veterinary Pathologists 44th Annual Meeting and American Society for Veterinary Clinical Pathology 28th Annual Meeting December 5-10, 1993, San Antonio, Texas, S. 451
ISSN 0300-9858

Dubielzig R R und Pirie C G (2005):
Septic implantation syndrome: analysis of 29 canine and 11 feline cases [abstract]
In: Abstracts: 36th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists/Hrsg.: American College of Veterinary Ophthalmologists
36th Annual Meeting of theAmerican College of Veterinary Ophthalmologists October 12-15, 2005, Nashville, TN, USA, S. 437
ISSN 1463-5216

Dubielzig R R, Steinberg H, Garvin H, Deehr A J und Fischer B (1998):
Iridociliary epithelial tumors in 100 dogs and 17 cats: a morphological study.
Vet Ophthalmol, 1, 223–231
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1998.00046.x

Dubielzig R R und Zeiss C (2004):
Feline Post–Traumatic Ocular Sarcoma: Three Morphologic Variants and Evidence that some are Derived from Lens Epithelial Cells [abstract].
Invest Ophthalmol Vis Sci, 45, 3562

Duke F D, Strong T D, Bentley E und Dubielzig R R (2013):
Feline ocular tumors following ciliary body ablation with intravitreal gentamicin.
Vet Ophthalmol, 16 Suppl 1, 188–190
DOI: 10.1111/vop.12066

Dulaurent T, Azoulay T, Goulle F, Dulaurent A, Mentek M, Peiffer R L und Isard P-F (2014):
Use of bovine pericardium (Tutopatch®) graft for surgical repair of deep melting corneal ulcers in dogs and corneal sequestra in cats.

Vet Ophthalmol, 17, 91–99
DOI: 10.1111/vop.12047

Duncan D E und Peiffer R L (1991):
Morphology and prognostic indicators of anterior uveal melanomas in cats.
Progress in Veterinary and Comparative Ophthalmology, 1, 25-32

Dunnet R L (1981):
Microphthalmia in cats.
N Z Vet J, 29, 38–39
DOI: 10.1080/00480169.1981.34792

Egenvall A, Bonnett B N, Häggström J, Ström Holst B, Möller L und Nødtvedt A (2010):
Morbidity of insured Swedish cats during 1999-2006 by age, breed, sex, and diagnosis.
J Feline Med Surg, 12, 948–959
DOI: 10.1016/j.jfms.2010.08.008

Elliot J, Fletcher M G, Souttar K, Cariese S und Syme H M (2004):
Effect of concomitant amlodipine and benazepril therapy in the management of feline hypertension [abstract]
In: Oral Research Communications of the 14th ECVIM-CA Congress/Hrsg.: European Society of Veterinary Internal Medicin
14th ECVIM-CA Congress September 9–11, 2004, Barcelona, Spain, S. 788
ISSN 0891-6640

Elliott J, Barber P J, Syme H M, Rawlings J M und Markwell P J (2001):
Feline hypertension: clinical findings and response to antihypertensive treatment in 30 cases.
J Small Anim Pract, 42, 122–129
DOI: 10.1111/j.1748-5827.2001.tb02008.x

Ellis T M (1981):
Feline respiratory virus carriers in clinically healthy cats.
Aust Vet J, 57, 115–118
DOI: 10.1111/j.1751-0813.1981.tb00471.x

English R V, Davidson M G, Nasisse M P, Jamieson V E und Lappin M R (1990):
Intraocular disease associated with feline immunodeficiency virus infection in cats.
J Am Vet Med Assoc, 196, 1116–1119

Enosi Tuipulotu D, Fumian T M, Netzler N E, Mackenzie J M und White P A (2019):
The Adenosine Analogue NITD008 has Potent Antiviral Activity against Human and Animal Caliciviruses.
Viruses, 11, 496
DOI: 10.3390/v11060496

Eördögh R, Schwendenwein I, Tichy A, Loncaric I und Nell B (2016):
Clinical effect of four different ointment bases on healthy cat eyes.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 4–12
DOI: 10.1111/vop.12279

Famose F (2015):
Evaluation of accelerated collagen cross-linking for the treatment of melting keratitis in ten cats.
Vet Ophthalmol, 18, 95–104
DOI: 10.1111/vop.12112

Featherstone H J, Franklin V J und Sansom J (2004):
Feline corneal sequestrum: laboratory analysis of ocular samples from 12 cats.
Vet Ophthalmol, 7, 229–238
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2004.04029.x

Featherstone H J und Sansom J (2004):
Feline corneal sequestra: a review of 64 cases (80 eyes) from 1993 to 2000.
Vet Ophthalmol, 7, 213–227
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2004.04028.x

Featherstone H J, Sansom J und Heinrich C L (2001):
The use of porcine small intestinal submucosa in ten cases of feline corneal disease.
Vet Ophthalmol, 4, 147–153
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00192.x

Fenimore A, Carter K, Fankhauser J, Hawley J R und Lappin M R (2016):
Evaluation of intranasal vaccine administration and high-dose interferon- α2b therapy for treatment of chronic upper respiratory tract infections in shelter cats.
J Feline Med Surg, 18, 603–611
DOI: 10.1177/1098612X15596199

Fenollosa-Romero E, Jeanes E, Freitas I, Enache A-E, Lockhart R, Fleming L, Knott T N L, Dawson C, Smith K und Busse C (2020):
Outcome of phacoemulsification in 71 cats: A multicenter retrospective study (2006-2017).
Vet Ophthalmol, 23, 141–147
DOI: 10.1111/vop.12699

Fernandez M, Manzanilla E G, Lloret A, León M und Thibault J-C (2017):
Prevalence of feline herpesvirus-1, feline calicivirus, Chlamydophila felis and Mycoplasma felis DNA and associated risk factors in cats in Spain with upper respiratory tract disease, conjunctivitis and/or gingivostomatitis.
J Feline Med Surg, 19, 461–469
DOI: 10.1177/1098612X16634387

Fini M E, Cook J R und Mohan R (1998):
Proteolytic mechanisms in corneal ulceration and repair.
Arch Dermatol Res, 290 Suppl, S12-23
DOI: 10.1007/pl00007449

Fiorito F, Cantiello A, Granato G E, Navas L, Diffidenti C, Martino L de, Maharajan V, Olivieri F, Pagnini U und Iovane G (2016):
Clinical improvement in feline herpesvirus 1 infected cats by oral low dose of interleukin-12 plus interferon-gamma.
Comp Immunol Microbiol Infect Dis, 48, 41–47
DOI: 10.1016/j.cimid.2016.07.006

Fischer C A (1970):
Retinopathy in anemic cats.
J Am Vet Med Assoc, 156, 1415–1427

Fischer C A (1971):
Intraocular cryptococcosis in two cats.
J Am Vet Med Assoc, 158, 191–199

Flecknell P A, Orr C M, Wright A I, Gaskell R M und Kelly D F (1979):
Skin ulceration associated with herpesvirus infection in cats.
Vet Rec, 104, 313–315
DOI: 10.1136/vr.104.14.313

Foil L, Andress E, Freeland R L, Roy A F, Rutledge R, Triche P C und O'Reilly K L (1998):
Experimental infection of domestic cats with Bartonella henselae by inoculation of Ctenocephalides felis (Siphonaptera: Pulicidae) feces.
J Med Entomol, 35, 625–628
DOI: 10.1093/jmedent/35.5.625

Foley J E, Lapointe J M, Koblik P, Poland A und Pedersen N C (1998):
Diagnostic features of clinical neurologic feline infectious peritonitis.

J Vet Intern Med, 12, 415–423
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1998.tb02144.x

Foley J E, Poland A, Carlson J und Pedersen N C (1997):
Risk factors for feline infectious peritonitis among cats in multiple-cat environments with endemic feline enteric coronavirus.
J Am Vet Med Assoc, 210, 1313–1318

Fontenelle J P, Powell C C, Hill A E, Radecki S V und Lappin M R (2008a):
Prevalence of serum antibodies against Bartonella species in the serum of cats with or without uveitis.
J Feline Med Surg, 10, 41–46
DOI: 10.1016/j.jfms.2007.06.008

Fontenelle J P, Powell C C, Veir J K, Radecki S V und Lappin M R (2008b):
Effect of topical ophthalmic application of cidofovir on experimentally induced primary ocular feline herpesvirus-1 infection in cats.
Am J Vet Res, 69, 289–293
DOI: 10.2460/ajvr.69.2.289

Ford M M, Dubielzig R R, Giuliano E A, Moore C P und Narfström K L (2007):
Ocular and systemic manifestations after oral administration of a high dose of enrofloxacin in cats.
Am J Vet Res, 68, 190–202
DOI: 10.2460/ajvr.68.2.190

Formston C (1994):
Retinal detachment and bovine tuberculosis in cats.
J Small Anim Pract, 35, 5–8
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1994.tb03572.x

Forrester S D, Greco D S und Relford R L (1992):
Serum hyperviscosity syndrome associated with multiple myeloma in two cats.
J Am Vet Med Assoc, 200, 79–82

Forterre F, Matis U, Schrell U, Geier M, Gutmannsbauer B und Schmahl W (2000):
Das intrakranielle Meningeom - Befunde, Therapie und Ergebnisse bei neun Katzen und einem Hund.
Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 28, 170–177

Fraser A R, Long S N und Le Chevoir M A (2015):
Concurrent idiopathic vestibular syndrome and facial nerve paralysis in a cat.
Aust Vet J, 93, 252–254
DOI: 10.1111/avj.12338

Friedl Y, Schulz B, Knebl A, Helps C, Truyen U und Hartmann K (2014):
Efficacy of passively transferred antibodies in cats with acute viral upper respiratory tract infection.
Vet J, 201, 316–321
DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.05.002

Fritsche J, Rühli M, Spiess B und Bolliger J (1996):
Der Prolapsus bulbi beim Kleintier. Eine retrospektive Studie von 36 Fällen.
Tierarztl Prax, 24, 55–61

Fumian T M, Tuipulotu D E, Netzler N E, Lun J H, Russo A G, Yan G J H und White P A (2018):
Potential Therapeutic Agents for Feline Calicivirus Infection.
Viruses, 10, 433
DOI: 10.3390/v10080433

Gaillard E T, Hargis A M, Prieur D J, Evermann J F und Dhillon A S (1984):
Pathogenesis of feline gastric chlamydial infection.
Am J Vet Res, 45, 2314–2321

Garosi L und Lowrie M (2014):
Neuro-ophthalmology
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 357–383
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Gaskell R M, Dennis P E, Goddard L E, Cocker F M und Wills J M (1985):
Isolation of felid herpesvirus I from the trigeminal ganglia of latently infected cats.
J Gen Virol, 66, 391–394
DOI: 10.1099/0022-1317-66-2-391

Gaskell R M und Povey R C (1977):
Experimental induction of feline viral rhinotracheitis virus re-excretion in FVR-recovered cats.
Vet Rec, 100, 128–133
DOI: 10.1136/vr.100.7.128

Gaskell R M und Povey R C (1979):
Feline viral rhinotracheitis: sites of virus replication and persistence in acutely and persistently infected cats.
Res Vet Sci, 27, 167–174
DOI: 10.1016/S0034-5288(18)32823-6

Gaston J Z, Stengel C, Harbour D, Krieger S, Stampf S und Hartmann K (2004):
Prävalenz des felinen Herpesvirus-1, felinen Calicivirus und von Chlamydophila felis in Mehrkatzenhaushalten.
Kleintierpraxis, 49, 689–698

Geerling G, Grus F, Seitz B, Hartwig D und Schirra F (2008):
Arzneimittelrechtliche Erlaubnis bei der Herstellung von Serum-Augentropfen : Wann ist sie erforderlich und wie kann sie umgesetzt werden?*.
Ophthalmologe, 105, 632–638
DOI: 10.1007/s00347-008-1751-x

Gelatt K N, Brooks D E und Samuelson D A (1998):
Comparative glaucomatology. I: The spontaneous glaucomas.
J Glaucoma, 7, 187–201

Gelatt K N, van der Woerdt A, Ketring K L, Andrew S E, Brooks D E, Biros D J, Denis H M und Cutler T J (2001):
Enrofloxacin-associated retinal degeneration in cats.
Vet Ophthalmol, 4, 99–106
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00182.x

Gerhardt N, Schulz B S, Werckenthin C und Hartmann K (2006):
Pharmacokinetics of enrofloxacin and its efficacy in comparison with doxycycline in the treatment of Chlamydophila felis infection in cats with conjunctivitis.
Vet Rec, 159, 591–594
DOI: 10.1136/vr.159.18.591

German A J, Cannon M J, Dye C, Booth M J, Pearson G R, Reay C A und Gruffydd-Jones T J (2005):
Oesophageal strictures in cats associated with doxycycline therapy.
J Feline Med Surg, 7, 33–41
DOI: 10.1016/j.jfms.2004.04.001

Gerriets W (2012):
Überprüfung der Übereinstimmung zwischen klinischen und labordiagnostischen Befunden

hinsichtlich der Erregerdifferenzierung okularer Befunde bei Katzen mit Katzenschnupfen
Dissertation, Freie Universität Berlin

Gerriets W, Joy N, Huebner-Guthardt J und Eule J C (2012):
Feline calicivirus: a neglected cause of feline ocular surface infections?
Vet Ophthalmol, 15, 172–179
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00957.x

Gilger B C, Hamilton H L, Wilkie D A, van der Woerdt A, McLaughlin S A und Whitley R D (1995):
Traumatic ocular proptoses in dogs and cats: 84 cases (1980-1993).
J Am Vet Med Assoc, 206, 1186–1190

Gilger B C, McLaughlin S A, Whitley R D und Wright J C (1992):
Orbital neoplasms in cats: 21 cases (1974-1990).
J Am Vet Med Assoc, 201, 1083–1086

Ginzinger D G, Lewis M E, Ma Y, Jones B R, Liu G und Jones S D (1996):
A mutation in the lipoprotein lipase gene is the molecular basis of chylomicronemia in a colony of domestic cats.
J Clin Invest, 97, 1257–1266
DOI: 10.1172/JCI118541

Gionfriddo J R, Fix A S, Niyo Y, Miller L D und Betts D M (1990):
Ocular manifestations of a metastatic pulmonary adenocarcinoma in a cat.
J Am Vet Med Assoc, 197, 372–374

Giordano C, Giudice C, Bellino C, Borrelli A, D'Angelo A und Gianella P (2013):
A case of oculo-cerebral B-cell lymphoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 16, 77–81
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2012.01025.x

Giudice C, Muscolo M C, Rondena M, Crotti A und Grieco V (2009):
Eyelid multiple cysts of the apocrine gland of Moll in Persian cats.
J Feline Med Surg, 11, 487–491
DOI: 10.1016/j.jfms.2008.11.006

Glass E N, Cornetta A M, deLahunta A, Center S A und Kent M (1998):
Clinical and clinicopathologic features in 11 cats with Cuterebra larvae myiasis of the central nervous system.
J Vet Intern Med, 12, 365–368
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1998.tb02136.x

Glaus T M, Elliott J, Herberich E, Zimmering T und Albrecht B (2019):
Efficacy of long-term oral telmisartan treatment in cats with hypertension: Results of a prospective European clinical trial.
J Vet Intern Med, 33, 413–422
DOI: 10.1111/jvim.15394

Glover T L, Nasisse M P und Davidson M G (1994):
Acute bullous keratopathy in the cat.
Veterinary and Comparative Ophthalmology, 4, 66–70

Goldreich J E, Franklin-Guild R J und Ledbetter E C (2020):
Feline bacterial keratitis: Clinical features, bacterial isolates, and in vitro antimicrobial susceptibility patterns.
Vet Ophthalmol, 23, 90–96
DOI: 10.1111/vop.12693

Gomes F E, Bentley E, Lin T-L und McLellan G J (2011):
Effects of unilateral topical administration of 0.5% tropicamide on anterior segment morphology and intraocular pressure in normal cats and cats with primary congenital

glaucoma.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 75–83
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00927.x

Gonsales F F, Brandão P E, Melville P A, Zuniga E und Benites N R (2016):
Chlamydia felis: Lack of association between clinical signs and the presence of the cryptic plasmid.
Microb Pathog, 97, 14–18
DOI: 10.1016/j.micpath.2016.05.009

Gosling A A, Kiland J A, Rutkowski L E, Hoefs A, Ellinwood N M und McLellan G J (2016):
Effects of topical corticosteroid administration on intraocular pressure in normal and glaucomatous cats.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 69–76
DOI: 10.1111/vop.12355

Gould D (2011):
Feline herpesvirus-1: ocular manifestations, diagnosis and treatment options.
J Feline Med Surg, 13, 333–346
DOI: 10.1016/j.jfms.2011.03.010

Gould D J (2018):
Diseases of the Orbit
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 101–126
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Goulle F (2012):
Use of porcine small intestinal submucosa for corneal reconstruction in dogs and cats: 106 cases.
J Small Anim Pract, 53, 34–43
DOI: 10.1111/j.1748-5827.2011.01149.x

Graham K L, White J D und Billson F M (2017):
Feline corneal sequestra: outcome of corneoconjunctival transposition in 97 cats (109 eyes).
J Feline Med Surg, 19, 710–716
DOI: 10.1177/1098612X16645144

Grahn B H, Sisler S und Storey E (2005):
Qualitative tear film and conjunctival goblet cell assessment of cats with corneal sequestra.
Vet Ophthalmol, 8, 167–170
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.00362.x

Gränitz U (2015):
Krankheiten der Augen
In: Krankheiten der Katze/Hrsg.: Lutz H, Kohn B und Forterre F
5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 847–889
Stuttgart: Enke - ISBN 9783830412427

Greene R T und Troy G C (1995):
Coccidioidomycosis in 48 cats: a retrospective study (1984-1993).
J Vet Intern Med, 9, 86–91
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1995.tb03277.x

Groth A D, Contreras M T, Kado-Fong H K, Nguyen K Q, Thomasy S M und Maggs D J (2014):
In vitro cytotoxicity and antiviral efficacy against feline herpesvirus type 1 of famciclovir and its metabolites.
Vet Ophthalmol, 17, 268–274
DOI: 10.1111/vop.12094

Guevar J, Gutierrez-Quintana R, Peplinski G, Helm J R und Penderis J (2014):
Cavernous sinus syndrome secondary to intracranial lymphoma in a cat.
J Feline Med Surg, 16, 513–516
DOI: 10.1177/1098612X13505580

Gunn-Moore D A, Watson T D, Dodkin S J, Blaxter A C, Crispin S M und Gruffydd-Jones T J (1997):
Transient hyperlipidaemia and anaemia in kittens.
Vet Rec, 140, 355–359
DOI: 10.1136/vr.140.14.355

Gunther-Harrington C T, Ontiveros E S, Hodge T E, Visser L C und Stern J A (2016):
Effects of 0.5% timolol maleate ophthalmic solution on heart rate and selected echocardiographic indices in apparently healthy cats.
J Vet Intern Med, 30, 733–740
DOI: 10.1111/jvim.13931

Guptill L (2010):
Bartonellosis.
Vet Microbiol, 140, 347–359
DOI: 10.1016/j.vetmic.2009.11.011

Guyonnet A, Donzel E, Bourguet A und Chahory S (2019):
Epidemiology and clinical presentation of feline cataracts in france: A retrospective study of 268 cases.
Vet Ophthalmol, 22, 116–124
DOI: 10.1111/vop.12567

Gwin R M, Makley T A, Wyman M und Werling K (1980):
Multifocal ocular histoplasmosis in a dog and cat.
J Am Vet Med Assoc, 176, 638–642

Haesebrouck F, Devriese L A, van Rijssen B und Cox E (1991):
Incidence and significance of isolation of Mycoplasma felis from conjunctival swabs of cats // Incidence and significane of isolation of Mycoplasma felis from conjunctival swabs of cats.
Vet Microbiol, 26, 95–101
DOI: 10.1016/0378-1135(91)90045-h

Hahnenberger R W (1976):
Influence of various anesthetic drugs on the intraocular pressure of cats.
Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol, 199, 179–186
DOI: 10.1007/BF02385214

Haimerl M, Tenter A M, Simon K, Rommel M, Hilger J und Autenrieth I B (1999):
Seroprevalence of Bartonella henselae in cats in Germany.
J Med Microbiol, 48, 849–856
DOI: 10.1099/00222615-48-9-849

Halánová M, Petrová L, Halán M, Trbolová A, Babinská I und Weissová T (2019):
Impact of way of life and environment on the prevalence of Chlamydia felis in cats as potentional sources of infection for humans.
Ann Agric Environ Med, 26, 222–226
DOI: 10.26444/aaem/100655

Hamilton H L, Whitley R D und McLaughlin S A (2000):
Exophthalmos secondary to aspergillosis in a cat.
J Am Anim Hosp Assoc, 36, 343–347
DOI: 10.5326/15473317-36-4-343

Hampson E C G M, Smith R I E und Bernays M E (2002):
Primary glaucoma in Burmese cats.

Aust Vet J, 80, 672–680
DOI: 10.1111/j.1751-0813.2002.tb11292.x

Hardman C und Stanley R (2001):
Radioactive gold-198 seeds for the treatment of squamous cell carcinoma in the eyelid of a cat.
Aust Vet J, 79, 604–608
DOI: 10.1111/j.1751-0813.2001.tb10776.x

Hargis A M, Prieur D J und Gaillard E T (1983):
Chlamydial infection of the gastric mucosa in twelve cats.
Vet Pathol, 20, 170–178
DOI: 10.1177/030098588302000204

Harris B P und Dubielzig R R (1999):
Atypical primary ocular melanoma in cats.
Vet Ophthalmol, 2, 121–124
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1999.00060.x

Hartley C (2010):
Treatment of corneal ulcers: what are the medical options?
J Feline Med Surg, 12, 384–397
DOI: 10.1016/j.jfms.2010.03.012

Hartley C (2014a):
The conjunctiva and the third eyelid
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 182–199
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Hartley C (2014b):
The lacrimal system
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 167–181
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Hartmann A und Hartmann K (2010):
Chlamydophila-felis-Infektion bei Katzen.
Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 38, 217–226
DOI: 10.1055/s-0038-1622850

Hartmann A D, Hawley J, Werckenthin C, Lappin M R und Hartmann K (2010):
Detection of bacterial and viral organisms from the conjunctiva of cats with conjunctivitis and upper respiratory tract disease.
J Feline Med Surg, 12, 775–782
DOI: 10.1016/j.jfms.2010.06.001

Hartmann A D, Helps C R, Lappin M R, Werckenthin C und Hartmann K (2008):
Efficacy of pradofloxacin in cats with feline upper respiratory tract disease due to Chlamydophila felis or Mycoplasma infections.
J Vet Intern Med, 22, 44–52
DOI: 10.1111/j.1939-1676.2007.0012.x

Haskins M E, Aguirre G D, Jezyk P F und Patterson D F (1980):
The pathology of the feline model of mucopolysaccharidosis VI.
Am J Pathol, 101, 657–674

Hayes K C, Rabin A R und Berson E L (1975):
An ultrastructural study of nutritionally induced and reversed retinal degeneration in cats.
Am J Pathol, 78, 505–524

Heider H J, Loesenbeck G, Heider E und Drommer W (1997):
Intraokuläre Metastase eines Bronchialkarzinoms bei einer Katze.
Tierarztl Prax, 25, 271–274

Heinrich C L (2014):
The vitreous
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 314–321
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Hendrix D V und Gelatt K N (2000):
Diagnosis, treatment and outcome of orbital neoplasia in dogs: a retrospective study of 44 cases.
J Small Anim Pract, 41, 105–108
DOI: 10.1111/j.1748-5827.2000.tb03175.x

Henik R A, Snyder P S und Volk L M (1997):
Treatment of systemic hypertension in cats with amlodipine besylate.
J Am Anim Hosp Assoc, 33, 226–234
DOI: 10.5326/15473317-33-3-226

Henik R A, Stepien R L, Wenholz L J und Dolson M K (2008):
Efficacy of atenolol as a single antihypertensive agent in hyperthyroid cats.
J Feline Med Surg, 10, 577–582
DOI: 10.1016/j.jfms.2007.11.008

Herring I P, Troy G C, Toth T E, Champagne E S, Pickett J P und Haines D M (2001):
Feline leukemia virus detection in corneal tissues of cats by polymerase chain reaction and immunohistochemistry.
Vet Ophthalmol, 4, 119–126
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2001.00187.x

Herrtage M E, Barnett K C und Macdougall D F (1985):
Diabetic retinopathy in a cat with megestrol acetate-induced diabetes.
J Small Anim Pract, 26, 595–601
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1985.tb02185.x

Hill P B, Lo A, Eden C A N, Huntley S, Morey V, Ramsey S, Richardson C, Smith D J, Sutton C, Taylor M D, Thorpe E, Tidmarsh R und Williams V (2006):
Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice.
Vet Rec, 158, 533–539
DOI: 10.1136/vr.158.16.533

Hill S L, Lappin M R, Carman J, Collins J K, Reif J S, Spilker M und Jensen C (1995):
Comparison of methods for estimation of Toxoplasma gondii-specific antibody production in the aqueous humor of cats.
Am J Vet Res, 56, 1181–1187

Holland C T (2008):
Asymmetrical focal neurological deficits in dogs and cats with naturally occurring tick paralysis (Ixodes holocyclus): 27 cases (1999-2006).
Aust Vet J, 86, 377–384
DOI: 10.1111/j.1751-0813.2008.00346.x

Holland J L, Outerbridge C A, Affolter V K und Maggs D J (2006):
Detection of feline herpesvirus 1 DNA in skin biopsy specimens from cats with or without dermatitis.
J Am Vet Med Assoc, 229, 1442–1446
DOI: 10.2460/javma.229.9.1442

Hoover E A und Kahn D E (1975):
Experimentally induced feline calicivirus infection: clinical signs and lesions.
J Am Vet Med Assoc, 166, 463–468

Hoover E A, Kahn D E und Langloss J M (1978):
Experimentally induced feline chlamydial infection (feline pneumonitis).
Am J Vet Res, 39, 541–547

Hsu K K, Pinard C L, Johnson R J, Allen D G, KuKanich B K und Nykamp S G (2015):
Systemic absorption and adverse ocular and systemic effects after topical ophthalmic administration of 0.1% diclofenac to healthy cats.
Am J Vet Res, 76, 253–265
DOI: 10.2460/ajvr.76.3.253

Hughes L A, Williams N, Clegg P, Callaby R, Nuttall T, Coyne K, Pinchbeck G und Dawson S (2012):
Cross-sectional survey of antimicrobial prescribing patterns in UK small animal veterinary practice.
Prev Vet Med, 104, 309–316
DOI: 10.1016/j.prevetmed.2011.12.003

Huhtinen M, Derré G, Renoldi H J, Rinkinen M, Adler K, Aspegrén J, Zemirline C und Elliott J (2015):
Randomized placebo-controlled clinical trial of a chewable formulation of amlodipine for the treatment of hypertension in client-owned cats.
J Vet Intern Med, 29, 786–793
DOI: 10.1111/jvim.12589

Hume-Smith K M, Groth A D, Rishniw M, Walter-Grimm L A, Plunkett S J und Maggs D J (2011):
Anaphylactic events observed within 4 h of ocular application of an antibiotic-containing ophthalmic preparation: 61 cats (1993-2010).
J Feline Med Surg, 13, 744–751
DOI: 10.1016/j.jfms.2011.06.007

Hurley K F, Pesavento P A, Pedersen N C, Poland A M, Wilson E und Foley J E (2004):
An outbreak of virulent systemic feline calicivirus disease.
J Am Vet Med Assoc, 224, 241–249
DOI: 10.2460/javma.2004.224.241

Hussein I T M und Field H J (2008):
Development of a quantitative real-time TaqMan PCR assay for testing the susceptibility of feline herpesvirus-1 to antiviral compounds.
J Virol Methods, 152, 85–90
DOI: 10.1016/j.jviromet.2008.05.018

Hussein I T M, Menashy R V und Field H J (2008):
Penciclovir is a potent inhibitor of feline herpesvirus-1 with susceptibility determined at the level of virus-encoded thymidine kinase.
Antiviral Res, 78, 268–274
DOI: 10.1016/j.antiviral.2007.10.015

Ibrahim C (2013):
Umwidmungen von Arzneimitteln in der tierärztlichen Praxis.
Prakt Tierarzt, 94, 280–285

Inoue M, Hasegawa A und Sugiura K (2016):
Morbidity pattern by age, sex and breed in insured cats in Japan (2008-2013).
J Feline Med Surg, 18, 1013–1022
DOI: 10.1177/1098612X15616433

Isomura R, Yamazaki M, Inoue M, Kwan N C L, Matsuda M und Sugiura K (2017):
The age, breed and sex pattern of diagnosis for veterinary care in insured cats in Japan.
J Small Anim Pract, 58, 89–95
DOI: 10.1111/jsap.12617

Jacobi S und Dubielzig R R (2008):
Feline primary open angle glaucoma.
Vet Ophthalmol, 11, 162–165
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00614.x

Jajou S (2020):
Uveal amelanotic melanoma in a ragdoll cat.
Can Vet J, 61, 645–647

Janssens S D, Haagsman A N und Ter Haar G (2017):
Middle ear polyps: results of traction avulsion after a lateral approach to the ear canal in 62 cats (2004-2014).
J Feline Med Surg, 19, 803–808
DOI: 10.1177/1098612X16660356

Jégou J-P und Tromeur F (2015):
Superficial keratectomy for chronic corneal ulcers refractory to medical treatment in 36 cats.
Vet Ophthalmol, 18, 335–340
DOI: 10.1111/vop.12153

Jenkins T L, Coleman A E, Schmiedt C W und Brown S A (2015):
Attenuation of the pressor response to exogenous angiotensin by angiotensin receptor blockers and benazepril hydrochloride in clinically normal cats.
Am J Vet Res, 76, 807–813
DOI: 10.2460/ajvr.76.9.807

Jepson R E, Elliott J, Brodbelt D und Syme H M (2007):
Effect of control of systolic blood pressure on survival in cats with systemic hypertension.
J Vet Intern Med, 21, 402–409
DOI: 10.1892/0891-6640(2007)21[402:EOCOSB]2.0.CO;2

Jinks M R, English R V und Gilger B C (2016):
Causes of endogenous uveitis in cats presented to referral clinics in North Carolina.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 30–37
DOI: 10.1111/vop.12324

Jones B R, Wallace A, Harding D R, Hancock W S und Campbell C H (1983):
Occurrence of idiopathic, familial hyperchylomicronaemia in a cat.
Vet Rec, 112, 543–547
DOI: 10.1136/vr.112.23.543

Kalishman J B, Chappell R, Flood L A und Dubielzig R R (1998):
A matched observational study of survival in cats with enucleation due to diffuse iris melanoma.
Vet Ophthalmol, 1, 25–29
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1998.00006.x

Kano R, Hyuga A, Matsumoto J, Nogami S, Nemoto S, Hasegawa A und Kamata H (2012):
Feline demodicosis caused by an unnamed species.
Res Vet Sci, 92, 257–258
DOI: 10.1016/j.rvsc.2011.03.015

Kano R, Shibahshi A, Fujino Y, Sakai H, Mori T, Tsujimot H, Yanai T, Hasegawa A, Shibahashi A und Tsujimoto H (2013):
Two cases of feline orbital aspergillosis due to Aspergillus udagawae and A. viridinutans.
J Vet Med Sci, 75, 7–10
DOI: 10.1292/jvms.12-0119

Kern T J, Aromando M C und Erb H N (1989):
Horner's syndrome in dogs and cats: 100 cases (1975-1985).
J Am Vet Med Assoc, 195, 369–373

Kern T J und Erb H N (1987):
Facial neuropathy in dogs and cats: 95 cases (1975-1985).
J Am Vet Med Assoc, 191, 1604–1609

Ketring K L und Glaze M B (1994):
Vitreous
In: Atlas of feline ophthalmology/Hrsg.: Ketring K L und Glaze M B
1. Auflage, S. 201–207
Trenton, New Jersey: Veterinary Learning Systems - ISBN 1884254136

Key T J und Gaskell C J (1982):
Puzzling syndrome in cats associated with pupillary dilatation.
Vet Rec, 110, 160
DOI: 10.1136/vr.110.7.160

Kidder A C, Johannes C, O'Brien D P, Harkin K R und Schermerhorn T (2008):
Feline dysautonomia in the Midwestern United States: a retrospective study of nine cases.
J Feline Med Surg, 10, 130–136
DOI: 10.1016/j.jfms.2007.08.005

Kiland J A, Voss A M und McLellan G J (2016):
Effect of timolol maleate gel-forming solution on intraocular pressure, pupil diameter, and heart rate in normal and glaucomatous cats.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 91–96
DOI: 10.1111/vop.12376

Kim Y, Shivanna V, Narayanan S, Prior A M, Weerasekara S, Hua D H, Kankanamalage A C G, Groutas W C und Chang K-O (2015):
Broad-spectrum inhibitors against 3C-like proteases of feline coronaviruses and feline caliciviruses.
J Virol, 89, 4942–4950
DOI: 10.1128/JVI.03688-14

Kipar A, May H, Menger S, Weber M, Leukert W und Reinacher M (2005):
Morphologic features and development of granulomatous vasculitis in feline infectious peritonitis.
Vet Pathol, 42, 321–330
DOI: 10.1354/vp.42-3-321

Kipnis R M (1975):
Keratopathy in a Siamese cat.
Feline Practice, 5, 33–36

Klinger C J (2016):
Analyse des Fallaufkommens in deutschen Tierarztpraxen
Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München

Kloesel A, Cyran W, Feiden K und Pabel H J (2018):
Arzneimittelrecht
3. Auflage, Stuttgart: Deutscher Apotheker-Verlag - ISBN 978-3-7692-7101-0

Kluge K (2014):
§38 Verkehr mit Tierarzneimitteln
In: Arzneimittelrecht/Hrsg.: Fuhrmann S, Klein B und Fleischfresser A
2. Auflage, S. 28
München: Beck - ISBN 978-3-8487-0121-6

Kobayashi D L, Peterson M E, Graves T K, Lesser M und Nichols C E (1990):
Hypertension in cats with chronic renal failure or hyperthyroidism.
J Vet Intern Med, 4, 58–62
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1990.tb03104.x

Komáromy A M, Bras D, Esson D W, Fellman R L, Grozdanic S D, Kagemann L, Miller P E, Moroi S E, Plummer C E, Sapienza J S, Storey E S, Teixeira L B, Toris C B und Webb T R (2019):
The future of canine glaucoma therapy.
Vet Ophthalmol, 22, 726–740
DOI: 10.1111/vop.12678

Kompare B, Litster A L, Leutenegger C M und Weng H-Y (2013):
Randomized masked controlled clinical trial to compare 7-day and 14-day course length of doxycycline in the treatment of Mycoplasma felis infection in shelter cats.
Comp Immunol Microbiol Infect Dis, 36, 129–135
DOI: 10.1016/j.cimid.2012.11.001

Kordick D L, Wilson K H, Sexton D J, Hadfield T L, Berkhoff H A und Breitschwerdt E B (1995):
Prolonged Bartonella bacteremia in cats associated with cat-scratch disease patients.
J Clin Microbiol, 33, 3245–3251
DOI: 10.1128/JCM.33.12.3245-3251.1995

Krawitz L und Fischer C A (1972):
A stable chloramphenicol ophthalmic solution for treatment of external ocular infections in dogs and cats.
Vet Med Small Anim Clin, 67, 37–38

Kroll M M, Miller P E und Rodan I (2001):
Intraocular pressure measurements obtained as part of a comprehensive geriatric health examination from cats seven years of age or older.
J Am Vet Med Assoc, 219, 1406–1410
DOI: 10.2460/javma.2001.219.1406

Krüger C (2014):
§13 Einführung und Begriffe der Arzneimittelherstellung
In: Arzneimittelrecht/Hrsg.: Fuhrmann S, Klein B und Fleischfresser A
2. Auflage, S. 1–15
München: Beck - ISBN 978-3-8487-0121-6

Kuehn M H, Lipsett K A, Menotti-Raymond M, Whitmore S S, Scheetz T E, David V A, O'Brien S J, Zhao Z, Jens J K, Snella E M, Ellinwood N M und McLellan G J (2016):
A mutation in LTBP2 causes congenital glaucoma in domestic cats (Felis catus).
PLoS One, 2016; 11(5): e0154412.
DOI: 10.1371/journal.pone.0154412

Kügel J W (2016a):
§ 73 Verbringungsverbot
In: Arzneimittelgesetz/Hrsg.: Kügel J W, Müller R-G und Hofmann H-P
2. Auflage Auflage, S. 1203–1225
München: Beck - ISBN 9783406671777

Kügel J W (2016b):
§13 AMG Herstellungserlaubnis
In: Arzneimittelgesetz/Hrsg.: Kügel J W, Müller R-G und Hofmann H-P
2. Auflage Auflage, S. 320–337
München: Beck - ISBN 9783406671777

Kügel J W (2016c):
§4 AMG Sonstige Begriffsbestimmungen

In: Arzneimittelgesetz/Hrsg.: Kügel J W, Müller R-G und Hofmann H-P
2. Auflage Auflage, S. 119–181
München: Beck - ISBN 9783406671777

Kuroda Y, Yamagata H, Nemoto M, Inagaki K, Tamura T und Maeda K (2019):
Antiviral effect of sinefungin on in vitro growth of feline herpesvirus type 1.
J Antibiot (Tokyo), 72, 981–985
DOI: 10.1038/s41429-019-0234-4

Kyles A E, Hardie E M, Mehl M und Gregory C R (2002):
Evaluation of ameroid ring constrictors for the management of single extrahepatic portosystemic shunts in cats: 23 cases (1996-2001).
J Am Vet Med Assoc, 220, 1341–1347
DOI: 10.2460/javma.2002.220.1341

La Croix N C, van der Woerdt A und Olivero D K (2001):
Nonhealing corneal ulcers in cats: 29 cases (1991-1999).
J Am Vet Med Assoc, 218, 733–735
DOI: 10.2460/javma.2001.218.733

La Croix N C, van der Woerdt A, Silvermann R H, Blocker T und Hoffman A (2003):
Feline malignant glaucoma/aqueous misdirection: 16 cases [abstract]
In: Abstracts: 34th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists/Hrsg.: American College of Veterinary Ophthalmologists
34th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists October 22-25, 2003, Coeur D'Alene, ID, USA
ISSN 1463-5216

Labelle A L, Psutka K, Collins S P und Hamor R E (2014):
Use of hydropulsion for the treatment of superficial corneal foreign bodies: 15 cases (1999-2013).
J Am Vet Med Assoc, 244, 476–479
DOI: 10.2460/javma.244.4.476

Labelle P und Holmberg B J (2010):
Ocular myxoid leiomyosarcoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 13, 58–62
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00749.x

Laguna F, Leiva M, Costa D, Lacerda R und Peña Gimenez T (2015):
Corneal grafting for the treatment of feline corneal sequestrum: a retrospective study of 18 eyes (13 cats).
Vet Ophthalmol, 18, 291–296
DOI: 10.1111/vop.12228

Lanuza R, Rankin A J, KuKanich B und Meekins J M (2016):
Evaluation of systemic absorption and renal effects of topical ophthalmic flurbiprofen and diclofenac in healthy cats.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 24–29
DOI: 10.1111/vop.12295

Lappin M R (2010):
Update on the diagnosis and management of Toxoplasma gondii infection in cats.
Top Companion Anim Med, 25, 136–141
DOI: 10.1053/j.tcam.2010.07.002

Lappin M R und Black J C (1999):
Bartonella spp infection as a possible cause of uveitis in a cat.
J Am Vet Med Assoc, 214, 1205-1207, 1200

Lappin M R, Burney D P, Dow S W und Potter T A (1996a):
Polymerase chain reaction for the detection of Toxoplasma gondii in aqueous humor of cats.
Am J Vet Res, 57, 1589–1593

Lappin M R, Chavkin M J, Munana K R und Cooper C M (1996b):
Feline ocular and cerebrospinal fluid Toxoplasma gondii-specific humoral immune responses following specific and nonspecific immune stimulation.
Vet Immunol Immunopathol, 55, 23–31
DOI: 10.1016/S0165-2427(96)05633-4

Lappin M R, Greene C E, Prestwood A K, Dawe D L und Tarleton R L (1989a):
Diagnosis of recent Toxoplasma gondii infection in cats by use of an enzyme-linked immunosorbent assay for immunoglobulin M.
Am J Vet Res, 50, 1580–1585

Lappin M R, Greene C E, Winston S, Toll S L und Epstein M E (1989b):
Clinical feline toxoplasmosis. Serologic diagnosis and therapeutic management of 15 cases.
J Vet Intern Med, 3, 139–143
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1989.tb03089.x

Lappin M R, Kordick D L und Breitschwerdt E B (2000):
Bartonella spp antibodies and DNA in aqueous humour of cats.
J Feline Med Surg, 2, 61–68
DOI: 10.1053/jfms.2000.0067

Lappin M R, Marks A, Greene C E, Collins J K, Carman J, Reif J S und Powell C C (1992):
Serologic prevalence of selected infectious diseases in cats with uveitis.
J Am Vet Med Assoc, 201, 1005–1009

Ledbetter E C und Gilger B C (2013):
Diseases and Surgery of the Canine Cornea and Sclera
In: Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Gelatt K N, Gilger B C und Kern T J
5. Auflage, S. 976–1049
Ames, Iowa: Wiley-Blackwell - ISBN 047096040X

Ledbetter E C und Scarlett J M (2008):
Isolation of obligate anaerobic bacteria from ulcerative keratitis in domestic animals.
Vet Ophthalmol, 11, 114–122
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00610.x

Lederer K, Ludewig E, Hechinger H, Parry A T, Lamb C R und Kneissl S (2015):
Differentiation between inflammatory and neoplastic orbital conditions based on computed tomographic signs.
Vet Ophthalmol, 18, 271–275
DOI: 10.1111/vop.12197

Leiva M und Peña Giménez T (2018):
Diseases of the Lacrimal System
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 186–212
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Lenox C, Becvarova I und Archipow W (2015):
Metabolic bone disease and central retinal degeneration in a kitten due to nutritional inadequacy of an all-meat raw diet.
JFMS Open Rep, 2015; 1(1): 2055116915579682.
DOI: 10.1177/2055116915579682

Leon A und Curtis R (1990):
Autosomal dominant rod-cone dysplasia in the Rdy cat. 1. Light and electron microscopic findings.

Exp Eye Res, 51, 361–381
DOI: 10.1016/0014-4835(90)90149-O

Leon A, Levick W R und Sarossy M G (1995):
Lesion topography and new histological features in feline taurine deficiency retinopathy.
Exp Eye Res, 61, 731–741
DOI: 10.1016/S0014-4835(05)80024-7

Lim C C und Cullen C L (2005):
Schirmer tear test values and tear film break-up times in cats with conjunctivitis.
Vet Ophthalmol, 8, 305–310
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.00403.x

Lim C C, Reilly C M, Thomasy S M, Kass P H und Maggs D J (2009):
Effects of feline herpesvirus type 1 on tear film break-up time, Schirmer tear test results, and conjunctival goblet cell density in experimentally infected cats.
Am J Vet Res, 70, 394–403
DOI: 10.2460/ajvr.70.3.394

Lin C P und Boehnke M (2000):
Effect of fortified antibiotic solutions on corneal epithelial wound healing.
Cornea, 19, 204–206
DOI: 10.1097/00003226-200003000-00014

Lin N, Gong X M, Xie Q J und Shao M R (1989):
Study in cytotoxicity of gentamycin to corneal epithelium and endothelium in tissue culture.
Yan Ke Xue Bao, 5, 32–35

Linn-Pearl R N, Powell R M, Newman H A und Gould D J (2015):
Validity of aqueocentesis as a component of anterior uveitis investigation in dogs and cats.
Vet Ophthalmol, 18, 326–334
DOI: 10.1111/vop.12245

Litster A L, Wu C C und Constable P D (2012):
Comparison of the efficacy of amoxicillin-clavulanic acid, cefovecin, and doxycycline in the treatment of upper respiratory tract disease in cats housed in an animal shelter.
J Am Vet Med Assoc, 241, 218–226
DOI: 10.2460/javma.241.2.218

Littman M P (1994):
Spontaneous systemic hypertension in 24 cats.
J Vet Intern Med, 8, 79–86
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1994.tb03202.x

Liu H K, Chiou G C und Garg L C (1980):
Ocular hypotensive effects of timolol in cat eyes.
Arch Ophthal, 98, 1467–1469
DOI: 10.1001/archopht.1980.01020040319022

Lloret A, Hartmann K, Pennisi M G, Ferrer L, Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, Gruffydd-Jones T, Hosie M J, Lutz H, Marsilio F, Möstl K, Radford A D, Thiry E, Truyen U und Horzinek M C (2013):
Rare systemic mycoses in cats: blastomycosis, histoplasmosis and coccidioidomycosis: ABCD guidelines on prevention and management.
J Feline Med Surg, 15, 624–627
DOI: 10.1177/1098612X13489226

Loeffler A, Baines S J, Toleman M S, Felmingham D, Milsom S K, Edwards E A und Lloyd D H (2008):
In vitro activity of fusidic acid and mupirocin against coagulase-positive staphylococci from pets.

J Antimicrob Chemother, 62, 1301–1304
DOI: 10.1093/jac/dkn398

Loesenbeck G, Drommer W, Egberink H F und Heider H J (1996):
Immunohistochemical findings in eyes of cats serologically positive for feline immunodeficiency virus (FIV).
J Vet Med, 43, 305–311
DOI: 10.1111/j.1439-0450.1996.tb00318.x

Love D N (1975):
Pathogenicity of a strain of feline calicivirus for domestic kittens.
Aust Vet J, 51, 541–546
DOI: 10.1111/j.1751-0813.1975.tb09376.x

Low H C, Powell C C, Veir J K, Hawley J R und Lappin M R (2007):
Prevalence of feline herpesvirus 1, Chlamydophila felis, and Mycoplasma spp DNA in conjunctival cells collected from cats with and without conjunctivitis.
Am J Vet Res, 68, 643–648
DOI: 10.2460/ajvr.68.6.643

Lowe R (2014):
The lens
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 297–313
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Lund E M, Armstrong P J, Kirk C A, Kolar L M und Klausner J S (1999):
Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States.
J Am Vet Med Assoc, 214, 1336–1341

Lybaert P, Delbecke I und Cohen-Solal A (2009):
Diagnosis and management of a wooden foreign body in the orbit of a cat.
J Feline Med Surg, 11, 219–221
DOI: 10.1016/j.jfms.2009.01.005

Lyons L A, Creighton E K, Alhaddad H, Beale H C, Grahn R A, Rah H, Maggs D J, Helps C R und Gandolfi B (2016):
Whole genome sequencing in cats, identifies new models for blindness in AIPL1 and somite segmentation in HES7.
BMC Genomics, 2016; 17: 265.
DOI: 10.1186/s12864-016-2595-4

Maggio F, DeFrancesco T C, Atkins C E, Pizzirani S, Gilger B C und Davidson M G (2000):
Ocular lesions associated with systemic hypertension in cats: 69 cases (1985-1998).
J Am Vet Med Assoc, 217, 695–702
DOI: 10.2460/javma.2000.217.695

Maggs D J (2009):
Feline uveitis. An 'intraocular lymphadenopathy'.
J Feline Med Surg, 11, 167–182
DOI: 10.1016/j.jfms.2009.01.001

Maggs D J (2018a):
Diseases of the Conjunctiva
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 158–177
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Maggs D J (2018b):
Diseases of the Cornea and Sclera

In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 213–253
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Maggs D J (2018c):
Opthalmic Medications an Therapeutics
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 51–88
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Maggs D J und Clarke H E (2004):
In vitro efficacy of ganciclovir, cidofovir, penciclovir, foscarnet, idoxuridine, and acyclovir against feline herpesvirus type-1.
Am J Vet Res, 65, 399–403
DOI: 10.2460/ajvr.2004.65.399

Maggs D J und Clarke H E (2005):
Relative sensitivity of polymerase chain reaction assays used for detection of feline herpesvirus type 1 DNA in clinical samples and commercial vaccines.
Am J Vet Res, 66, 1550–1555
DOI: 10.2460/ajvr.2005.66.1550

Maggs D J, Lappin M R und Nasisse M P (1999a):
Detection of feline herpesvirus-specific antibodies and DNA in aqueous humor from cats with or without uveitis.
Am J Vet Res, 60, 932–936

Maggs D J, Lappin M R, Reif J S, Collins J K, Carman J, Dawson D A und Bruns C (1999b):
Evaluation of serologic and viral detection methods for diagnosing feline herpesvirus-1 infection in cats with acute respiratory tract or chronic ocular disease.
J Am Vet Med Assoc, 214, 502–507

Majcherczyk J und Szymanska-Jachimczak E I (1965):
Verfärbung der Zähne und Knochen bei jungen Tieren durch Tetracycline.
Zahnarztl Prax, 16, 61–63

Malik R, Wigney D I, Muir D B, Gregory D J und Love D N (1992):
Cryptococcosis in cats: clinical and mycological assessment of 29 cases and evaluation of treatment using orally administered fluconazole.
J Med Vet Mycol, 30, 133–144
DOI: 10.1080/02681219280000181

Malmasi A, Mosallanejad B, Mohebali M, Sharifian Fard M und Taheri M (2009):
Prevention of shedding and re-shedding of Toxoplasma gondii oocysts in experimentally infected cats treated with oral Clindamycin: a preliminary study.
Zoonoses Public Health, 56, 102–104
DOI: 10.1111/j.1863-2378.2008.01174.x

Manning S (2014):
The eyelids
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 133–166
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Margadant D L, Kirkby K, Andrew S E und Gelatt K N (2003):
Effect of topical tropicamide on tear production as measured by Schirmer's tear test in normal dogs and cats.
Vet Ophthalmol, 6, 315–320
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2003.00313.x

Markovich J E, Heinze C R und Freeman L M (2013):
Thiamine deficiency in dogs and cats.
J Am Vet Med Assoc, 243, 649–656
DOI: 10.2460/javma.243.5.649

Marston E L, Finkel B, Regnery R L, Winoto I L, Graham R R, Wignal S, Simanjuntak G und Olson J G (1999):
Prevalence of Bartonella henselae and Bartonella clarridgeiae in an Urban Indonesian Cat Population.
Clin Diagn Lab Immunol, 6, 41–44

Martin C L, Stiles J und Willis M (1997a):
Feline colobomatous syndrome.
Veterinary and Comparative Ophthalmology, 7, 39–43

Martin C L, Stiles J und Willis M (1997b):
Feline colobomatous syndrome.
Veterinary and Comparative Ophthalmology, 7, 39–43

Martin K L, Clapham M O, Davis J L, Baynes R E, Lin Z, Vickroy T W, Riviere J E und Tell L A (2018):
Extralabel drug use in small ruminants.
J Am Vet Med Assoc, 253, 1001–1009
DOI: 10.2460/javma.253.8.1001

Masubuchi K, Nosaka H, Iwamoto K, Kokubu T, Yamanaka M und Shimizu Y (2002):
Experimental infection of cats with Chlamydophila felis.
J Vet Med Sci, 64, 1165–1168
DOI: 10.1292/jvms.64.1165

Mathur S, Syme H, Brown C A, Elliot J, Moore P A, Newell M A, Munday J S, Cartier L M, Sheldon S E und Brown S A (2002):
Effects of the calcium channel antagonist amlodipine in cats with surgically induced hypertensive renal insufficiency.
Am J Vet Res, 63, 833–839
DOI: 10.2460/ajvr.2002.63.833

Matsumoto S und Stern M E (2000):
Effect of anti-infective ophthalmic solutions on corneal cells in vitro.
Adv Ther, 17, 148–151
DOI: 10.1007/bf02853156

Mazrier H, van Hoeven M, Wang P, Knox V W, Aguirre G D, Holt E, Wiemelt S P, Sleeper M M, Hubler M, Haskins M E und Giger U (2003):
Inheritance, biochemical abnormalities, and clinical features of feline mucolipidosis II: the first animal model of human I-cell disease.
J Hered, 94, 363–373
DOI: 10.1093/jhered/esg080

McDonagh P, Sheehy P A, Fawcett A und Norris J M (2015a):
Antiviral effect of mefloquine on feline calicivirus in vitro.
Vet Microbiol, 176, 370–377
DOI: 10.1016/j.vetmic.2015.02.007

McDonagh P, Sheehy P A, Fawcett A und Norris J M (2015b):
In vitro inhibition of field isolates of feline calicivirus with short interfering RNAs (siRNAs).
Vet Microbiol, 177, 78–86
DOI: 10.1016/j.vetmic.2015.02.015

McDonald J E, Kiland J A, Kaufman P L, Bentley E, Ellinwood N M und McLellan G J (2016):
Effect of topical latanoprost 0.005% on intraocular pressure and pupil diameter in normal and glaucomatous cats.

Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 13–23
DOI: 10.1111/vop.12292

McDonald J E und Knollinger A M (2019):
The use of hyaluronic acid subdermal filler for entropion in canines and felines: 40 cases.
Vet Ophthalmol, 22, 105–115
DOI: 10.1111/vop.12566

McLaughlin S A, Whitley R D, Gilger B C, Wright J C und Lindley D M (1993):
Eyelid neoplasms in cats: a review of demographic data (1979 to 1989).
J Am Anim Hosp Assoc, 29, 63–67

McLellan G J, Betts D, Sigle K und Grozdanic S (2004):
Congenital glaucoma in the siamese cat – a new spontaneously occurring animal model for glaucoma research [abstract]
In: Abstracts: 35th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists/Hrsg.: American College of Veterinary Ophthalmologists
35th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists October 21-23, 2004, Washington, DC, USA, S. 446
ISSN 1463-5216

McLellan G J, Kemmerling J P und Kiland J A (2013):
Validation of the TonoVet® rebound tonometer in normal and glaucomatous cats.
Vet Ophthalmol, 16, 111–118
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2012.01038.x

McLellan G J, Lin T-L, Hildreth S, Petersen C, Leon A, Jens J K und Ellinwood N M (2009):
Diurnal Intraocular Pressure and Response to Topically Administered 1% Brinzolamide in a Spontaneous Feline Model of Primary Congenital Glaucoma [abstract].
Invest Ophthalmol Vis Sci, 50, 4059

McLellan G J und Miller P E (2011):
Feline glaucoma--a comprehensive review.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 15–29
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00912.x

McLellan G J und Narfström K (2014):
The fundus
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J 3. Auflage, S. 322–356
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

McLellan G J und Teixeira L B C (2015):
Feline Glaucoma.
Vet Clin North Am Small Anim Pract, 45, 1307-1333
DOI: 10.1016/j.cvsm.2015.06.010

McManus C M, Levy J K, Andersen L A, McGorray S P, Leutenegger C M, Gray L K, Hilligas J und Tucker S J (2014):
Prevalence of upper respiratory pathogens in four management models for unowned cats in the Southeast United States.
Vet J, 201, 196–201
DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.05.015

Medleau L, Jacobs G J und Marks M A (1995):
Itraconazole for the treatment of cryptococcosis in cats.
J Vet Intern Med, 9, 39–42
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1995.tb03270.x

Menotti-Raymond M, David V A, Pflueger S, Roelke M E, Kehler J, O'Brien S J und Narfström K (2010a):
Widespread retinal degenerative disease mutation (rdAc) discovered among a large number

of popular cat breeds.
Vet J, 186, 32–38
DOI: 10.1016/j.tvjl.2009.08.010

Menotti-Raymond M, David V A, Schäffer A A, Stephens R, Wells D, Kumar-Singh R, O'Brien S J und Narfström K (2007):
Mutation in CEP290 discovered for cat model of human retinal degeneration.
J Hered, 98, 211–220
DOI: 10.1093/jhered/esm019

Menotti-Raymond M, Deckman K H, David V, Myrkalo J, O'Brien S J und Narfström K (2010b):
Mutation discovered in a feline model of human congenital retinal blinding disease.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 51, 2852–2859
DOI: 10.1167/iovs.09-4261

Messias A, Gekeler F, Wegener A, Dietz K, Kohler K und Zrenner E (2008):
Retinal safety of a new fluoroquinolone, pradofloxacin, in cats: assessment with electroretinography.
Documenta Ophthalmologica, 116, 177–191
DOI: 10.1007/s10633-007-9081-x

Meunier V, Jourda S, Deville M und Guillot J (2006):
Prevalence of anti-Toxoplasma gondii antibodies in serum and aqueous humor samples from cats with uveitis or systemic diseases in France.
Vet Parasitol, 138, 362–365
DOI: 10.1016/j.vetpar.2006.01.060

Miller P E (2018a):
Diseases of the Uvea
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 254–278
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Miller P E (2018b):
Ophthalmic Emergencies
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 432–441
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Miller P E (2018c):
The Glaucomas
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 279–305
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Miller P E und Dubielzig R R (2013):
Ocular Tumors
In: Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology/Hrsg.: Vail D M, Page R L und Withrow S J
5. Auflage, S. 597–607
St. Louis, Missouri: Elsevier/Saunders - ISBN 978-1-4377-2362-5

Miller P E, Miller L M und Schoster J V (1990):
Feline blastomycosis: a report of three cases and literature review (1961 to 1988).
J Am Anim Hosp Assoc, 26, 417–424

Miller P E, Murphy C J und Dubielzig R R (1999):
Aqueous misdirection and ciliovitreolenticular block as a cause of glaucoma in cats [abstract]
In: Abstracts: 30th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists/Hrsg.: American College of Veterinary Ophthalmologists
30th Annual Meeting of the American College of Veterinary Ophthalmologists November 3-7, 1999, Chicago, IL, USA, S. 263
ISSN 1463-5216

Miller P E und Pickett J P (1992):
Comparison of the human and canine Schiotz tonometry conversion tables in clinically normal cats.
J Am Vet Med Assoc, 201, 1017–1020

Miller P E, Pickett J P, Majors L J und Kurzman I D (1991):
Evaluation of two applanation tonometers in cats.
Am J Vet Res, 52, 1917–1921

Mitchell N (2012):
Third eyelid protrusion in dogs and cats.
Veterinary Ireland Journal, 2, 205–209

Mitchell N und Oliver J (2015):
Feline Ophthalmology
1. Auflage, o.O.: Editorial Servet - ISBN 8416315116

Molleda J M, Martín E, Ginel P J, Novales M, Moreno P und López R (1995):
Microphakia associated with lens luxation in the cat.
J Am Anim Hosp Assoc, 31, 209–212
DOI: 10.5326/15473317-31-3-209

Montali R J und Strandberg J D (1972):
Extraperitoneal lesions in feline infectious peritonitis.
Vet Pathol, 9, 109–121
DOI: 10.1177/030098587200900204

Montgomery K W, van der Woerdt A, Aquino S M, Sapienza J S und Ledbetter E C (2010):
Periocular cutaneous mast cell tumors in cats: evaluation of surgical excision (33 cases).
Vet Ophthalmol, 13, 26–30
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00751.x

Moore P A (2005):
Feline corneal disease.
Clin Tech Small Anim Pract, 20, 83–93
DOI: 10.1053/j.ctsap.2004.12.012

Moreira M V L, Andrade M C de, Fulgêncio G O, Langohr I M und Ecco R (2018):
Presumed post-traumatic ocular chondrosarcoma with intrathoracic metastases in a cat.
Vet Ophthalmol, 21, 535–538
DOI: 10.1111/vop.12521

Morgan R V (1994):
Feline corneal sequestration: a retrospective study of 42 cases (1987-1991).
J Am Anim Hosp Assoc, 30, 24–28

Morgan R V, Abrams K L und Kern T J (1996):
Feline eosinophilic keratitis: a retrospective study of 54 Cases (1989–1994).
Veterinary Compendium of Ophthalmology, 6, 131–134

Morgan R V und Zanotti S W (1989):
Horner's syndrome in dogs and cats: 49 cases (1980-1986).
J Am Vet Med Assoc, 194, 1096–1099

Morgenthal D, Hamel D, Arndt G, Silaghi C, Pfister K, Kempf V A J und Kohn B (2012):
Prävalenz von hämotrophen Mycoplasma spp., Bartonella spp. und Anaplasma phagocytophilum bei Katzen im Raum Berlin/Brandenburg.
Berl Munch Tierarztl Wochenschr, 125, 418–427

Moriello K A, Newbury S und Steinberg H (2013):
Five observations of a third morphologically distinct feline Demodex mite.
Vet Dermatol, 24, 460-462
DOI: 10.1111/vde.12028

Mowat F M, Langohr I M, Bilyk O, Koterbay A, Pierce K E und Petersen-Jones S M (2012):
Bilateral uveal metastasis of a subcutaneous fibrosarcoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 15, 391–397
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2012.00993.x

Muir P, Harbour D A, Gruffydd-Jones T J, Howard P E, Hopper C D, Gruffydd-Jones E A, Broadhead H M, Clarke C M und Jones M E (1990):
A clinical and microbiological study of cats with protruding nictitating membranes and diarrhoea: isolation of a novel virus.
Vet Rec, 127, 324–330

Musciano A R, Lanza M R, Dubielzig R R, Teixeira L B C und Durham A C (2020):
Clinical and histopathological classification of feline intraocular lymphoma.
Vet Ophthalmol, 23, 77–89
DOI: 10.1111/vop.12692

Narfström K (1985):
Progressive retinal atrophy in the Abyssinian cat. Clinical characteristics.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 26, 193–200

Narfström K, David V, Jarret O, Beatty J, Barrs V, Wilkie D, O'Brien S und Menotti-Raymond M (2009):
Retinal degeneration in the Abyssinian and Somali cat (rdAc): correlation between genotype and phenotype and rdAc allele frequency in two continents.
Vet Ophthalmol, 12, 285–291
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00710.x

Narfström K, Deckman K H und Menotti-Raymond M (2013):
Cats: a gold mine for ophthalmology.
Annu Rev Anim Biosci, 1, 157–177
DOI: 10.1146/annurev-animal-031412-103629

Narfström K, Menotti Raymond M und Seeliger M (2011):
Characterization of feline hereditary retinal dystrophies using clinical, functional, structural and molecular genetic studies.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 30–36
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00915.x

Narfström K und Nilsson S E (1986):
Progressive retinal atrophy in the Abyssinian cat. Electron microscopy.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 27, 1569–1576

Narfström K, Wilén M und Andersson B E (1988):
Hereditary retinal degeneration in the Abyssinian cat: developmental studies using clinical electroretinography.
Documenta Ophthalmologica, 69, 111–118
DOI: 10.1007/BF00153691

Nasisse M P, Dorman D C, Jamison K C, Weigler B J, Hawkins E C und Stevens J B (1997):
Effects of valacyclovir in cats infected with feline herpesvirus 1.
Am J Vet Res, 58, 1141–1144

Nasisse M P, English R V, Tompkins M B, Guy J S und Sussman W (1995):
Immunologic, histologic, and virologic features of herpesvirus-induced stromal keratitis in cats.
Am J Vet Res, 56, 51–55

Nasisse M P, Glover T L, Moore C P und Weigler B J (1998):
Detection of feline herpesvirus 1 DNA in corneas of cats with eosinophilic keratitis or corneal sequestration.
Am J Vet Res, 59, 856–858

Nasisse M P, Guy J S, Davidson M G, Sussman W und Clercq E de (1989a):
In vitro susceptibility of feline herpesvirus-1 to vidarabine, idoxuridine, trifluridine, acyclovir, or bromovinyldeoxyuridine.
Am J Vet Res, 50, 158–160

Nasisse M P, Guy J S, Davidson M G, Sussman W A und Fairley N M (1989b):
Experimental ocular herpesvirus infection in the cat. Sites of virus replication, clinical features and effects of corticosteroid administration.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 30, 1758–1768

Nasisse M P, Guy J S, Stevens J B, English R V und Davidson M G (1993):
Clinical and laboratory findings in chronic conjunctivitis in cats: 91 cases (1983-1991).
J Am Vet Med Assoc, 203, 834–837

Nasisse M P, van Ee R T und Wright B (1985):
Ocular changes in a cat with disseminated blastomycosis.
J Am Vet Med Assoc, 187, 629–631

Negrin A, Cherubini G B, Lamb C, Benigni L, Adams V und Platt S (2010):
Clinical signs, magnetic resonance imaging findings and outcome in 77 cats with vestibular disease: a retrospective study.
J Feline Med Surg, 12, 291–299
DOI: 10.1016/j.jfms.2009.10.001

Nell B und Suchy A (1998):
'D-shaped' and 'reverse-D-shaped' pupil in a cat with lymphosarcoma.
Vet Ophthalmol, 1, 53–56
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1998.00010.x

Nerschbach V, Eule J C, Eberle N, Höinghaus R und Betz D (2016):
Ocular manifestation of lymphoma in newly diagnosed cats.
Vet Comp Oncol, 14, 58–66
DOI: 10.1111/vco.12061

Neuwelt E A, Johnson W G, Blank N K, Pagel M A, Maslen-McClure C, McClure M J und Wu P M (1985):
Characterization of a new model of GM2-gangliosidosis (Sandhoff's disease) in Korat cats.
J Clin Invest, 76, 482–490
DOI: 10.1172/JCI111997

Newkirk K M, Hendrix D V H und Keller R L (2011):
Porphyrins are not present in feline ocular tissues or corneal sequestra.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 2–4
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00884.x

Newkirk K M und Rohrbach B W (2009):
A retrospective study of eyelid tumors from 43 cats.
Vet Pathol, 46, 916–927
DOI: 10.1354/vp.08-VP-0205-N-FL

Norris J M, Bosward K L, White J D, Baral R M, Catt M J und Malik R (2005):
Clinicopathological findings associated with feline infectious peritonitis in Sydney, Australia:

42 cases (1990-2002).
Aust Vet J, 83, 666–673
DOI: 10.1111/j.1751-0813.2005.tb13044.x

Nutter F B, Dubey J P, Levine J F, Breitschwerdt E B, Ford R B und Stoskopf M K (2004):
Seroprevalences of antibodies against Bartonella henselae and Toxoplasma gondii and fecal shedding of Cryptosporidium spp, Giardia spp, and Toxocara cati in feral and pet domestic cats.
J Am Vet Med Assoc, 225, 1394–1398
DOI: 10.2460/javma.2004.225.1394

Nygren K, Jalomäki S, Karlstam L und Narfström K (2018):
Hereditary cataracts in Russian Blue cats.
J Feline Med Surg, 20, 1105–1109
DOI: 10.1177/1098612X17752197

Ofri R (2018a):
Diseases of the Lens
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 306–333
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Ofri R (2018b):
Diseases of the Retina
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 347–389
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Ofri R (2018c):
Neuroophthalmic Diseases
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 390–431
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Ofri R, Reilly C M, Maggs D J, Fitzgerald P G, Shilo-Benjamini Y, Good K L, Grahn R A, Splawski D D und Lyons L A (2015):
Characterization of an early-onset, autosomal recessive, progressive retinal degeneration in Bengal cats.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 56, 5299–5308
DOI: 10.1167/iovs.15-16585

Olivero D K, Riis R C, Dutton A G, Murphy C J, Nasisse M P und Davidson M G (1991):
Feline lens displacement: a retrospective analysis of 345 cases.
Progress in Veterinary and Comparative Ophthalmology, 1, 239–244

Ollivier F J, Gilger B C, Barrie K P, Kallberg M E, Plummer C E, O'Reilly S, Gelatt K N und Brooks D E (2007):
Proteinases of the cornea and preocular tear film.
Vet Ophthalmol, 10, 199–206
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2007.00546.x

O'Neill D G, Church D B, McGreevy P D, Thomson P C und Brodbelt D C (2014):
Prevalence of disorders recorded in cats attending primary-care veterinary practices in England.
Vet J, 202, 286–291
DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.08.004

O'Neill D G, Romans C, Brodbelt D C, Church D B, Černá P und Gunn-Moore D A (2019):
Persian cats under first opinion veterinary care in the UK: demography, mortality and disorders.
Sci Rep, 2019; 9: 12952.
DOI: 10.1038/s41598-019-49317-4

Ota-Kuroki J, Ragsdale J M, Bawa B, Wakamatsu N und Kuroki K (2014):
Intraocular and periocular lymphoma in dogs and cats: a retrospective review of 21 cases (2001-2012).
Vet Ophthalmol, 17, 389–396
DOI: 10.1111/vop.12106

Owen W M, Sturgess C P, Harbour D A, Egan K und Gruffydd-Jones T J (2003):
Efficacy of azithromycin for the treatment of feline chlamydophilosis.
J Feline Med Surg, 5, 305–311
DOI: 10.1016/S1098-612X(03)00072-X

Owens J G, Nasisse M P, Tadepalli S M und Dorman D C (1996):
Pharmacokinetics of acyclovir in the cat.
J Vet Pharmacol Ther, 19, 488–490
DOI: 10.1111/j.1365-2885.1996.tb00087.x

Paepe D, Verjans G, Duchateau L, Piron K, Ghys L und Daminet S (2013):
Routine health screening: findings in apparently healthy middle-aged and old cats.
J Feline Med Surg, 15, 8–19
DOI: 10.1177/1098612X12464628

Papich M G (2013):
Antibiotic treatment of resistant infections in small animals.
Vet Clin North Am Small Anim Pract, 43, 1091–1107
DOI: 10.1016/j.cvsm.2013.04.006

Park K-H, Kim J-Y, Choo S-W, Yoon H-Y und Jeong S-W (2018):
Ahmed glaucoma valve implantation with Ologen® Collagen Matrix for the surgical treatment of feline glaucoma.
Vet Ophthalmol, 21, 96–100
DOI: 10.1111/vop.12422

Pasantes-Morales H, Domínguez L, Campomanes M A und Pacheco P (1986):
Retinal degeneration induced by taurine deficiency in light-deprived cats.
Exp Eye Res, 43, 55–60
DOI: 10.1016/S0014-4835(86)80045-8

Patnaik A K und Mooney S (1988):
Feline melanoma: a comparative study of ocular, oral, and dermal neoplasms.
Vet Pathol, 25, 105–112
DOI: 10.1177/030098588802500201

Pattullo K (2008):
Acute bullous keratopathy in a domestic shorthair.
Can Vet J, 49, 187–189

Pauli A M, Bentley E, Diehl K A und Miller P E (2006):
Effects of the application of neck pressure by a collar or harness on intraocular pressure in dogs.
J Am Anim Hosp Assoc, 42, 207–211
DOI: 10.5326/0420207

Paulsen M E und Kass P H (2012):
Traumatic corneal laceration with associated lens capsule disruption: a retrospective study of 77 clinical cases from 1999 to 2009.

Vet Ophthalmol, 15, 355–368
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00990.x

Payen G, Estrada M, Clerc B und Chahory S (2008):
A case of conjunctival melanoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 11, 401–405
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00657.x

Payen G, Hänninen R L, Mazzucchelli S, Forman O P, Mellersh C S, Savoldelli M und Chahory S (2011):
Primary lens instability in ten related cats: clinical and genetic considerations.
J Small Anim Pract, 52, 402–410
DOI: 10.1111/j.1748-5827.2011.01081.x

Pedersen N C (2009):
A review of feline infectious peritonitis virus infection: 1963-2008.
J Feline Med Surg, 11, 225–258
DOI: 10.1016/j.jfms.2008.09.008

Pedersen N C, Ho E W, Brown M L und Yamamoto J K (1987):
Isolation of a T-lymphotropic virus from domestic cats with an immunodeficiency-like syndrome.
Science, 235, 790–793
DOI: 10.1126/science.3643650

Pederson S L, Pizzirani S, Andrew S E, Pate D O, Stine J M und Michau T M (2016):
Use of a nictitating membrane flap for treatment of feline acute corneal hydrops-21 eyes.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 61–68
DOI: 10.1111/vop.12353

Peiffer R L (1982):
Bilateral congenital aphakia and retinal detachment in a cat.
J Am Anim Hosp Assoc, 18, 128–130

Peiffer R L (1983):
Ciliary body epithelial tumours in the dog and cat; a report of thirteen cases.
J Small Anim Pract, 24, 347–370
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1983.tb00376.x

Peiffer R L, Cook C S und Möller I (1984):
Therapeutic strategies involving antimicrobial treatment of ophthalmic disease in small animals.
J Am Vet Med Assoc, 185, 1172–1175

Peiffer R L und Gelatt K N (1975):
Congenital cataracts in a Persian kitten (a case report).
Vet Med Small Anim Clin, 70, 1334–1335

Peiffer R L, Monticello T und Bouldin T W (1988):
Primary ocular sarcomas in the cat.
J Small Anim Pract, 29, 105–116
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1988.tb02270.x

Peiffer R L und Wilcock B P (1991):
Histopathologic study of uveitis in cats: 139 cases (1978-1988).
J Am Vet Med Assoc, 198, 135–138

Peña Gimenez M und Fariña I M (1998):
Lamellar keratoplasty for the treatment of feline corneal sequestrum.
Vet Ophthalmol, 1, 163-161
DOI: 10.1046/j.1463-5224.1998.00031.x

Percy D H (1981):
Feline histoplasmosis with ocular involvement.
Vet Pathol, 18, 163–169
DOI: 10.1177/030098588101800203

Percy D H, Scott F W und Albert D M (1975):
Retinal dysplasia due to feline panleukopenia virus infection.
J Am Vet Med Assoc, 167, 935–937

Perlmann E, da Silva E G, Guedes P M und Barros P S d M (2010):
Co-existing squamous cell carcinoma and hemangioma on the ocular surface of a cat.
Vet Ophthalmol, 13, 63–66
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00760.x

Perry R, Moore D und Scurrell E (2015):
Globe penetration in a cat following maxillary nerve block for dental surgery.
J Feline Med Surg, 17, 66–72
DOI: 10.1177/1098612X14560101

Peruccio C (2018):
Diseases of the Third Eyelid
In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Maggs D J, Miller P E und Ofri R
6. Auflage, S. 178–185
St. Louis, Missouri: Elsevier - ISBN 978-0-323-44337-1

Pierce K E, Wilkie D A, Gemensky-Metzler A J, Curran P G, Townsend W M, Petersen-Jones S M und Bartoe J T (2016):
An association between systemic cyclosporine administration and development of acute bullous keratopathy in cats.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 77–85
DOI: 10.1111/vop.12367

Pimenta P, Alves-Pimenta S, Barros J, Barbosa P, Rodrigues A, Pereira M J, Maltez L, Gama A, Cristóvão J M, Campino L, Maia C und Cardoso L (2015a):
Feline leishmaniosis in Portugal: 3 cases (year 2014).
Vet Parasitol Reg Stud Reports, 1-2, 65–69
DOI: 10.1016/j.vprsr.2016.02.003

Pimenta P, Alves-Pimenta S, Barros J, Pereira M J, Maltez L, Maduro A P, Cardoso L und Coelho A C (2015b):
Blepharitis due to Cryptococcus neoformans in a cat from northern Portugal.
JFMS Open Rep, 2015; 1(2): 2055116915593963.
DOI: 10.1177/2055116915593963

Pion P D, Kittleson M D, Rogers Q R und Morris J G (1987):
Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy.
Science, 237, 764–768
DOI: 10.1126/science.3616607

Pirie C G und Dubielzig R R (2006):
Feline conjunctival hemangioma and hemangiosarcoma: a retrospective evaluation of eight cases (1993-2004).
Vet Ophthalmol, 9, 227–231
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2006.00472.x

Planellas M, Pastor J, Torres M D, Peña T und Leiva M (2010):
Unusual presentation of a metastatic uveal melanoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 13, 391–394
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00839.x

Ploneczka-Janeczko K, Bania J, Bierowiec K, Kielbowicz M und Kielbowicz Z (2016):
Reduction of Chlamydophila-felis-associated signs by roxithromycin treatment regimen in cats showing doxycycline intolerance.
Veterinarni Medicina, 60, 654–661
DOI: 10.17221/8534-VETMED

Plumb D C (2005):
Veterinary Drug Handbook
5. Auflage, Ames, Iowa: Blackwell - ISBN 0813810299

Plummer C E, Regnier A und Gelatt K N (2013):
The Canine Glaucomas
In: Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Gelatt K N, Gilger B C und Kern T J
5. Auflage, S. 1050–1145
Ames, Iowa: Wiley-Blackwell - ISBN 047096040X

Poland A M, Vennema H, Foley J E und Pedersen N C (1996):
Two related strains of feline infectious peritonitis virus isolated from immunocompromised cats infected with a feline enteric coronavirus.
J Clin Microbiol, 34, 3180–3184
DOI: 10.1128/JCM.34.12.3180-3184.1996

Pot S A, Gallhöfer N S, Matheis F L, Voelter-Ratson K, Hafezi F und Spiess B M (2014):
Corneal collagen cross-linking as treatment for infectious and noninfectious corneal melting in cats and dogs: results of a prospective, nonrandomized, controlled trial.
Vet Ophthalmol, 17, 250–260
DOI: 10.1111/vop.12090

Powell C C und Lappin M R (2001):
Causes of feline uveitis.
Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, 23, 128–141

Powell C C, McInnis C L, Fontenelle J P und Lappin M R (2010):
Bartonella species, feline herpesvirus-1, and Toxoplasma gondii PCR assay results from blood and aqueous humor samples from 104 cats with naturally occurring endogenous uveitis.
J Feline Med Surg, 12, 923–928
DOI: 10.1016/j.jfms.2010.07.003

Prasse K W und Winston S M (1996):
Cytology and histopathology of feline eosinophilic keratitis.
Veterinary Compendium of Ophthalmology, 6, 74–81

Pumphrey S A, Desai S J und Pizzirani S (2019):
Use of cyanoacrylate adhesive in the surgical management of feline corneal sequestrum: 16 cases (2011-2018).
Vet Ophthalmol, 22, 859–863
DOI: 10.1111/vop.12663

Rabin A R, Hayes K C und Berson E L (1973):
Cone and rod responses in nutritionally induced retinal degeneration in the cat.
Invest Ophthalmol, 12, 694–704

Rah H, Maggs D J, Blankenship T N, Narfstrom K und Lyons L A (2005):
Early-onset, autosomal recessive, progressive retinal atrophy in Persian cats.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 46, 1742–1747
DOI: 10.1167/iovs.04-1019

Rainbow M E und Dziezyc J (2003):
Effects of twice daily application of 2% dorzolamide on intraocular pressure in normal cats.
Vet Ophthalmol, 6, 147–150
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2003.00282.x

Rajaei S M, Faghihi H, Williams D L und Aftab G (2019):
Evaluation of tear production using the Schirmer tear test I in healthy cats; effect of age, life stage, sex, breed and neuter status.
Vet Rec, 184, 799
DOI: 10.1136/vr.104974

Ramirez C J, Minch J D, Gay J M, Lahmers S M, Guerra D J, Haldorson G J, Schneider T und Mealey K L (2011):
Molecular genetic basis for fluoroquinolone-induced retinal degeneration in cats.
Pharmacogenet Genomics, 21, 66–75
DOI: 10.1097/FPC.0b013e3283425f44

Rampazzo A, Eule C, Speier S, Grest P und Spiess B (2006):
Scleral rupture in dogs, cats, and horses.
Vet Ophthalmol, 9, 149–155
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2006.00455.x

Rankin A J, Crumley W R und Allbaugh R A (2012):
Effects of ocular administration of ophthalmic 2% dorzolamide hydrochloride solution on aqueous humor flow rate and intraocular pressure in clinically normal cats.
Am J Vet Res, 73, 1074–1078
DOI: 10.2460/ajvr.73.7.1074

Rankin A J, Khrone S G und Stiles J (2011):
Evaluation of four drugs for inhibition of paracentesis-induced blood-aqueous humor barrier breakdown in cats.
Am J Vet Res, 72, 826–832
DOI: 10.2460/ajvr.72.6.826

Rankin A J, Sebbag L, Bello N M, Crumley W R und Allbaugh R A (2013):
Effects of oral administration of anti-inflammatory medications on inhibition of paracentesis-induced blood-aqueous barrier breakdown in clinically normal cats.
Am J Vet Res, 74, 262–267
DOI: 10.2460/ajvr.74.2.262

Rapp E und Walde I (1991):
Lichtmikroskopische Untersuchungen über das Glaukom der Katze.
Anat Histol Embryol, 20, 345–353
DOI: 10.1111/j.1439-0264.1991.tb00309.x

Ravicini S, Pastor J, Hawley J, Brewer M, Castro-López J, Beall M und Lappin M R (2016):
Prevalence of selected infectious disease agents in stray cats in Catalonia, Spain.
JFMS Open Rep, 2016; 2(1): 2055116916634109.
DOI: 10.1177/2055116916634109

Regnier A, Lemagne C, Ponchet A, Cazalot G, Concordet D und Gelatt K N (2006):
Ocular effects of topical 0.03% bimatoprost solution in normotensive feline eyes.
Vet Ophthalmol, 9, 39–43
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.00435.x

Regnier A, Schneider M, Concordet D und Toutain P-L (2008):
Intraocular pharmacokinetics of intravenously administered marbofloxacin in rabbits with experimentally induced acute endophthalmitis.
Am J Vet Res, 69, 410–415
DOI: 10.2460/ajvr.69.3.410

Rehmann W A und Greve K (2014):
Arzneimittelgesetz
4. Auflage, München: Beck - ISBN 9783406610783

Renwick P W (2014):
Glaucoma

In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J
3. Auflage, S. 273–296
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Renwick P W und Petersen-Jones S M (2009):
Orbital and ocular pain
In: Small animal ophthalmology/Hrsg.: Peiffer R L und Petersen-Jones S M
4. Auflage, S. 203-252
Edinburgh: Saunders Elsevier - ISBN 9780702028618

Ribeiro A P, Junior D P, Champion T, Brunetto M A, Camacho A A und Laus J L (2008):
Effects of topical levobunolol or fixed combination of dorzolamide-timolol or association of dorzolamide-levobunolol on intraocular pressure, pupil size, and heart rate in healthy cats.
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 60, 1045–1052
DOI: 10.1590/S0102-09352008000500002

Richter, Schaarschmidt-Kiener und Krudewig (2014):
Ocular signs, diagnosis and long-term treatment with allopurinol in a cat with leishmaniasis.
Schweiz Arch Tierheilkd, 156, 289–294
DOI: 10.1024/0036-7281/a000593

Richter M, Guscetti F und Spiess B (2002):
Aldose reductase activity and glucose-related opacities in incubated lenses from dogs and cats.
Am J Vet Res, 63, 1591–1597
DOI: 10.2460/ajvr.2002.63.1591

Riemer F, Kuehner K A, Ritz S, Sauter-Louis C und Hartmann K (2016):
Clinical and laboratory features of cats with feline infectious peritonitis--a retrospective study of 231 confirmed cases (2000-2010).
J Feline Med Surg, 18, 348–356
DOI: 10.1177/1098612X15586209

Rissi D R (2018):
A retrospective study of the neuropathology and diagnosis of naturally occurring feline infectious peritonitis.
J Vet Diagn Invest, 30, 392–399
DOI: 10.1177/1040638718755833

Robinson N J, Dean R S, Cobb M und Brennan M L (2015):
Investigating common clinical presentations in first opinion small animal consultations using direct observation.
Vet Rec, 176, 463
DOI: 10.1136/vr.102751

Rohrbach B W, Legendre A M, Baldwin C A, Lein D H, Reed W M und Wilson R B (2001):
Epidemiology of feline infectious peritonitis among cats examined at veterinary medical teaching hospitals.
J Am Vet Med Assoc, 218, 1111–1115
DOI: 10.2460/javma.2001.218.1111

Rowley R A und Rubin L F (1970):
Aqueous humor penetration of several antibiotics in the dog.
Am J Vet Res, 31, 43–49

Rubin L F (1986):
Hereditary cataract in Himalayan cats.
Feline Practice, 16, 14–15

Rupp S A und Köstlin R G (2003):
Das Horner-Syndrom bei Hund und Katze.

Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 31, 285–289
DOI: 10.1055/s-0037-1622368

Rusanen E, Florin M, Hässig M und Spiess B M (2010):
Evaluation of a rebound tonometer (Tonovet) in clinically normal cat eyes.
Vet Ophthalmol, 13, 31–36
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00752.x

Ryan G, Klein D, Knapp E, Hosie M J, Grimes T, Mabruk M J E M F, Jarrett O und Callanan J J (2003):
Dynamics of viral and proviral loads of feline immunodeficiency virus within the feline central nervous system during the acute phase following intravenous infection.
J Virol, 77, 7477–7485
DOI: 10.1128/jvi.77.13.7477-7485.2003

Sahr S (2014):
Vergleichende computertomografische Untersuchungen zur Anatomie der tränenableitenden Wege bei brachyzephalen Hunden
Dissertation, Universität Leipzig

Salgado D, Reusch C und Spiess B (2000):
Diabetic cataracts: different incidence between dogs and cats.
Schweiz Arch Tierheilkd, 142, 349–353

Sanchez R F (2014):
The cornea
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J 3. Auflage, S. 200–231
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Sander A, Bühler C, Pelz K, Cramm E von und Bredt W (1997):
Detection and identification of two Bartonella henselae variants in domestic cats in Germany.
J Clin Microbiol, 35, 584–587
DOI: 10.1128/JCM.35.3.584-587.1997

Sandhas E (2017):
Okuläre Befunde bei der älteren Katze
Dissertation, Freie Universität Berlin

Sandhas E, Merle R und Eule J C (2018):
Consider the eye in preventive healthcare - ocular findings, intraocular pressure and Schirmer tear test in ageing cats.
J Feline Med Surg, 20, 1063–1071
DOI: 10.1177/1098612X17742528

Sandmeyer L S, Keller C B und Bienzle D (2005):
Effects of cidofovir on cell death and replication of feline herpesvirus-1 in cultured feline corneal epithelial cells.
Am J Vet Res, 66, 217–222
DOI: 10.2460/ajvr.2005.66.217

Sansom J, Rogers K und Wood J L N (2004):
Blood pressure assessment in healthy cats and cats with hypertensive retinopathy.
Am J Vet Res, 65, 245–252
DOI: 10.2460/ajvr.2004.65.245

Sapienza J S (2005):
Feline lens disorders.
Clin Tech Small Anim Pract, 20, 102–107
DOI: 10.1053/j.ctsap.2004.12.014

Schlesener B N, Scott E M und Vallone L V (2018):
An unusual case of feline acute corneal hydrops: atypical disease presentation and possible in vivo detection of Descemet's membrane detachment in the cat's unaffected eye.
Vet Ophthalmol, 21, 426–431
DOI: 10.1111/vop.12527

Schlueter C, Budras K D, Ludewig E, Mayrhofer E, Koenig H E, Walter A und Oechtering G U (2009):
Brachycephalic feline noses: CT and anatomical study of the relationship between head conformation and the nasolacrimal drainage system.
J Feline Med Surg, 11, 891–900
DOI: 10.1016/j.jfms.2009.09.010

Schmidt S Y, Berson E L und Hayes K C (1976):
Retinal degeneration in cats fed casein. I. Taurine deficiency.
Invest Ophthalmol, 15, 47–52

Schmidt S Y, Berson E L, Watson G und Huang C (1977):
Retinal degeneration in cats fed casein. III. Taurine deficiency and ERG amplitudes.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 16, 673–678

Schobert C S, Labelle P und Dubielzig R R (2010):
Feline conjunctival melanoma: histopathological characteristics and clinical outcomes.
Vet Ophthalmol, 13, 43–46
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00758.x

Schütz M (2015):
Tierarzneimittelrecht - ein Leitfaden für die Praxis
1. Auflage, Hamburg: Behr - ISBN 978-395468-322-2

Schwab S, Herden C, Seeliger F, Papaioannou N, Psalla D, Polizopulou Z und Baumgärtner W (2007):
Non-suppurative meningoencephalitis of unknown origin in cats and dogs: an immunohistochemical study.
J Comp Pathol, 136, 96–110
DOI: 10.1016/j.jcpa.2006.11.006

Schwink K (1987):
Posterior nuclear cataracts in two Birman kittens.
Feline Practice, 16, 31–33

Scott D W, Miller W H und Erb H N (2013):
Feline dermatology at Cornell University: 1407 cases (1988-2003).
J Feline Med Surg, 15, 307–316
DOI: 10.1177/1098612X12468922

Scott F W, LaHunta A, Schultz R D, Bistner S I und Riis R C (1975):
Teratogenesis in cats associated with griseofulvin therapy.
Teratology, 11, 79–86
DOI: 10.1002/tera.1420110110

Sebbag L, Kass P H und Maggs D J (2015):
Reference values, intertest correlations, and test-retest repeatability of selected tear film tests in healthy cats.
J Am Vet Med Assoc, 246, 426–435
DOI: 10.2460/javma.246.4.426

Sebbag L, Pesavento P A, Carrasco S E, Reilly C M und Maggs D J (2018):
Feline dry eye syndrome of presumed neurogenic origin: a case report.
JFMS Open Rep, 2018; 4(1): 2055116917746786.
DOI: 10.1177/2055116917746786

Sebbag L, Thomasy S M, Woodward A P, Knych H K und Maggs D J (2016):
Pharmacokinetic modeling of penciclovir and BRL42359 in the plasma and tears of healthy cats to optimize dosage recommendations for oral administration of famciclovir.
Am J Vet Res, 77, 833–845
DOI: 10.2460/ajvr.77.8.833

Selk Ghaffari M, Javadzadeh R und Rajaei S M (2016):
Effects of two concentrations of topical tropicamide on the Schirmer tear test in clinically normal cats.
J Feline Med Surg, 18, 965–969
DOI: 10.1177/1098612X15602524

Semin M O, Serra F, Mahe V, Deviers A, Regnier A und Raymond-Letron I (2011):
Choroidal melanocytoma in a cat.
Vet Ophthalmol, 14, 205–208
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00860.x

Sent U, Gössl R, Elliott J, Syme H M und Zimmering T (2015):
Comparison of Efficacy of Long-term Oral Treatment with Telmisartan and Benazepril in Cats with Chronic Kidney Disease.
J Vet Intern Med, 29, 1479–1487
DOI: 10.1111/jvim.13639

Serrano C und Rodríguez J (2014):
Nonsutured Hotz-Celsus technique performed by CO2 laser in two dogs and two cats.
Vet Ophthalmol, 17, 228–232
DOI: 10.1111/vop.12093

Seruca C, Ródenas S, Leiva M, Peña T und Añor S (2010):
Acute postretinal blindness: ophthalmologic, neurologic, and magnetic resonance imaging findings in dogs and cats (seven cases).
Vet Ophthalmol, 13, 307–314
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00814.x

Shank A M M, Teixeria L B C und Dubielzig R R (2019):
Canine, feline, and equine corneal vascular neoplasia: A retrospective study (2007-2015).
Vet Ophthalmol, 22, 76–87
DOI: 10.1111/vop.12571

Sharp N J H, Nash A S und Griffiths I R (1984):
Feline dysautonomia (the Key-Gaskell syndrome): a clinical and pathological study of forty cases.
J Small Anim Pract, 25, 599–615
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1984.tb03372.x

Sharpe E K, Meekins J M, Roush J K, Rankin A J und KuKanich B (2018):
Effect of oral administration of robenacoxib on inhibition of paracentesis-induced blood-aqueous barrier breakdown in healthy cats.
Am J Vet Res, 79, 443–449
DOI: 10.2460/ajvr.79.4.443

Shewen P E, Povey R C und Wilson M R (1978):
Case report: Feline chlamydial infection // Case report. Feline chlamydial infection.
Can Vet J, 19, 289–292

Shewen P E, Povey R C und Wilson M R (1980):
A survey of the conjunctival flora of clinically normal cats and cats with conjunctivitis.
Can Vet J, 21, 231–233

Sigle K J, Camaño-Garcia G, Carriquiry A L, Betts D M, Kuehn M H und McLellan G J (2011):
The effect of dorzolamide 2% on circadian intraocular pressure in cats with primary

congenital glaucoma.
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 48–53
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00913.x

Sisodia C S (1980):
Pharmacotherapeutics of chloramphenicol in veterinary medicine.
J Am Vet Med Assoc, 176, 1069–1071

Sivagurunathan A, Goodhead A D und Du Plessis E C (2010):
Multiple eyelid apocrine hidrocystoma in a domestic short-haired cat.
J S Afr Vet Assoc, 81, 65–68
DOI: 10.4102/jsava.v81i1.100

Sivajothi S, Sudhakara Reddy B, Rayulu V C und Sreedevi C (2015):
Notoedres cati in cats and its management.
J Parasit Dis, 39, 303–305
DOI: 10.1007/s12639-013-0357-7

Slack J M, Stiles J, Leutenegger C M, Moore G E und Pogranichniy R M (2013):
Effects of topical ocular administration of high doses of human recombinant interferon alpha-2b and feline recombinant interferon omega on naturally occurring viral keratoconjunctivitis in cats.
Am J Vet Res, 74, 281–289
DOI: 10.2460/ajvr.74.2.281

Slenter I J M, Djajadiningrat-Laanen S C, Elders D J, Gee R de, Koele L E, Vermeer L W und Boevé M H (2020):
The effects of topical dorzolamide 2% and brinzolamide 1%, either alone or combined with timolol 0.5%, on intraocular pressure, pupil diameter, and heart rate in healthy cats.
Vet Ophthalmol, 23, 16–24
DOI: 10.1111/vop.12679

Smith A W, Iversen P L, O'Hanley P D, Skilling D E, Christensen J R, Weaver S S, Longley K, Stone M A, Poet S E und Matson D O (2008):
Virus-specific antiviral treatment for controlling severe and fatal outbreaks of feline calicivirus infection.
Am J Vet Res, 69, 23–32
DOI: 10.2460/ajvr.69.1.23

Smith K M, Strom A R, Gilmour M A, LaDouceur E, Reilly C M, Byrne B A, Affolter V K, Sykes J E und Maggs D J (2017):
Utility of antigen testing for the diagnosis of ocular histoplasmosis in four cats: a case series and literature review.
J Feline Med Surg, 19, 1110–1118
DOI: 10.1177/1098612X16662310

Smith M M, Smith E M, La Croix N und Mould J (2003):
Orbital penetration associated with tooth extraction.
J Vet Dent, 20, 8–17
DOI: 10.1177/089875640302000101

Snyder P S (1998):
Amlodipine: a randomized, blinded clinical trial in 9 cats with systemic hypertension.
J Vet Intern Med, 12, 157–162
DOI: 10.1111/j.1939-1676.1998.tb02111.x

Solomon R, Donnenfeld E D, Perry H D, Snyder R W, Nedrud C, Stein J und Bloom A (2005):
Penetration of topically applied gatifloxacin 0.3%, moxifloxacin 0.5%, and ciprofloxacin 0.3% into the aqueous humor.

Ophthalmology, 112, 466–469
DOI: 10.1016/j.ophtha.2004.09.029

Sorrell M S, Taylor K H und Fish R E (2008):
Secondary acute anterior uveitis with hyphema in a purpose-bred kitten.
J Am Assoc Lab Anim Sci, 47, 57–60

Souri E N (1972):
The isolated black lesion of the feline cornea.
Vet Med Small Anim Clin, 67, 155–158

Sparkes A H (2004):
Management options for the control of feline dermatophytosis.
Ir Vet J, 57, 666–668

Sparkes A H, Caney S M A, Sturgess C P, Gruffydd-Jones T J und Caney S M (1999):
The clinical efficacy of topical and systemic therapy for the treatment of feline ocular chlamydiosis.
J Feline Med Surg, 1, 31–35
DOI: 10.1016/S1098-612X(99)90007-4

Spertus C B, Pennington M R, van de Walle G R, Badanes Z I, Judd B E, Mohammed H O und Ledbetter E C (2019):
Effects of orally administered raltegravir in cats with experimentally induced ocular and respiratory feline herpesvirus-1 infection.
Am J Vet Res, 80, 490–497
DOI: 10.2460/ajvr.80.5.490

Spiess A K, Sapienza J S und Mayordomo A (2009):
Treatment of proliferative feline eosinophilic keratitis with topical 1.5% cyclosporine: 35 cases.
Vet Ophthalmol, 12, 132–137
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00679.x

Spiess B M, Pot S A, Florin M und Hafezi F (2014):
Corneal collagen cross-linking (CXL) for the treatment of melting keratitis in cats and dogs: a pilot study.
Vet Ophthalmol, 17, 1–11
DOI: 10.1111/vop.12027

Spindel M E, Veir J K, Radecki S V und Lappin M R (2008):
Evaluation of pradofloxacin for the treatment of feline rhinitis.
J Feline Med Surg, 10, 472–479
DOI: 10.1016/j.jfms.2008.04.003

Spivack R E, Elkins A D, Moore G E und Lantz G C (2013):
Postoperative complications following TECA-LBO in the dog and cat.
J Am Anim Hosp Assoc, 49, 160–168
DOI: 10.5326/JAAHA-MS-5738

Stades F C (2006):
Praktische Augenheilkunde für den Tierarzt
3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Hannover: Schlüter - ISBN 978-3-89993-001-6

Stadtbäumer K, Frommlet F und Nell B (2006):
Effects of mydriatics on intraocular pressure and pupil size in the normal feline eye.
Vet Ophthalmol, 9, 233–237
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2006.00474.x

Stavinohova R, O'Halloran C, Newton J R, Oliver J A C, Scurrell E und Gunn-Moore D A (2019):
Feline ocular Mycobacteriosis: clinical presentation, histopathological features, and outcome.

Vet Pathol, 56, 749–760
DOI: 10.1177/0300985819844819

Steinmetz A und Heenemann K (2016):
Herpesvirus-bedingte Augenerkrankungen der Katze.
Kleintier konkret, 19, 26–33
DOI: 10.1055/s-0042-119374

Steinmeyer J, Daufeldt S und Taiwo Y O (1998):
Pharmacological effect of tetracyclines on proteoglycanases from interleukin-1 -treated articular cartilage.
Biochem Pharmacol, 55, 93–100
DOI: 10.1016/S0006-2952(97)00383-3

Stell A J, Dobson J M und Langmack K (2001):
Photodynamic therapy of feline superficial squamous cell carcinoma using topical 5-aminolaevulinic acid.
J Small Anim Pract, 42, 164–169
DOI: 10.1111/j.1748-5827.2001.tb01796.x

Stern G A, Schemmer G B, Farber R D und Gorovoy M S (1983):
Effect of topical antibiotic solutions on corneal epithelial wound healing.
Arch Ophthal, 101, 644–647
DOI: 10.1001/archopht.1983.01040010644025

Stiles J (2011):
Bartonellosis in cats: a role in uveitis?
Vet Ophthalmol, 14 Suppl 1, 9–14
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00901.x

Stiles J (2013):
Feline ophthalmology
In: Veterinary Ophthalmology/Hrsg.: Gelatt K N, Gilger B C und Kern T J
5. Auflage, S. 1477–1559
Ames, Iowa: Wiley-Blackwell - ISBN 047096040X

Stiles J (2014):
Ocular manifestations of feline viral diseases.
Vet J, 201, 166–173
DOI: 10.1016/j.tvjl.2013.11.018

Stiles J, Buyukmihci N C, Hacker D V und Canton D D (1993):
Blindness from damage to optic chiasm.
J Am Vet Med Assoc, 202, 1192

Stiles J und Coster M (2016):
Use of an ophthalmic formulation of megestrol acetate for the treatment of eosinophilic keratitis in cats.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 86–90
DOI: 10.1111/vop.12371

Stiles J, Polzin D J und Bistner S I (1994):
The prevalence of retinopathy in cats with systemic hypertension and chronic renal failure or hyperthyroidism.
J Am Anim Hosp Assoc, 30, 564–572

Stiles J, Weil A B, Packer R A und Lantz G C (2012):
Post-anesthetic cortical blindness in cats: twenty cases.
Vet J, 193, 367–373
DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.01.028

Stramm L, Haskins M, Desnick R J und Aguirre G (1985):
Disease expression in cultured pigment epithelium. Feline mucopolysaccharidosis VI.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 26, 182–192

Stramm L E, Desnick R J, Haskins M E und Aguirre G D (1986):
Arylsulfatase B activity in cultured retinal pigment epithelium: regional studies in feline mucopolysaccharidosis VI.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 27, 1050–1057

Stroman D W, Dajcs J J, Cupp G A und Schlech B A (2005):
In vitro and in vivo potency of moxifloxacin and moxifloxacin ophthalmic solution 0.5%, a new topical fluoroquinolone.
Surv Ophthalmol, 50 Suppl 1, 16-31
DOI: 10.1016/j.survophthal.2005.06.002

Studdert M J und Martin M C (1970):
Virus diseases of the respiratory tract of cats. 1. Isolation of feline rhinotracheitis virus.
Aust Vet J, 46, 99–104
DOI: 10.1111/j.1751-0813.1970.tb15929.x

Studer M E, Martin C L und Stiles J (2000):
Effects of 0.005% latanoprost solution on intraocular pressure in healthy dogs and cats.
Am J Vet Res, 61, 1220–1224
DOI: 10.2460/ajvr.2000.61.1220

Sturgess C P, Gruffydd-Jones T J, Harbour D A und Jones R L (2001):
Controlled study of the efficacy of clavulanic acid-potentiated amoxycillin in the treatment of Chlamydia psittaci in cats.
Vet Rec, 149, 73–76
DOI: 10.1136/vr.149.3.73

Suter A, Voelter K, Hartnack S, Spiess B M und Pot S A (2018):
Septic keratitis in dogs, cats, and horses in Switzerland: associated bacteria and antibiotic susceptibility.
Vet Ophthalmol, 21, 66–75
DOI: 10.1111/vop.12480

Sykes J E, Anderson G A, Studdert V P und Browning G F (1999a):
Prevalence of feline Chlamydia psittaci and feline herpesvirus 1 in cats with upper respiratory tract disease.
J Vet Intern Med, 13, 153
DOI: 10.1892/0891-6640(1999)013<0153:POFPAF>2.3.CO;2

Sykes J E, Studdert V P und Browning G F (1999b):
Comparison of the polymerase chain reaction and culture for the detection of feline Chlamydia psittaci in untreated and doxycycline-treated experimentally infected cats.
J Vet Intern Med, 13, 146
DOI: 10.1892/0891-6640(1999)013<0146:cotpcr>2.3.co;2

Sykes J E, Sturges B K, Cannon M S, Gericota B, Higgins R J, Trivedi S R, Dickinson P J, Vernau K M, Meyer W und Wisner E R (2010a):
Clinical signs, imaging features, neuropathology, and outcome in cats and dogs with central nervous system cryptococcosis from California.
J Vet Intern Med, 24, 1427–1438
DOI: 10.1111/j.1939-1676.2010.0633.x

Sykes J E, Westropp J L, Kasten R W und Chomel B B (2010b):
Association between Bartonella species infection and disease in pet cats as determined using serology and culture.
J Feline Med Surg, 12, 631–636
DOI: 10.1016/j.jfms.2010.04.003

Syme H M, Barber P J, Markwell P J und Elliott J (2002):
Prevalence of systolic hypertension in cats with chronic renal failure at initial evaluation.
J Am Vet Med Assoc, 220, 1799–1804
DOI: 10.2460/javma.2002.220.1799

Tan R J, Lim E W und Ishak B (1977a):
Significance and pathogenic role of Mycoplasma arginini in cat diseases.
Can J Comp Med, 41, 349–354

Tan R J und Miles J A (1974):
Incidence and significance of mycoplasmas in sick cats.
Res Vet Sci, 16, 27–34

Tan R J S, Lim E W, Ishak B, Tan R J, Lim E W und Ishak B (1977b):
Ecology of mycoplasmas in clinically healthy cats.
Aust Vet J, 53, 515–518
DOI: 10.1111/j.1751-0813.1977.tb07934.x

Thomasy S M und Maggs D J (2016):
A review of antiviral drugs and other compounds with activity against feline herpesvirus type 1.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 119–130
DOI: 10.1111/vop.12375

Thomasy S M, Shull O, Outerbridge C A, Lim C C, Freeman K S, Strom A R, Kass P H und Maggs D J (2016):
Oral administration of famciclovir for treatment of spontaneous ocular, respiratory, or dermatologic disease attributed to feline herpesvirus type 1: 59 cases (2006-2013).
J Am Vet Med Assoc, 249, 526–538
DOI: 10.2460/javma.249.5.526

Tofflemire K und Betbeze C (2010):
Three cases of feline ocular coccidioidomycosis: presentation, clinical features, diagnosis, and treatment.
Vet Ophthalmol, 13, 166–172
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00777.x

Tovar M C, Huguet E und Gomezi M A (2005):
Orbital cellulitis and intraocular abscess caused by migrating grass in a cat.
Vet Ophthalmol, 8, 353–356
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.00411.x

Townsend W M, Rankin A J, Stiles J und Krohne S G (2008):
Heterologous penetrating keratoplasty for treatment of a corneal sequestrum in a cat.
Vet Ophthalmol, 11, 273–278
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00634.x

Townsend W M, Stiles J, Guptill-Yoran L und Krohne S G (2004):
Development of a reverse transcriptase-polymerase chain reaction assay to detect feline herpesvirus-1 latency-associated transcripts in the trigeminal ganglia and corneas of cats that did not have clinical signs of ocular disease.
Am J Vet Res, 65, 314–319
DOI: 10.2460/ajvr.2004.65.314

Trivedi S R, Malik R, Meyer W und Sykes J E (2011a):
Feline cryptococcosis: impact of current research on clinical management.
J Feline Med Surg, 13, 163–172
DOI: 10.1016/j.jfms.2011.01.009

Trivedi S R, Sykes J E, Cannon M S, Wisner E R, Meyer W, Sturges B K, Dickinson P J und Johnson L R (2011b):
Clinical features and epidemiology of cryptococcosis in cats and dogs in California: 93 cases

(1988-2010).
J Am Vet Med Assoc, 239, 357–369
DOI: 10.2460/javma.239.3.357

Uhl L K, Saito A, Iwashita H, Maggs D J, Mochel J P und Sebbag L (2019):
Clinical features of cats with aqueous tear deficiency: a retrospective case series of 10 patients (17 eyes).
J Feline Med Surg, 21, 944–950
DOI: 10.1177/1098612X18810867

van der Meulen K, Garré B, Croubels S und Nauwynck H (2006):
In vitro comparison of antiviral drugs against feline herpesvirus 1.
BMC Vet Res, 2006; 2: 13.
DOI: 10.1186/1746-6148-2-13

van der Woerdt A (2000):
Lens-induced uveitis.
Vet Ophthalmol, 3, 227–234
DOI: 10.1046/j.1463-5224.2000.00107.x

Van Israel N, Desmoulins P O, Huyghe B, Burgaud S und Horspool L J (2009):
Ramipril as a first line monotherapy for the control of feline hypertension and associated clinical signs [abstract]
In: Oral Research Communications of the 19th ECVIM-CA Congress/Hrsg.: European College of Veterinary Internal Medicine
19th ECVIM-CA Congress September 8-10, 2009, Porto, Portugal, S. 1331–1332
ISSN 0891-6640

Vapalahti K, Virtala A-M, Joensuu T A, Tiira K, Tähtinen J und Lohi H (2016):
Health and behavioral survey of over 8000 Finnish cats.
Front Vet Sci, 2016; 3: 70.
DOI: 10.3389/fvets.2016.00070

Vecchio N E (2009):
Acute bullous keratopathy in cats.
Analecta Veterinaria, 29, 56–59

Villatoro A J, Claros S, Fernández V, Alcoholado C, Fariñas F, Moreno A, Becerra J und Andrades J A (2018):
Safety and efficacy of the mesenchymal stem cell in feline eosinophilic keratitis treatment.
BMC Vet Res, 2018; 14(1): 116.
DOI: 10.1186/s12917-018-1413-4

Volk H A, Bayley K D, Fiani N und Billson F M (2019):
Ophthalmic complications following ocular penetration during routine dentistry in 13 cats.
N Z Vet J, 67, 46–51
DOI: 10.1080/00480169.2018.1521314

Volopich S, Benetka V, Schwendenwein I, Möstl K, Sommerfeld-Stur I und Nell B (2005):
Cytologic findings, and feline herpesvirus DNA and Chlamydophila felis antigen detection rates in normal cats and cats with conjunctival and corneal lesions.
Vet Ophthalmol, 8, 25–32
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.04060.x

Walde I, Nell B, Schäffer E H und Köstlin R G (2008):
Augenheilkunde: Lehrbuch und Atlas
3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schattauer - ISBN 9783794523078

Wallin-Håkansson N und Berggren K (2017):
Orbital reconstruction in the dog, cat, and horse.
Vet Ophthalmol, 20, 316–328
DOI: 10.1111/vop.12420

Wang A L, Ledbetter E C und Kern T J (2009):
Orbital abscess bacterial isolates and in vitro antimicrobial susceptibility patterns in dogs and cats.
Vet Ophthalmol, 12, 91–96
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00687.x

Wang Y L, Toris C B, Zhan G und Yablonski M E (1999):
Effects of topical epinephrine on aqueous humor dynamics in the cat.
Exp Eye Res, 68, 439–445
DOI: 10.1006/exer.1998.0623

Ward D A, McEntee M F und Weddle D L (1997):
Orbital plasmacytoma in a cat.
J Small Anim Pract, 38, 576–578
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1997.tb03323.x

Watté C und Pot S A (2014):
The uveal tract
In: BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology/Hrsg.: Gould D J und McLellan G J 3. Auflage, S. 241–272
Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association - ISBN 9781910443170

Weingart C, Gruber A D, Brunnberg M und Kohn B (2016):
Hypernatremia in a cat with Toxoplasma-induced panencephalitis.
J Am Anim Hosp Assoc, 52, 63–67
DOI: 10.5326/JAAHA-MS-6257

Wen G Y, Sturman J A, Wisniewski H M, Lidsky A A, Cornwell A C und Hayes K C (1979):
Tapetum disorganization in taurine-depleted cats.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 18, 1200–1206

White J S, Grundon R A, Hardman C, O'Reilly A und Stanley R G (2012):
Surgical management and outcome of lower eyelid entropion in 124 cats.
Vet Ophthalmol, 15, 231–235
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00974.x

Wiebe V und Hamilton P (2002):
Fluoroquinolone-induced retinal degeneration in cats.
J Am Vet Med Assoc, 221, 1568–1571
DOI: 10.2460/javma.2002.221.1568

Wieser B, Tichy A und Nell B (2013):
Correlation between corneal sensitivity and quantity of reflex tearing in cows, horses, goats, sheep, dogs, cats, rabbits, and guinea pigs.
Vet Ophthalmol, 16, 251–262
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2012.01069.x

Wiggans K T, Reilly C M, Kass P H und Maggs D J (2016):
Histologic and immunohistochemical predictors of clinical behavior for feline diffuse iris melanoma.
Vet Ophthalmol, 19 Suppl 1, 44–55
DOI: 10.1111/vop.12344

Wilcock B P, Peiffer R L und Davidson M G (1990):
The causes of glaucoma in cats.
Vet Pathol, 27, 35–40
DOI: 10.1177/030098589002700105

Wilkie D A und Latimer C A (1991a):
Effects of topical administration of 2.0% pilocarpine on intraocular pressure and pupil size in cats.
Am J Vet Res, 52, 441–444

Wilkie D A und Latimer C A (1991b):
Effects of topical administration of timolol maleate on intraocular pressure and pupil size in cats.
Am J Vet Res, 52, 436–440

Williams D L, Barrie K und Evans T F (2002):
Veterinary ocular emergencies
1. Auflage, Oxford, Boston: Butterworth-Heinemann - ISBN 9780750635608

Williams D L, Fitzmaurice T, Lay L, Forster K, Hefford J, Budge C, Blackmore K, Robinson J C und Field H F (2004):
Efficacy of antiviral agents in feline herpetic keratitis: results of an in vitro study.
Curr Eye Res, 29, 215–218
DOI: 10.1080/02713680490504849

Williams D L und Heath M F (2006):
Prevalence of feline cataract: results of a cross-sectional study of 2000 normal animals, 50 cats with diabetes and one hundred cats following dehydrational crises.
Vet Ophthalmol, 9, 341–349
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2006.00497.x

Williams D L und Kim J-Y (2009):
Feline entropion: a case series of 50 affected animals (2003-2008).
Vet Ophthalmol, 12, 221–226
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2009.00705.x

Williams D L, Robinson J C, Lay E und Field H (2005):
Efficacy of topical aciclovir for the treatment of feline herpetic keratitis: results of a prospective clinical trial and data from in vitro investigations.
Vet Rec, 157, 254–257
DOI: 10.1136/vr.157.9.254

Williams D L, Wirostko B M, Gum G und Mann B K (2017):
Topical cross-linked HA-based hydrogel accelerates closure of corneal epithelial defects and repair of stromal ulceration in companion animals.
Invest Ophthalmol Vis Sci, 58, 4616–4622
DOI: 10.1167/iovs.16-20848

Williams K J, Summers B A und Lahunta A de (1998):
Cerebrospinal cuterebriasis in cats and its association with feline ischemic encephalopathy.
Vet Pathol, 35, 330–343
DOI: 10.1177/030098589803500502

Wills J M, Howard P E, GRUFFYDD-JONES T J und WATHES C M (1988):
Prevalence of Chlamydia psittaci in different cat populations in Britain.
J Small Anim Pract, 29, 327–339
DOI: 10.1111/j.1748-5827.1988.tb02293.x

Wolfe L G und Griesemer R A (1966):
Feline infectious peritonitis.
Pathol Vet, 3, 255–270
DOI: 10.1177/030098586600300309

Wood C und Scott E M (2019):
Feline ocular post-traumatic sarcomas: Current understanding, treatment and monitoring.
J Feline Med Surg, 21, 835–842
DOI: 10.1177/1098612X19870389

Woog J, Albert D M, Gonder J R und Carpenter J J (1983):
Osteosarcoma in a phthisical feline eye.
Vet Pathol, 20, 209–214
DOI: 10.1177/030098588302000208

Worthing K A, Wigney D I, Dhand N K, Fawcett A, McDonagh P, Malik R und Norris J M (2012):
Risk factors for feline infectious peritonitis in Australian cats.
J Feline Med Surg, 14, 405–412
DOI: 10.1177/1098612X12441875

Wu H, Liu Y, Zu S, Sun X, Liu C, Liu D, Zhang X, Tian J und Qu L (2016):
In vitro antiviral effect of germacrone on feline calicivirus.
Arch Virol, 161, 1559–1567
DOI: 10.1007/s00705-016-2825-8

Wu H, Zhang X, Liu C, Liu D, Liu J, Tian J und Qu L (2015):
Antiviral effect of lithium chloride on feline calicivirus in vitro.
Arch Virol, 160, 2935–2943
DOI: 10.1007/s00705-015-2534-8

Wyman M, Starkey R, Weisbrode S, Filko D, Grandstaff R und Ferrebee E (2005):
Ophthalmomyiasis (interna posterior) of the posterior segment and central nervous system myiasis: Cuterebra spp. in a cat.
Vet Ophthalmol, 8, 77–80
DOI: 10.1111/j.1463-5224.2005.00343.x

Yağci R, Oflu Y, Dinçel A, Kaya E, Yağci S, Bayar B, Duman S und Bozkurt A (2007):
Penetration of second-, third-, and fourth-generation topical fluoroquinolone into aqueous and vitreous humour in a rabbit endophthalmitis model.
Eye (Lond), 21, 990–994
DOI: 10.1038/sj.eye.6702414

Yang V Y, Labelle A L und Breaux C B (2019):
A bidirectional corneoconjunctival transposition for the treatment of feline corneal sequestrum.
Vet Ophthalmol, 22, 192–195
DOI: 10.1111/vop.12586

Yoo S, Yoo S und Kim H-Y (2018):
Nonsurgical treatment involving a contact lens and hyperosmotic solution for acute bullous keratopathy in a cat.
Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 42, 486–491
DOI: 10.3906/vet-1706-16

Young W M, Zheng C, Davidson M G und Westermeyer H D (2019):
Visual outcome in cats with hypertensive chorioretinopathy.
Vet Ophthalmol, 22, 161–167
DOI: 10.1111/vop.12575

Zandonà L, Brunetta R, Zanardello C, Vascellari M, Persico L und Mazzolini E (2018):
Cerebral toxoplasmosis in a cat with feline leukemia and feline infectious peritonitis viral infections.
Can Vet J, 59, 860–862

Zeiss C J, Johnson E M und Dubielzig R R (2003):
Feline intraocular tumors may arise from transformation of lens epithelium.
Vet Pathol, 40, 355–362
DOI: 10.1354/vp.40-4-355

Zhan G L, Miranda O C und Bito L Z (1992):
Steroid glaucoma: corticosteroid-induced ocular hypertension in cats.
Exp Eye Res, 54, 211–218
DOI: 10.1016/s0014-4835(05)80210-6

Ziółkowska N, Paździor-Czapula K, Lewczuk B, Mikulska-Skupień E, Przybylska-Gornowicz B, Kwiecińska K und Ziółkowski H (2017):

Feline infectious peritonitis: immunohistochemical features of ocular inflammation and the distribution of viral antigens in structures of the eye.
Vet Pathol, 54, 933–944
DOI: 10.1177/0300985817728557

Zrenner K, Paintner K, Saalfrank V und Wesser S (2019):
Arzneimittelrechtliche Vorschriften für Tierärzte
1. Auflage, Stuttgart: Deutscher Apotheker-Verlag - ISBN 978-3-7692-7433-2

Anhang

Anhang I: Verwendete Schlagwörter je Erkrankung für die Recherche der Zeitschriftenartikel in den Literaturdatenbanken Pubmed und Web of Science

Erkrankung:	Schlagwörter:
Retrobulbäre Prozesse: Abszess	feline orbital abscess; cat orbital abscess; feline orbital process; cat orbital process
Retrobulbäre Prozesse: Neoplasie	cat orbital neoplasia; feline orbital neoplasia
Retrobulbäre Prozesse: Trauma	feline orbital trauma; cat orbital trauma
Skleraruptur	cat sclera trauma; feline sclera trauma; feline sclera rupture; cat sclera; feline sclera
Bulbusprolaps	cat globe proptosis; feline globe proptosis; feline ocular proptosis; cat ocular proptosis
Entropium	feline entropion; cat entropion
Blepharitis	feline blepharitis; cat blepharitis
Lidverletzung	feline trauma eyelid; cat trauma eyelid; cat eyelid injuries; feline eyelid injuries
UV des Lides	feline eyelid neoplasia; cat eyelid neoplasia; cat eyelid chalazia; feline eyelid chalazia; cat eyelid hordeolum; feline eyelid hordeolum
Tränenfilminstabilität	feline tear deficiency; cat tear deficiency; feline qualitative tear film; cat qualitative tear film
Verletzung Nickhaut	feline trauma third eyelid; cat trauma third eyelid; feline trauma nictitans; cat trauma nictitans; feline injuries third eyelid; cat injuries third eyelid; feline injuries nictitans; cat injuries nictitans
Konjunktivitis	cat conjunctivitis therapy; feline conjunctivitis therapy; feline conjunctivtis treatment
Konjunktivitis: Trauma	feline conjunctivitis trauma; cat conjunctivitis trauma
Konjunktivitis / Keratitis: FHV-1	feline herpesvirus 1 therapy; feline herpesvirus 1 treatment
Konjunktivitis: FCV	feline calicivirus therapy; feline calicivirus treatment cat
Konjunktivitis: Chlamydien	feline chlamydia therapy; feline chlamydia treatment; feline chlamydophila treatment; feline chlamydophila therapy
Konjunktivitis: Mykoplasmen	feline mycoplasma therapy; feline mycoplasma treatment
Substanzverluste der Kornea	feline cornea ulcus; feline cornea ulcer; cat cornea ulcus; cat cornea ulcer; feline eye ulcer treatment; feline eye ulcer therapy; cat eye ulcer treatment; cat eye ulcer therapy; feline cornea epithel defect; feline corneal erosion; feline cornea erosion; cat cornea erosion; cat eye erosion; feline eye erosion; cat cornea epithel defect; erosio corneae; feline descemetocele treatment; cat descemetocele treatment; descemetocele – veterinary science
Keratitis	feline keratitis treatment; feline keratitis therapy; cat keratitis treatment; cat keratitis therapy
Hornhaut-Sequester	feline sequestrum treatment; feline sequestrum therapy; cat sequestrum therapy; cat sequestrum treatment; feline sequestrum
Hornhaut-Perforation	feline corneal perforation treatment; feline corneal trauma; feline corneal laceration; feline corneal perforation therapy; cat corneal perforation therapy; cat corneal perforation treatment

Fortsetzung Anhang I: Verwendete Schlagwörter je Erkrankung für die Recherche der Zeitschriftenartikel in den Literaturdatenbanken Pubmed und Web of Science

Erkrankung:	Schlagwörter:
Expositionskeratitis	feline exposure keratitis; cat exposure keratitis
Eosinophile Keratokonjunktivitis	feline eosinophilic keratitis; feline eosinophilic conjunctivitis; cat eosinophilic conjunctivitis; cat eosinophilic keratitis
Keratokonjunktivitis sicca	feline keratoconjunctivitis sicca; cat keratoconjunctivitis sicca
Bullöse Keratopathie	feline bullous keratopathy; cat bullous keratopathy; feline corneal hydrops; cat corneal hydrops
Uveitis	feline uveitis treatment; cat uveitis treatment; feline uveitis therapy; cat uveitis therapy
Uveitis: Trauma	feline uveitis trauma; cat uveitis trauma
Uveitis: LIU	feline uveitis lens; cat uveitis lens; feline lens luxation; cat lens luxation
Uveitis: T. gondii	feline uveitis toxoplasma; cat uveitis toxoplasma
Glaukom	feline glaucoma; cat glaucoma
Katarakt	feline cataract; cat cataract
Hypertensive Retinopathie	feline hypertensive retinopathy; cat hypertensive retinopathy; feline systemic hypertension treatment; feline systemic hypertension therapy
Chorioretinitis	feline chorioretinitis; cat chorioretinitis; feline posterior uveitis; cat posterior uveitis; feline retinitis; cat retinitis

Anhang II: Verwendete Suchparameter der Datenbank des AMIS des DIMDI zur Ermittlung von zugelassenen ophthalmologischen Tierarzneimitteln

Filter:	Suchbegriff:
Tierart	Katze, Katzenwelpen
Anwendungsgebiete	Auge; Augen; Augenabschnitt; Augenabschnitte; Augenabschnitten; Augenabschnittes; Augenabschnitts; Augenaerztliche; Augenaerztlichen; Augenaerztlicher; Augenapfelprellungen; Augenarzt; Augenausfluss; Augenärztliche; Augenärztlichen; Augenärztlicher; Augenbad; Augenbaeder; Augenbaedern; Augenbäder; Augenbädern; Augenbereich; Augenbeschwerden; Augenbeteiligung; Augenbindehaut; Augenbindehautentzuendung; Augenbindehautentzuendungen; Augenbindehautentzündung; Augenbindehautentzündungen; Augenbindehautsacks; Augenbrauen; Augenbrennen; Augenchirurgie; Augencreme; Augendruck; Augendruckes; Augendruckmessung; Augendrucksteigerung; Augenentzuendung; Augenentzuendungen; Augenentzündung; Augenentzündungen; Augenerkrankungen; Augenfalten; Augenfliege; Augenfliegen; Augenflimmern; Augenfluss; Augenheilkunde; Augenhintergrund; Augenhintergrundes; Augenhintergrundgefaesse; Augenhintergrundgefässe; Augenhintergrundrekonstruktion; Augenhoehle; Augenhoehlen; Augenhomhaut; Augenhornhaut; Augenhöhle; Augenhöhlen; Augeninfektion; Augeninfektionen; Augeninndruck; Augeninndrucks; Augeninnendruck; Augeninnendruckes; Augeninnendrucklage; Augeninnendruckmessung; Augeninnendruckmessungen; Augeninnendrucks; Augeninnendrucksenkende; Augeninnendrucksenkung; Augeninnere; Augenjucken; Augenkammer; Augenkammerblutungen; Augenkatarrh; Augenkopfschmerzen; Augenkrankheiten; Augenlederhaut; Augenlederhautentzuendung; Augenlederhautentzündung; Augenleiden; Augenlichtbedrohende; Augenlichtbedrohenden; Augenlidallergie; Augenliddruese; Augenliddruesen; Augenliddrüse; Augenliddrüsen; Augenlider; Augenlidern; Augenlides; Augenlidrandentzuendung; Augenlidrandentzündung; Augenlidruesen; Augenlidrüsen; Augenlids; Augenlieder; Augenlinse; Augenmuedigkeit; Augenmuskellaehmung; Augenmuskellähmung; Augenmuskulatur; Augenmüdigkeit; Augennabschnittes; Augennerv; Augennetzhautschwellung; Augenneuralgien; Augenoberflaeche; Augenoberflaechendefekten; Augenoberfläche; Augenoberflächendefekten; Augenoperation; Augenoperationen; Augenreizung; Augenreizungen; Augenringe; Augenroetung; Augenrötung; Augensalbe; Augenscheinlich; Augenschleimhaeute; Augenschleimhäute; Augenschmerzen; Augenschwaeche; Augenschwäche; Augensegments; Augensekret; Augensklera; Augenspiegelung; Augenspuelung; Augenspuelungen; Augenspülung; Augenspülungen; Augenstadium; Augentherapie; Augentherapien; Augentonicum; Augentraenen; Augentrauma; Augentränen; Augentrockenheit; Augentropfen; Augenumgebung; Augenveraenderungen; Augenveraetzungen; Augenveränderungen; Augenverätzungen; Augenverletzungen; Augenvorderkammer; Augenwasser; Augenweiss; Augenweiss; Augenwinkel; Augenwuermer;

Fortsetzung Anhang II: Verwendete Suchparameter der Datenbank des AMIS des DIMDI zur Ermittlung von zugelassenen ophthalmologischen Tierarzneimitteln

Filter:	Suchbegriff:
	Augenwuermern; Augenwuerner; Augenwurm; Augenwurms; Augenwürmer; Augenwürmern; Augenwürner; Auges
Darreichungsform	Augen- und Nasensalbe; Augen- und Ohrentropfen; Augen- und Ohrentropfen, Loesung; Augen- und Ohrentropfen, Lösung; Augen-, Ohren- und Nasensalbe; Augenbad; Augencreme; Augengel; Augeninsert; Augensalbe; Augensalbe und Augentropfen; Augensalbe, Ohrensalbe; Augenstaebchen; Augenstäbchen; Augentropfen; Augentropfen im Einzeldosenbehaeltnis; Augentropfen im Einzeldosenbehältnis; Augentropfen mit Verlaengerter Wirkungsdauer; Augentropfen mit Verlängerter Wirkungsdauer; Augentropfen und Loesung; Augentropfen und Lösung; Augentropfen und Nasenspray, Loesung; Augentropfen und Nasenspray, Lösung; Augentropfen, Emulsion; Augentropfen, Loesung; Augentropfen, Loesung im Einzeldosisbehaeltnis; Augentropfen, Loesung und Nasenspray, Loesung; Augentropfen, Lösung; Augentropfen, Lösung im Einzeldosisbehältnis; Augentropfen, Lösung und Nasenspray, Lösung; Augentropfensuspension; Augentropfensuspension und Augensalbe; Augentropfensuspension und Nasenspray, Suspension
Zulassungszeitraum	bis 31.12.2018
Art der Arzneimittel	Tierarzneimittel
Homöopathika	nein (keine Homöopathika)

Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K1	1	retrobulbärer Abszess	l	nein	
K1	2	HH-Erosion	l+s	ja-s	3
K1	3	HH-Erosion	l	ja-l	2
K2	4	Keratokonjunktivitis Mycoplasmen, V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K3	5	Skleraruptur	l+s	nein	
K4	6	HH-Perforation	C+l+s	ja-l	3
K5	7	Irisnaevus	keine		
K6	8	HH-Erosion FHV-1	l+s	ja-s	3
K7	9	V.a. retrobulbäre Neoplasie	keine		
K8	10	Uveitis	l+s	ja-l	3
K8	11	Glaukom sekundär	l+s	ja-l	3
K9	12	Konjunktivitis	l	nein	
K9	13	Tränenfilminstabilität	l	nein	
K10	14	retrobulbäre Blutung (Exophthalmus)	C+s	ja-s	3
K10	15	HH-Ulkus	C+s	ja-s	3
K10	16	Uveitis	C+s	ja-s	3
K10	17	Glaukom sekundär	C+s	ja-s	3
K11	18	Bullöse Keratopathie	l+s	ja-l+s	3+4
K12	19	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K13	20	Konjunktivitis	l+s	ja-l+s	3
K14	21	HH-Ulkus perforiert	C+l+s	ja-s	3
K14	22	HH-Erosion	C+l+s	ja-s	3
K15	23	Irisnaevus	keine		
K16	24	Phthisis bulbi	C+l+s	ja-l	3
K17	25	Symblepharon	C+l+s	ja-l+s	3
K18	26	Uveitis	l+s	ja-l	3
K18	27	Glaukom sekundär	l+s	ja-l	3
K18	28	Katarakt immatur	l+s	ja-l	3
K19	29	Uveitis (Linsenluxation anterior)	C+l+s	ja-l	3
K20	30	retrobulbäre Blutung (Exophthalmus)	C+s	ja-s	3
K20	31	Skleraruptur	C+s	ja-s	3
K20	32	Uveitis traumatisch	C+s	ja-s	3
K20	33	Expositionskeratitis	C+s	ja-s	3
K20	34	Glaukom	C+s	ja-s	3
K21	35	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K22	36	Bullöse Keratopathie	C+l+s	ja-l+s	3
K23	37	Uveitis (Linsenluxation anterior)	l+s	ja-l	3
K24	38	Keratitis	l	ja-l	2+3
K25	39	Irisnaevus	keine		

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K26	40	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K27	41	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K28	42	Irisnaevus	keine		
K29	43	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K30	44	Glaukom sekundär	C+s	ja-s	3
K30	45	HH-Erosion	C+s	ja-s	3
K30	46	HH-Narbe	C+s	ja-s	3
K31	47	Entropium	l	nein	
K31	48	Keratokonjunktivitis	l	nein	
K32	49	Entropium	l	nein	
K33	50	Konjunktivitis Chlamydien	l	nein	
K34	51	HH-Erosion V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K35	52	KCS	l	ja-l	3+4
K35	53	HH-Erosion	l	ja-l	3+4
K36	54	Lidneoplasie V.a. Mastzelltumor	C	nein	
K37	55	Konjunktivitis	keine		
K38	56	Uveitis (Linsenluxation anterior)	C+s	ja-s	3
K39	57	Blepharitis	keine		
K39	58	Irisatrophie	keine		
K39	59	Nukleosklerose	keine		
K40	60	Tränennasenkanalpathologie	keine		
K41	61	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K42	62	HH-Ulkus perforiert	C+s	ja-s	3
K42	63	Uveitis	C+s	ja-s	3
K43	64	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K43	65	Bullöse Keratopathie	l+s	ja-l+s	3+4
K44	66	HH-Erosion V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K45	67	Nukleosklerose	l	nein	
K45	68	HH-Erosion	l	nein	
K46	69	Konjunktivitis	l	nein	
K47	70	Descementocele V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3+4
K47	71	Konjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K48	72	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K49	73	HH-Erosion	l	ja-l	3+4
K49	74	UV Nickhaut	l	ja-l	3+4
K49	75	HH-Perforation	l	ja-l	3+4
K50	76	Keratitis	l	ja-l	3
K51	77	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K51	78	Uveitis (Linsenluxation anterior)	s	nein	

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K51	79	Katarakt matur	s	nein	
K52	80	Uveitis	l	ja-l	3
K52	81	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K53	82	Irisnaevus	keine		
K54	83	Keratokonjunktivitis Chlamydien, Mykoplasmen, V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K55	84	V.a. Irismelanom	keine		
K56	85	HH-Narbe	l	ja-l	3
K57	86	obB	keine		
K58	87	HH-Erosion V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K59	88	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K60	89	HH-Sequester	C+l+s	ja-l	3+4
K60	90	HH-Sequester	C+l+s	ja-l	3
K61	91	V.a. Optikusneuritis	s	nein	
K61	92	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K61	93	Nukleosklerose	s	nein	
K62	94	HH-Ulkus perforiert	C+l+s	ja-l	3+4
K63	95	Symblepharon	l	ja-l	3
K63	96	HH-Narbe	l	ja-l	3
K64	97	Uveitis V.a. Lymphom	l+s	ja-l	3
K65	98	Tränenfilminstabilität	l	nein	
K66	99	retrobulbärer Prozess (Exophthalmus)	keine		
K66	100	Expositionskeratitis	keine		
K67	101	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K68	102	Konjunktivitis	l	nein	
K68	103	Irisatrophie	l	nein	
K69	104	eosinophile Keratokonjunktivitis	l	ja-l	2+3
K70	105	Konjunktivitis	keine		
K71	106	Katarakt immatur	l	ja-l	3
K71	107	LIU	l	ja-l	3
K73	108	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K73	109	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K74	110	obB	keine		
K75	111	UV Nickhaut	keine		
K76	112	Keratitis	l	ja-l	3
K76	113	Nystagmus	l	ja-l	3
K77	114	Bullöse Keratopathie	C+l+s	ja-l+s	3+4
K78	115	Konjunktivitis	l	nein	
K78	116	Abszess Lid	l+s	ja-l	3
K79	117	HH-Erosion V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3+4

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K80	118	Uveitis	l+s	ja-l	3
K81	119	HH-Sequester	C+l+s	nein	
K82	120	Irisnaevus	keine		
K83	121	Irismelanom	C+s	nein	
K84	122	Symblepharon	keine		
K85	123	Missbildung Iris/Pupille	keine		
K85	124	Katarakt	keine		
K85	125	PPM	keine		
K86	126	Strabismus	keine		
K87	127	HH-Ulkus V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K87	128	Uveitis	l+s	ja-l+s	3+4
K88	129	Uveitis	l+s	ja-l	3
K89	130	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l	nein	
K90	131	HH-Perforation	C+l+s	ja-l	3+4
K91	132	eosinophile Keratitis	l+s	ja-l+s	2+3
K92	133	Blepharitis	keine		
K92	134	V.a. Chalazion	keine		
K93	135	Uveitis	l+s	ja-l	3
K93	136	Glaukom sekundär	l+s	ja-l	3
K94	137	HH-Erosion FK	l+s	ja-l	3
K94	138	Uveitis	l+s	ja-l	3
K95	139	Irisnaevus	keine		
K96	140	HH-Erosion	l	nein	
K96	141	Entropium	l	nein	
K97	142	HH-Erosion FK	l+s	ja-l+s	3
K98	143	obB	keine		
K99	144	Keratitis FHV-1	s	ja-s	3
K100	145	HH-Lazeration	l+s	ja-l	3+4
K101	146	Entropium	C+l+s	ja-l	3
K102	147	Entropium	l	ja-l	3
K103	148	Keratitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K104	149	Keratitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K105	150	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K106	151	obB	keine		
K107	152	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K108	153	Blepharitis	keine		
K108	154	Irisatrophie	keine		
K108	155	Nukleosklerose	keine		
K109	156	HH-Erosion FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K109	157	HH-Ulkus perforiert V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K110	158	hypertensive Retinopathie	Euthanasie	nein	
K111	159	Horner-Syndrom	keine		
K112	160	eosinophile Keratitis	l+s	ja-l+s	2+3
K113	161	HH-Narbe	keine		
K114	162	Glaukom sekundär	l+s	ja-l+s	3
K115	163	Glaukom (Aqueous humor missdirection syndrom)	l	ja-l	3
K116	164	Irisnaevus	keine		
K117	165	Lidneoplasie apokrines Hydrozystom	keine		
K118	166	Katarakt immatur	l	ja-l	3
K119	167	Blepharitis	l	ja-l	3
K120	168	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K121	169	Keratitis V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K122	170	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K123	171	HH-Ulkus perforiert	C+s	nein	
K124	172	Uveitis traumatisch	C+s	nein	
K125	173	HH-Erosion	l	ja-l	3
K126	174	Glaukom sekundär	l+s	ja-l+s	3
K126	175	Expositionskeratitis	l+s	ja-l+s	3
K127	176	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l+s	3
K127	177	Uveitis	l+s	ja-l+s	3
K127	178	Katarakt matur	l	ja-l	3
K128	179	hypertensive Retinopathie	l+s	nein	
K129	180	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	3
K130	181	Verletzung Lid	l+s	ja-l	3+4
K131	182	Verletzung Nickhaut	l+s	ja-l+s	3
K131	183	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l+s	3
K132	184	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K132	185	HH-Ulkus V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K133	186	Uveitis	l+s	ja-l	3
K134	187	HH-Erosion V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K135	188	obB	keine		
K136	189	HH-Erosion	l	ja-l	3
K137	190	HH-Ulkus	C+l+s	ja-l+s	3+4
K138	191	Entropium	keine		
K139	192	Nystagmus	l	ja-l	3
K139	193	Entropium	l	ja-l	3
K140	194	Katarakt immatur	keine		
K141	195	Entropium	keine		

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K142	196	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K143	197	obB	keine		
K144	198	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l+s	3
K145	199	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3+4
K145	200	Tränenfilminstabilität	l	nein	
K145	201	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K146	202	KCS	l	ja-l	2
K147	203	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K147	204	HH-Erosion	l+s	ja-l	3
K147	205	Irisatrophie	l+s	ja-l	3
K148	206	obB	keine		
K149	207	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K150	208	PPM	l	ja-l	3
K150	209	Katarakt	l	ja-l	3
K150	210	Mikrophthalmus	l	ja-l	3
K151	211	obB	keine		
K152	212	obB	keine		
K153	213	obB	keine		
K154	214	retrobulbärer Prozess (Exophthalmus)	keine		
K155	215	Katarakt	keine		
K155	216	Mikrophthalmus	keine		
K156	217	V.a. Irismelanom	keine		
K156	218	Irisnaevus	keine		
K157	219	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K157	220	HH-Erosion	s	nein	
K158	221	obB	keine		
K159	222	zentrale Blindheit	l	ja-l	3
K160	223	obB	keine		
K161	224	Lidneoplasie PEK	C+s	nein	
K162	225	Entropium	l	ja-l	3
K163	226	obB	keine		
K164	227	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	2
K165	228	Phthisis bulbi	l	ja-l	3
K166	229	zentrale Blindheit	s	nein	
K166	230	Nukleosklerose	s	nein	
K167	231	HH-Erosion	l+s	nein	
K168	232	Irisnaevus	keine		
K169	233	HH-Ulkus	l	ja-l	3+4
K169	234	HH-Erosion	l	ja-l	3+4

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K169	235	HH-Sequester	C+l+s	ja-l	3
K170	236	KCS	l	ja-l	2+3
K170	237	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	2+3
K171	238	Entropium	keine		
K172	239	HH-Erosion	l	ja-l	3
K173	240	Nukleosklerose	keine		
K174	241	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K175	242	HH-Ulkus V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K176	243	Uveitis V.a. FIP	l	ja-l	3
K177	244	Tränennasenkanalpathologie	l	nein	
K178	245	obB	keine		
K179	246	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	2
K179	247	Nukleosklerose	s	ja-s	2
K179	248	Tränenfilminstabilität	l	nein	
K180	249	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l	3
K181	250	HH-Narbe	keine		
K181	251	Entropium	keine		
K182	252	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l	3
K183	253	Keratitis	l	ja-l	3
K183	254	Blepharitis	l	ja-l	3
K183	255	Nukleosklerose	l	ja-l	3
K183	256	Irisatrophie	l	ja-l	3
K184	257	Nukleosklerose	keine		
K184	258	Anisokorie	keine		
K185	259	Irisnaevus	keine		
K186	260	Keratitis FHV-1	l	ja-l	3
K186	261	Irisnaevus	l	ja-l	3
K187	262	Katarakt morgagnien	keine		
K188	263	Tränennasenkanalpathologie	keine		
K189	264	Irisnaevus	keine		
K190	265	zentrale Blindheit	s	ja-s	2
K190	266	Nukleosklerose	s	ja-s	2
K191	267	Konjunktivitis	l	nein	
K192	268	Uveitis (Linsenluxation anterior)	Euthanasie		
K192	269	Katarakt matur	Euthanasie		
K192	270	Glaukom	Euthanasie		
K193	271	Glaukom sekundär	C+s	nein	
K193	272	Irismelanom	C+s	nein	
K194	273	Tränennasenkanalpathologie	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K194	274	HH-Narbe	l	ja-l	3
K194	275	Makroblepharon	l	ja-l	3
K195	276	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K196	277	Konjunktivitis	l	nein	
K197	278	HH-Erosion	l	nein	
K198	279	Irisnaevus	keine		
K199	280	Tränenpünktchenhypoplasie	keine		
K200	281	obB	keine		
K201	282	Nukleosklerose	keine		
K202	283	Irisnaevus	keine		
K203	284	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K204	285	HH-Narbe	l	ja-l	3
K205	286	Uveitis traumatisch	l+s	ja-l	3
K206	287	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K207	288	HH-Narbe	keine		
K208	289	HH-Erosion	C+l+s	nein	
K209	290	Irisnaevus	keine		
K210	291	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	3
K211	292	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K212	293	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3+4
K213	294	obB	keine		
K214	295	Verletzung Nickhaut	l	ja-l	3
K215	296	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K215	297	Irisnaevus	s	nein	
K215	298	Nukleosklerose	s	nein	
K216	299	Irisnaevus	keine		
K217	300	Lidrandagenesie	l+s	ja-l	3
K218	301	Katarakt immatur	keine		
K219	302	HH-Degeneration	keine		
K219	303	HH-Sequester	keine		
K220	304	zentrale Blindheit	s	ja-s	2
K220	305	Nukleosklerose	s	ja-s	2
K221	306	obB	keine		
K222	307	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K222	308	Uveitis	l	ja-l	3
K222	309	HH-Ulkus	l	ja-l	3
K223	310	eosinophile Keratitis	l	ja-l	2
K224	311	V.a. Lymphom Nickhaut	l+s	ja-l	3
K225	312	V.a. retrobulbärer Abszess	s	nein	

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K226	313	obB	keine		
K227	314	Tränenpünktchenhypoplasie	keine		
K228	315	obB	keine		
K229	316	V.a. Optikusneuritis	s	nein	
K230	317	Konjunktivitis V.a. Chlamydien	s	nein	
K231	318	Konjunktivitis V.a. Chlamydien	s	nein	
K232	319	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K232	320	HH-Erosion	l	ja-l	3
K233	321	Uveitis	l+s	ja-l	3
K233	322	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K234	323	zentrale Blindheit Narkosezwischenfall	keine		
K235	324	HH-Perforation	l+s	ja-l	3
K235	325	LIU	l+s	ja-l	3
K236	326	retrobulbärer Prozess (Exophthalmus)	Euthanasie		
K237	327	Keratitis	l+s	nein	
K238	328	obB	keine		
K239	329	Uveitis traumatisch	l+s	ja-l	3
K240	330	Konjunktivitis traumatisch	keine		
K241	331	Entropium	l	ja-l	3
K241	332	Nukleosklerose	l	ja-l	3
K241	333	PPM	l	ja-l	3
K242	334	obB	keine		
K243	335	Uveitis	l+s	ja-l	3
K243	336	Glaukom sekundär	l+s	ja-l	3
K243	337	Irisatrophie	l+s	ja-l	3
K243	338	Katarakt incipient	l+s	ja-l	3
K244	339	obB	keine		
K245	340	Keratokonjunktivitis FHV-1	l	ja-l	3
K245	341	Entropium	l	ja-l	3
K246	342	Horner-Syndrom	keine		
K247	343	Irisnaevus	l+s	ja-l	3
K247	344	V.a. Irismelanom	l+s	ja-l	3
K247	345	Chorioretinitis	l+s	ja-l	3
K248	346	Nukleosklerose	keine		
K248	347	Iriszyste	keine		
K249	348	Konjunktivitis	l	nein	
K249	349	Nukleosklerose	l	nein	
K250	350	zentrale Blindheit	keine		
K250	351	Nukleosklerose	keine		

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K251	352	obB	keine		
K252	353	HH-Sequester	C+l+s	ja-l	3
K253	354	Tränenfilminstabilität	l	ja-l	2
K254	355	Keratitis V.a. FHV-1	l	ja-l	2+3
K254	356	Symblepharon	l	ja-l	2+3
K254	357	Entropium	l	ja-l	2+3
K255	358	Uveitis traumatisch	l+s	ja-l	3
K256	359	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K257	360	HH-Ulkus	C+l+s	ja-l	3+4
K258	361	Keratitis	s	nein	
K258	362	Uveitis	s	nein	
K258	363	Blepharitis	s	nein	
K258	364	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K258	365	Nukleosklerose	s	nein	
K259	366	Entropium	keine		
K259	367	HH-Degeneration	keine		
K260	368	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	3
K261	369	eosinophile Keratitis	l+s	ja-l+s	2+3
K262	370	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K263	371	Uveitis V.a. Lymphom	l+s	ja-l	3
K264	372	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K265	373	Tränennasenkanalpathologie	keine		
K266	374	HH-Erosion	C+l+s	nein	
K267	375	V.a. Irismelanom	C+s	ja-s	3
K268	376	obB	keine		
K269	377	Irisatrophie	keine		
K270	378	Katarakt immatur	l	ja-l	3
K270	379	Katarakt incipient	l	ja-l	3
K271	380	HH-Sequester	C+l+s	ja-l	3+4
K272	381	Lidneoplasie Spindelzelltumor	keine		
K273	382	Irisnaevus	keine		
K274	383	Uveitis	l+s	ja-l	3
K275	384	HH-Erosion	l	ja-l	3
K276	385	Glaukom sekundär	C+s	nein	
K276	386	Irismelanom	C+s	nein	
K276	387	Nukleosklerose	C+s	nein	
K276	388	Katarakt incipient	C+s	nein	
K277	389	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K278	390	HH-Ulkus	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K279	391	Irisnaevus	keine		
K280	392	Keratitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K281	393	V.a. Irismelanom	l	ja-l	3
K281	394	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K282	395	HH-Erosion	l	nein	
K283	396	Tränennasenkanalpathologie	keine		
K284	397	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K285	398	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K286	399	Bulbusprolaps	C+l+s	ja-l+s	3
K286	400	Skleraruptur	C+l+s	ja-l+s	3
K287	401	Anisokorie	keine		
K288	402	Uveitis	l	ja-l	3
K289	403	HH-Ulkus V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	2+3+4
K290	404	HH-Sequester	l	ja-l	4
K291	405	HH-Sequester V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K291	406	KCS	l+s	ja-l+s	3
K292	407	Tränennasenkanalpathologie	l	nein	
K293	408	Anisokorie	keine		
K294	409	Mikrophthalmus	C+l+s	ja-l+s	3
K294	410	Entropium	C+l+s	ja-l+s	3
K295	411	obB	l	nein	
K296	412	obB	l	nein	
K297	413	Konjunktivitis V.a. Chlamydien	l	nein	
K298	414	Konjunktivitis	l	nein	
K299	415	Nukleosklerose	keine		
K299	416	Irisatrophie	keine		
K300	417	Konjunktivitis	l	nein	
K300	418	Irisatrophie	l	nein	
K300	419	Nukleosklerose	l	nein	
K301	420	Glaukom	l	ja-l	3
K301	421	Nukleosklerose	l	ja-l	3
K302	422	UV Lid	keine		
K303	423	Blepharitis	l+s	ja-l	3
K303	424	Verletzung Nickhaut	l	nein	
K303	425	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K304	426	Blepharitis	l+s	ja-l	3+4
K304	427	Konjunktivitis	l+s	ja-l	3+4
K305	428	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-s	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K306	429	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-s	3
K307	430	Blepharitis	l	ja-l	3
K308	431	Uveitis traumatisch	l+s	ja-l	3
K309	432	Uveitis	l	ja-l	3
K310	433	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3+4
K311	434	HH-Erosion	l	nein	
K312	435	hypertensive Retinopathie	l	ja-l	3
K312	436	Uveitis	l	ja-l	3
K313	437	Keratitis FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K314	438	Irisatrophie	l	ja-l	3+4
K314	439	Nukleosklerose	l	ja-l	3+4
K314	440	Keratitis	l	ja-l	3+4
K315	441	HH-Erosion	l	ja-l	3
K316	442	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K316	443	Uveitis	l+s	ja-l+s	3
K317	444	Uveitis FeLV, Toxoplasmose (Linsenluxation anterior)	l+s	ja-l	3
K318	445	eosinophile Keratokonjunktivitis	l+s	ja-l+s	2+3
K319	446	HH-Lazeration	l+s	ja-l	3+4
K320	447	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K321	448	Netzhautödem	keine		
K322	449	HH-Erosion V.a. FHV-1	l+s	ja-l	3+4
K323	450	retrobulbäre Neoplasie	Euthanasie		
K324	451	Iriszyste	keine		
K324	452	HH-Erosion	keine		
K325	453	Glaukom	C+l+s	ja-l+s	3
K325	454	Expositionskeratitis	C+l+s	ja-l+s	3
K326	455	malignes Adenokarzinom des Ziliarkörperepithels	C+s	nein	
K327	456	Keratokonjunktivitis Chlamydien, V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	2+3
K327	457	Entropium	l+s	ja-l+s	2+3
K328	458	HH-Erosion	l	nein	
K329	459	Uveitis	l	ja-l	3
K329	460	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K330	461	obB	keine		
K331	462	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K332	463	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K332	464	Uveitis	l	ja-l	3
K333	465	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K333	466	Nukleosklerose	s	nein	
K334	467	Expositionskeratitis	Euthanasie		

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K334	468	retrobulbäre Neoplasie	Euthanasie		
K335	469	obB	keine		
K336	470	obB	keine		
K337	471	Konjunktivitis	l	nein	
K338	472	Irisnaevus	keine		
K339	473	Nukleosklerose	l	nein	
K339	474	HH-Erosion	l	nein	
K340	475	Tränennasenkanalpathologie	l	nein	
K341	476	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K342	477	Uveitis Toxoplasmose	l	ja-l	3
K342	478	Katarakt hypermatur	l	ja-l	3
K342	479	Nukleosklerose	l	ja-l	3
K342	480	Katarakt incipient	l	ja-l	3
K343	481	Nukleosklerose	l	nein	
K344	482	Nukleosklerose	C+l	ja-l	3
K344	483	Expositionskeratitis	C+l	ja-l	3
K344	484	Konjunktivitis traumatisch	C+l	ja-l	3
K344	485	Uveitis traumatisch	C+l	ja-l	3
K345	486	Glaukom	C+s	ja-s	3
K345	487	HH-Erosion	C+s	ja-s	3
K346	488	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K346	489	hypertensive Retinopathie	l	ja-l	3
K347	490	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-s	3
K348	491	Keratitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K349	492	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K350	493	Lidneoplasie PEK	C+l+s	ja-l+s	3
K351	494	obB	l	ja-l	3
K352	495	V.a. Optikusneuritis	keine		
K352	496	Konjunktivitis	keine		
K352	497	HH-Erosion	keine		
K353	498	Konjunktivitis	keine		
K354	499	HH-Erosion	l	nein	
K355	500	Keratokonjunktivitis FHV-1	l	ja-l	3
K356	501	HH-Erosion	keine		
K356	502	Tränennasenkanalpathologie	keine		
K356	503	Irisatrophie	keine		
K356	504	Nukleosklerose	keine		
K357	505	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l	ja-l+s	3+4
K357	506	Nukleosklerose	l	ja-l+s	3+4

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K358	507	Keratitis	l	nein	
K358	508	Uveitis	l	nein	
K358	509	Nukleosklerose	l	nein	
K358	510	Katarakt	l	nein	
K359	511	Irisnaevus	keine		
K360	512	Irisnaevus	keine		
K361	513	Nystagmus horizontal	keine		
K362	514	Nukleosklerose	keine		
K362	515	Irisatrophie	keine		
K362	516	Netzhautdegeneration	keine		
K363	517	Verletzung Nickhaut	l	ja-l	3
K363	518	HH-Erosion	l	ja-l	3
K364	519	HH-Erosion V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K365	520	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K366	521	HH-Sequester	C+l	ja-l	3
K366	522	HH-Erosion	C+l	ja-l	3
K367	523	Anisokorie	keine		
K368	524	HH-Sequester	C+l+s	ja-l+s	3
K369	525	Nukleosklerose	keine		
K370	526	Bulbusprolaps	C+s	ja-s	3
K371	527	Lidneoplasie apokrines Hydrozystom	keine		
K371	528	Irisatrophie	keine		
K371	529	Nukleosklerose	keine		
K371	530	Entropium	keine		
K372	531	HH-Erosion	l	nein	
K373	532	obB	keine		
K374	533	Blepharitis	l	nein	
K374	534	Konjunktivitis	l	nein	
K374	535	Irisatrophie	l	nein	
K374	536	Tränenfilminstabilität	l	nein	
K374	537	Nukleosklerose	l	nein	
K375	538	retrobulbäre Blutung (Exophthalmus)	l+s	nein	
K375	539	Uveitis traumatisch	l+s	nein	
K375	540	HH-Erosion	l+s	nein	
K376	541	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K377	542	HH-Erosion FK	l	ja-l	3
K378	543	HH-Sequester	C+l+s	ja-l+s	3
K378	544	HH-Abszess	C+l+s	ja-l+s	3
K378	545	Uveitis	C+l+s	ja-l+s	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K379	546	HH-Perforation	C+l+s	ja-l	3
K380	547	obB	keine		
K381	548	Uveitis	l+s	ja-l	3
K382	549	obB	keine		
K383	550	Konjunktivitis traumatisch	keine		
K384	551	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K385	552	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K386	553	Irisnaevus	keine		
K387	554	PPM	keine		
K388	555	Bulbusprolaps	C+s	ja-s	3
K389	556	Nukleosklerose	l	nein	
K389	557	HH-Erosion	l	nein	
K390	558	Katarakt	keine		
K391	559	zentrale Blindheit	keine		
K392	560	Descementocele	C+l+s	ja-l	3+4
K393	561	Konjunktivitis	l	nein	
K394	562	Irisatrophie	keine		
K394	563	Nukleosklerose	keine		
K395	564	Konjunktivitis	l	nein	
K395	565	Blepharitis	l	nein	
K395	566	Entropium	l	nein	
K396	567	Irisatrophie	keine		
K396	568	Nukleosklerose	keine		
K397	569	Bulbusprolaps	C		
K398	570	Konjunktivitis	l	nein	
K398	571	UV Lid	l	nein	
K399	572	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-s	3
K399	573	Irisatrophie	l+s	ja-s	3
K399	574	Nukleosklerose	l+s	ja-s	3
K400	575	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-s	3
K401	576	HH-Erosion	l	nein	
K402	577	Entropium	l	nein	
K403	578	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K403	579	HH-Erosion	l	ja-l	3
K404	580	Uveitis	l	ja-l	3
K404	581	HH-Erosion	l	ja-l	3
K405	582	Bulbusprolaps	C+s	nein	
K406	583	Konjunktivitis Mykoplasmen, Calici	l	nein	

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K407	584	Skleraruptur	C+s	nein	
K408	585	Keratitis	l	nein	
K409	586	HH-Erosion	l+s	ja-l	3+4
K409	587	Katarakt diabetisch	l+s	ja-l	3+4
K410	588	HH-Erosion	l	nein	
K410	589	Nukleosklerose	l	nein	
K411	590	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K412	591	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	2
K413	592	V.a. Optikusneuritis	s	nein	
K414	593	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-s	2+3
K414	594	HH-Erosion	l+s	ja-s	2+3
K415	595	Entropium	C+l+s	ja-l	3
K416	596	HH-Sequester	C+l+s	ja-l	3
K417	597	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-l+s	3+4
K417	598	Uveitis	l+s	ja-l+s	3+4
K418	599	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K419	600	V.a. zentrale Blindheit	l	nein	
K419	601	Horner-Syndrom	l	nein	
K420	602	obB	keine		
K421	603	obB	keine		
K422	604	zentrale Blindheit	keine		
K423	605	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l+s	3+4
K423	606	HH-Ulkus	l+s	ja-l+s	3+4
K424	607	Netzhautödem	keine	nein	
K425	608	V.a. retrobulbäre Neoplasie	Euthanasie		
K426	609	Konjunktivitis	l	nein	
K427	610	obB	l	nein	
K428	611	obB	l	nein	
K429	612	HH-Perforation	l+s	ja-l	3
K430	613	Uveitis	l	ja-l	3
K430	614	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K431	615	Mikrophthalmus	C+s	nein	
K432	616	HH-Perforation	l+s	ja-l	3+4
K432	617	Uveitis traumatisch	l+s	ja-l	3+4
K433	618	HH-Erosion	l	ja-l	3
K434	619	HH-Erosion	l	nein	
K434	620	retrobulbäre Neoplasie	l	nein	
K435	621	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	3
K436	622	HH-Ulkus perforiert V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3+4

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K437	623	HH-Erosion	l	ja-l	3
K437	624	Verletzung Nickhaut	l	ja-l	3
K438	625	Nukleosklerose	keine		
K438	626	Irisatrophie	keine		
K439	627	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K440	628	Makroblepharon	l	ja-l	3
K440	629	Entropium	l	ja-l	3
K440	630	Keratitis	l	ja-l	3
K441	631	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	2
K442	632	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	3
K443	633	Mikrophthalmus	l	ja-l	3
K443	634	Katarakt immatur	l	ja-l	3
K444	635	Netzhautdegeneration	keine		
K445	636	retrobulbäres PEK	C+s	ja-s	3
K446	637	Konjunktivitis V.a. Chlamydien, Mykoplasmen	l	nein	
K447	638	retrobulbäre Neoplasie	l+s	ja-l	3
K448	639	obB	keine		
K449	640	Lidneoplasie malignes Melanom	Euthanasie		
K450	641	Uveitis FeLV	l	ja-l	3
K450	642	Glaukom sekundär	l	ja-l	3
K451	643	Keratitis	keine		
K452	644	obB	keine		
K453	645	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K454	646	HH-Erosion	l	ja-l	3
K456	647	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K456	648	Nukleosklerose	s	nein	
K456	649	Katarakt immatur	s	nein	
K457	650	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K458	651	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K459	652	Expositionskeratitis	C+l+s	ja-l+s	2+3
K459	653	Glaukom	C+l+s	ja-l+s	2+3
K459	654	Uveitis	C+l+s	ja-l+s	2+3
K459	655	hypertensive Retinopathie	C+l+s	ja-l+s	2+3
K460	656	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K460	657	Entropium	C+l+s	ja-l+s	3
K461	658	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K462	659	retrobulbärer Abszess	C+s	ja-s	3
K463	660	Ektropium	C+s	nein	
K464	661	HH-Erosion	l	nein	

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K464	662	Irisatrophie	l	nein	
K464	663	Nukleosklerose	l	nein	
K465	664	Verletzung Nickhaut	l	ja-l	3
K466	665	Keratitis	s	nein	
K466	666	Uveitis	s	nein	
K467	667	HH-Ulkus	l	ja-l	3
K468	668	Ablatio retinae	Verstorben		
K469	669	Glaukom	C+s	nein	
K469	670	Expositionskeratitis	C+s	nein	
K469	671	Uveitis Toxoplasmose	C+s	nein	
K470	672	Uveitis traumatisch	l	nein	
K470	673	Expositionskeratitis	l	nein	
K470	674	retrobulbäre Blutung (Exophthalmus)	l	nein	
K470	675	Skleraruptur	l	nein	
K471	676	HH-Erosion	l	nein	
K472	677	Blepharitis	keine		
K472	678	Konjunktivitis	keine		
K473	679	Irisatrophie	keine		
K473	680	Nukleosklerose	keine		
K474	681	obB	keine		
K475	682	Tränenfilminstabilität	l	nein	
K476	683	zentrale Blindheit	l	ja-l	3
K476	684	HH-Erosion	l	ja-l	3
K476	685	Chorioretinitis	l	ja-l	3
K476	686	Irisatrophie	l	ja-l	3
K476	687	Nukleosklerose	l	ja-l	3
K477	688	Katarakt immatur	l+s	ja-l	3
K477	689	Uveitis	l+s	ja-l	3
K478	690	Uveitis V.a. FIP	l	ja-l	3
K479	691	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K480	692	obB	keine		
K481	693	Uveitis	s	nein	
K481	694	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K482	695	Glaukom	l	ja-l	3
K483	696	obB	keine		
K484	697	Uveitis Toxoplasmose	l+s	ja-l	3
K485	698	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3+4
K486	699	obB	keine	nein	
K487	700	Horner-Syndrom	l+s	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K487	701	Nukleosklerose	l+s	ja-l	3
K488	702	Horner-Syndrom	l+s	ja-l	3+4
K488	703	Blepharitis	l+s	ja-l	3+4
K488	704	Konjunktivitis V.a. Calicivirus	l+s	ja-l	3+4
K489	705	Entropium	keine		
K490	706	Keratitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
K490	707	Symblepharon	l	ja-l	3
K491	708	Uveitis traumatisch	l+s	nein	
K492	709	Uveitis	l+s	ja-l	3
K493	710	UV Nickhaut Fibosarkom	C+s	ja-s	3
K494	711	zentrale Blindheit	l+s	ja-l	3
K495	712	Uveitis	l+s	ja-l+s	2+3
K496	713	Lidneoplasie Fibrosarkom	C+s	nein	
K497	714	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K498	715	HH-Ulkus perforiert	C+s	nein	
K499	716	Glaukom	l	ja-l	3
K500	717	Fazialisdefizit	C+l+s	ja-l+s	3+4
K500	718	HH-Ulkus	C+l+s	ja-l+s	3+4
K500	719	HH-Erosion	C+l+s	ja-l+s	3+4
K501	720	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K501	721	Lidneoplasie PEK	l+s	ja-l+s	3+4
K502	722	eosinophile Keratitis	l+s	ja-l+s	2+3
K502	723	HH-Ulkus FHV-1	l+s	ja-l+s	2+3
K503	724	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K504	725	zentrale Blindheit Narkosezwischenfall	keine		
K505	726	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K505	727	Nukleosklerose	s	nein	
K505	728	Irisatrophie	s	nein	
K506	729	obB	keine		
K507	730	Uveitis	l+s	ja-l	3
K508	731	Glaukom (Aqueous humor missdirection syndrom)	l	ja-l	3
K509	732	obB	keine		
K510	733	Irisnaevus	keine		
K511	734	HH-Perforation	l+s	ja-l	3
K511	735	Uveitis	l+s	ja-l	3
K512	736	Entropium	l	nein	
K513	737	Konjunktivitis V.a. Chlamydien, Mykoplasmen	l	nein	
K514	738	Tränenfilminstabilität	l	ja-l	2
K515	739	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	2+3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K515	740	Irisatrophie	s	ja-s	2+3
K515	741	Nukleosklerose	s	ja-s	2+3
K516	742	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-l+s	3
K517	743	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K518	744	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K519	745	Irisnaevus	keine		
K520	746	V.a. nasales Lymphom	l+s	nein	
K521	747	Nystagmus horizontal	l	nein	
K521	748	V.a. zentrale Blindheit	l	nein	
K521	749	HH-Erosion	l	nein	
K521	750	HH-Narbe	l	nein	
K522	751	Uveitis	l	ja-l	3
K523	752	Uveitis traumatisch	l+s	nein	
K524	753	HH-Erosion	l+s	ja-l	3
K524	754	Entropium	l+s	ja-l	3
K525	755	Konjunktivitis	keine		
K526	756	obB	l	ja-l	3
K527	757	obB	keine		
K528	758	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K529	759	Glaukom	l+s	ja-l	3
K529	760	Nukleosklerose	l+s	ja-l	3
K529	761	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K530	762	Netzhautdegeneration	keine		
K530	763	Nukleosklerose	keine		
K531	764	HH-Sequester	C+l+s	ja-l	3
K531	765	HH-Perforation	C+l+s	ja-l	3
K531	766	Uveitis	C+l+s	ja-l	3
K532	767	HH-Erosion FK	l	ja-l	3
K533	768	Konjunktivitis traumatisch	l+s	nein	
K533	769	Uveitis traumatisch	l+s	nein	
K534	770	Chorioretinitis	keine		
K535	771	Chorioretinitis	keine		
K536	772	amelanotischer Iristumor	C+s	ja-s	3
K536	773	Irisnaevus	C+s	ja-s	3
K537	774	obB	keine		
K538	775	HH-Ulkus	l+s	nein	
K538	776	hypertensive Retinopathie	l+s	nein	
K538	777	Nukleosklerose	l+s	nein	
K539	778	Netzhautdegeneration	keine		

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K540	779	Entropium	l+s	ja-s	3
K540	780	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-s	3
K541	781	obB	keine		
K542	782	obB	keine		
K543	783	Horner-Syndrom	l	ja-l	3
K544	784	HH-Erosion	l	ja-l	3
K545	785	Irisnaevus	keine		
K545	786	Irisatrophie	keine		
K545	787	Nukleosklerose	keine		
K546	788	Glaukom	l	ja-l	3
K547	789	obB	keine		
K548	790	obB	keine		
K549	791	obB	keine		
K550	792	obB	keine		
K551	793	Konjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K552	794	Uveitis (Linsenluxation anterior)	l+s	ja-l	3
K552	795	Glaukom sekundär	l+s	ja-l	3
K552	796	Nukleosklerose	l+s	ja-l	3
K553	797	obB	keine		
K554	798	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K555	799	PPM	keine		
K556	800	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K556	801	Descementocele V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K557	802	Skleraruptur	keine		
K557	803	Konjunktivitis traumatisch	keine		
K557	804	Verletzung Lid	keine		
K558	805	HH-Erosion	l	nein	
K559	806	Konjunktivitis	l	nein	
K560	807	HH-Erosion V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3+4
K561	808	Horner-Syndrom	Euthanasie		
K561	809	zentrale Blindheit	Euthanasie		
K562	810	Lidneoplasie apokrines Hydrozystom	l	ja-l	3
K562	811	Keratitis	l	ja-l	3
K562	812	Nukleosklerose	l	ja-l	3
K562	813	Irisatrophie	l	ja-l	3
K563	814	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l	3
K563	815	Uveitis	l+s	ja-l	3
K564	816	Horner-Syndrom	l	ja-l	3
K564	817	HH-Erosion	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K565	818	HH-Sequester V.a. FHV-1	C+l+s	ja-l+s	3
K566	819	hypertensive Retinopathie	s	nein	
K567	820	V.a. zentrale Blindheit	keine		
K567	821	Nukleosklerose	keine		
K568	822	Horner-Syndrom	keine		
K569	823	Konjunktivitis follikularis	keine		
K569	824	HH-Narbe	keine		
K569	825	Lidneoplasie apokrines Hydrozystom	keine		
K570	826	Katarakt immatur	keine		
K570	827	HH-Narbe	keine		
K571	828	obB	keine		
K572	829	Blepharitis	l+s	ja-l	3
K572	830	Konjunktivitis	l+s	ja-l	3
K573	831	Konjunktivitis	l	nein	
K574	832	Keratokonjunktivitis	l	nein	
K575	833	Konjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K575	834	Blepharitis	l+s	ja-l+s	3
K575	835	Uveitis	l+s	ja-l+s	3
K576	836	hypertensive Retinopathie	s	ja-s	2
K577	837	Tränennasenkanalpathologie	l	nein	
K578	838	obB	keine		
K579	839	Nukleosklerose	keine		
K580	840	Keratitis FHV-1	l+s	ja-l+s	3
K581	841	Konjunktivitis Chlamydien	l	nein	
K582	842	Fazialisdefizit	l	nein	
K583	843	HH-Erosion	l	nein	
K584	844	HH-Erosion	l	nein	
K585	845	HH-Erosion	l	nein	
K586	846	Irisatrophie	keine		
K586	847	Nukleosklerose	keine		
K587	848	Konjunktivitis	l	ja-l	3
K588	849	obB	keine		
K589	850	Konjunktivitis	l	nein	
K590	851	Konjunktivitis V.a. Chlamydien	l+s	nein	
K591	852	obB	keine		
K592	853	HH-Erosion	l	nein	
K593	854	obB	keine		
K594	855	Konjunktivitis V.a. Chlamydien, Mykoplasmen	l	ja-l	4
K595	856	hypertensive Retinopathie	s	nein	

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
K596	857	Uveitis V.a. FIP	l+s	ja-l	3
K597	858	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-l+s	2+3
K597	859	Glaukom	l+s	ja-l+s	2+3
P1	1	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P2	2	Konjunktivitis V.a. FHV-1, Calicivirus	l+s	ja-s	3
P3	3	Konjunktivitis	l+s	ja-l	3
P4	4	Konjunktivitis	l	nein	
P5	5	Konjunktivitis	l+s	nein	
P6	6	Blepharitis	l	ja-l	3
P7	7	Konjunktivitis	l+s	nein	
P8	8	Hordeolum	l	ja-l	3
P9	9	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P10	10	hypertensive Retinopathie	l+s	ja-s	3
P11	11	Konjunktivitis	l+s	ja-l	3
P12	12	Symblepharon	C	nein	
P13	13	HH-Sequester	l+s	ja-l	3
P14	14	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3
P14	15	HH-Ulkus	l	ja-l	3
P15	16	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P16	17	Konjunktivitis	l+s	nein	
P17	18	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P18	19	Verletzung Lid	l+s	ja-l	3
P19	20	HH-Erosion	l+s	ja-l	2
P19	21	Blepharitis	l+s	ja-l	2
P20	22	Abszess Lid	l+s	ja-l	2
P21	23	KCS	l	nein	
P22	24	HH-Erosion	l	ja-l	3
P23	25	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3
P24	26	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P25	27	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P26	28	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P27	29	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3
P28	30	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P29	31	Tränennasenkanalpathologie	l	ja-l	3
P30	32	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P31	33	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P32	34	Konjunktivitis	l+s	ja-l	2
P33	35	Verletzung Lid	s	nein	
P33	36	HH-Erosion FK	l	ja-l	2

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P33	37	HH-Lazeration	C+l+s	ja-l	3
P34	38	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P35	39	obB	keine		
P35	40	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	3
P35	41	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P36	42	Blepharitis	l	ja-l	3
P37	43	HH-Perforation	l+s	ja-l	3
P37	44	Uveitis traumatisch	l+s	ja-l	3
P38	45	obB	keine		
P38	46	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P39	47	Tränenfilminstabilität	l	ja-l	2
P39	48	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P40	49	Konjunktivitis	l	nein	
P41	50	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P41	51	Blepharitis	l	ja-l	3
P41	52	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P42	53	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P42	54	Blepharitis	l	ja-l	3
P43	55	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P44	56	Konjunktivitis	l	nein	
P45	57	Keratitis	l	ja-l	3
P46	58	Konjunktivitis	l+s	nein	
P47	59	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P48	60	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P49	61	HH-Erosion	l	ja-l	3
P50	62	retrobulbärer Prozess (Exophthalmus)	Euthanasie		
P51	63	obB	keine		
P52	64	HH-Erosion	l	ja-l	3
P53	65	Konjunktivitis	l+s	ja-l	3
P53	66	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l	3
P54	67	Tränennasenkanalpathologie	l	nein	
P54	68	Konjunktivitis	l	nein	
P55	69	Epiphora	l	nein	
P56	70	Konjunktivitis V.a. Mykoplasmen	l	ja-l	3
P57	71	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P58	72	Horner-Syndrom	keine		
P59	73	obB	keine		
P60	74	Konjunktivitis	l	nein	
P1	75	Konjunktivitis	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P1	76	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P61	77	Uveitis V.a. FIP	l+s	ja-l	3
P62	78	HH-Erosion	l	ja-l	3
P63	79	obB	keine		
P64	80	Uveitis	l+s	ja-l	3
P65	81	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P66	82	obB	keine		
P67	83	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	2
P68	84	HH-Erosion	keine		
P2	85	Uveitis	l	ja-l	3
P2	86	Uveitis	l	ja-l	3
P2	87	Keratitis	l	ja-l	3
P69	88	Verletzung Lid	l	ja-l	3
P70	89	HH-Ulkus	l	ja-l	3
P71	90	HH-Erosion FK	l+s	ja-l	3
P72	91	UV Lid	l	ja-l	3
P73	92	obB	keine		
P74	93	Descementocele	l	ja-l	3
P75	94	Anisokorie	keine		
P76	95	Verletzung Lid	l	ja-l	3
P77	96	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P78	97	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P79	98	Keratitis	keine		
P79	99	Konjunktivitis	l+s	nein	
P80	100	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P81	101	Descementocele	l+s	ja-l	3
P82	102	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l	3
P83	103	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P84	104	obB	keine		
P85	105	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l	3
P86	106	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P87	107	Konjunktivitis	l	nein	
P88	108	obB	keine		
P89	109	Fazialisdefizit	l	nein	
P90	110	KCS	l	nein	
P90	111	Konjunktivitis	l	nein	
P91	112	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	2
P92	113	obB	keine		
P93	114	Uveitis	l+s	ja-l	2+3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P93	115	HH-Erosion	l+s	ja-l	2+3
P94	116	Konjunktivitis	l	nein	
P95	117	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P96	118	Konjunktivitis	l	nein	
P97	119	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P98	120	Descementocele	l+s	ja-l	3
P99	121	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P100	122	Konjunktivitis	l	nein	
P101	123	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P101	124	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P101	125	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P101	126	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P102	127	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P103	128	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P104	129	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P105	130	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P106	131	Konjunktivitis V.a. Calicivirus	l+s	nein	
P107	132	Konjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-l+s	3
P108	133	retrobulbärer Prozess (Exophthalmus)	C+s	nein	
P108	134	Irisatrophie	C+s	nein	
P108	135	obB	keine		
P108	136	Glaukom	C+s	nein	
P109	137	Konjunktivitis	l	nein	
P110	138	Konjunktivitis	l+s	nein	
P111	139	Konjunktivitis V.a. Chlamydien, Mykoplasmen	l+s	ja-l+s	3
P112	140	Konjunktivitis V.a. FHV-1, Calicivirus	l+s	ja-l	3
P113	141	HH-Ulkus	C+s	nein	
P113	142	Uveitis	C+s	nein	
P113	143	HH-Erosion	l	nein	
P114	144	Konjunktivitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
P115	145	Keratokonjunktivitis	l	nein	
P116	146	Konjunktivitis	l	nein	
P117	147	Verletzung Nickhaut	l+s	ja-l	3
P118	148	Konjunktivitis	L	ja-l	3
P118	149	Tränennasenkanalpathologie	L	ja-l	3
P119	150	Keratitis	l	ja-l	3
P120	151	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P121	152	Keratitis V.a. FHV-1	l	ja-l	2+3
P122	153	Konjunktivitis	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P123	154	HH-Erosion	l	nein	
P124	155	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P125	156	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P126	157	Konjunktivitis	l	nein	
P127	158	Konjunktivitis	l+s	nein	
P128	159	Konjunktivitis	l	nein	
P129	160	Konjunktivitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
P130	161	Konjunktivitis	l	nein	
P131	162	Konjunktivitis	l	nein	
P132	163	Konjunktivitis	l	nein	
P133	164	Descementocele	l+s	ja-l	3
P134	165	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l	3
P135	166	Konjunktivitis	l	nein	
P136	167	obB	keine		
P137	168	Symblepharon	keine		
P138	169	Konjunktivitis traumatisch	keine		
P139	170	Konjunktivitis	l	nein	
P140	171	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P141	172	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P142	173	Entropium	l	ja-l	3
P143	174	Irisatrophie	keine		
P144	175	Konjunktivitis	l	nein	
P145	176	Konjunktivitis	l+s	nein	
P146	177	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P147	178	Verletzung Nickhaut	l	ja-l	3
P148	179	Konjunktivitis	s	nein	
P149	180	Konjunktivitis	l+s	ja-l	3
P150	181	Konjunktivitis	l+s	ja-l	3
P151	182	Konjunktivitis	l	nein	
P152	183	Monophthalmie	keine		
P153	184	Konjunktivitis	l	nein	
P154	185	Konjunktivitis	l	nein	
P155	186	Keratokonjunktivitis	l+s	ja-l	3
P155	187	Tränennasenkanalpathologie	l+s	ja-l	3
P156	188	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P157	189	Konjunktivitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l	3
P158	190	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P159	191	Konjunktivitis	l+s	nein	
P160	192	Konjunktivitis	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P161	193	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3
P162	194	Konjunktivitis V.a. FHV-1, Calicivirus	l	ja-l	3
P163	195	Konjunktivitis	l	nein	
P164	196	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P165	197	Konjunktivitis V.a. FHV-1	l	ja-l	3
P166	198	Konjunktivitis	l	nein	
P167	199	Konjunktivitis V.a. Calicivirus	l	nein	
P168	200	Konjunktivitis traumatisch	l+s	nein	
P168	201	Verletzung Lid	l+s	nein	
P169	202	Konjunktivitis	l+s	ja-l+s	3
P170	203	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P171	204	Keratitis	l	ja-l	3
P171	205	Tränennasenkanalpathologie	l	ja-l	3
P171	206	Entropium	l	ja-l	3
P171	207	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P172	208	HH-Erosion	l	ja-l	3
P173	209	HH-Erosion	l	ja-l	3
P174	210	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P175	211	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	3
P176	212	Verletzung Nickhaut	l+s	ja-l	3
P177	213	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P178	214	Konjunktivitis	l	nein	
P179	215	Glaukom	C+s	nein	
P180	216	Verletzung Lid	l	ja-l	3
P181	217	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P182	218	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	2
P183	219	HH-Erosion	l	ja-l	3
P183	220	Verletzung Nickhaut	s	nein	
P184	221	HH-Erosion	l	ja-l	3
P185	222	UV Nickhaut	l+s	ja-l	2
P186	223	Konjunktivitis	l	nein	
P187	224	Glaukom	s	nein	
P188	225	HH-Perforation	C+l+s	ja-l	3
P188	226	Blepharitis	l	ja-l	3
P189	227	Blepharitis	l+s	ja-l	2
P190	228	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P191	229	KCS	l	nein	
P192	230	obB	keine		
P193	231	Verletzung Lid	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P194	232	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P195	233	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P196	234	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P197	235	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l	2
P198	236	Uveitis	l+s	ja-l	3
P199	237	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P199	238	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3
P200	239	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P201	240	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P202	241	Verletzung Lid	l	ja-l	3
P203	242	Uveitis	l+s	ja-l	3
P204	243	Keratitis	l	nein	
P205	244	Abszess Lid	s	nein	
P206	245	HH-Erosion	l+s	ja-l	3
P206	246	Uveitis	l+s	ja-l	3
P207	247	obB	keine		
P208	248	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P209	249	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P210	250	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l	3
P211	251	Keratitis V.a. FHV-1	l+s	ja-l+s	3
P212	252	HH-Erosion	l	ja-l	3
P213	253	Konjunktivitis	l	nein	
P213	254	Konjunktivitis	l	nein	
P214	255	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P215	256	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P216	257	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P217	258	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P218	259	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l	2
P219	260	Konjunktivitis	l+s	nein	
P220	261	HH-Ulkus	l	ja-l	3
P220	262	Uveitis	l	ja-l	3
P220	263	Blepharitis	l+s	nein	
P221	264	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P222	265	obB	keine		
P223	266	Verletzung Nickhaut	C+l+s	ja-l	3
P224	267	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P224	268	HH-Erosion	l	ja-l	2
P225	269	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P226	270	Konjunktivitis	l	ja-l	3

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P227	271	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3
P228	272	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P228	273	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	2
P228	274	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P229	275	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P229	276	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P229	277	Konjunktivitis traumatisch	l	nein	
P230	278	obB	keine		
P231	279	Konjunktivitis	l	nein	
P232	280	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P233	281	obB	keine		
P234	282	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P235	283	HH-Ulkus	l+s	ja-l	3
P235	284	Descementocele	l	ja-l	3
P236	285	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P237	286	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P238	287	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P239	288	Uveitis	l+s	ja-l	3
P240	289	Konjunktivitis	l	nein	
P241	290	Konjunktivitis	l+s	nein	
P242	291	Konjunktivitis	l+s	nein	
P243	292	Verletzung Lid	keine		
P244	293	Konjunktivitis V.a. Calicivirus	l+s	ja-l	3
P245	294	Konjunktivitis Mykoplasmen	l+s	ja-l	3
P246	295	Konjunktivitis Mykoplasmen	l+s	ja-l	3
P247	296	Konjunktivitis Mykoplasmen	l+s	ja-l	3
P248	297	Konjunktivitis Mykoplasmen	l+s	ja-l	3
P249	298	obB	keine		
P250	299	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	3
P251	300	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P251	301	Konjunktivitis	l	nein	
P252	302	Konjunktivitis	keine		
P253	303	Konjunktivitis	l	nein	
P254	304	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P254	305	Konjunktivitis traumatisch	l	ja-l	2
P255	306	Abszess Lid	l+s	ja-l	3
P255	307	Keratokonjunktivitis	l+s	ja-l	3
P256	308	HH-Erosion	l	ja-l	3
P257	309	Konjunktivitis	l	ja-l	2

Fortsetzung Anhang III: Gesamttabelle der erfassten Daten

Katzen-Nr.	Diagnosen-Nr.	Diagnose	Behandlung	Umwidmung	Stufe Umwidmungs-kaskade
P258	310	HH-Erosion	l	ja-l	3
P258	311	Verletzung Nickhaut	l	ja-l	3
P259	312	Uveitis	l+s	ja-l	3
P259	313	Keratitis	l+s	ja-l	3
P260	314	Konjunktivitis	l+s	nein	
P261	315	HH-Erosion	l	ja-l	3
P262	316	Konjunktivitis traumatisch	l+s	ja-l	3
P263	317	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P264	318	Konjunktivitis V.a. Chlamydien	l	nein	
P264	319	Konjunktivitis	l	ja-l	2
P265	320	HH-Perforation	C+l+s	ja-l	3
P266	321	Blepharitis	l	ja-l	3
P267	322	Keratitis V.a. FHV-1	keine		
P268	323	Konjunktivitis	l	ja-l	3
P269	324	obB	keine		
P270	325	HH-Erosion	l	ja-l	3
P270	326	Symblepharon	l	ja-l	3
P271	327	obB	keine		
P272	328	obB	keine		
P273	329	PPM	keine		
P274	330	Irisnaevus	keine		
P275	331	obB	keine		
P276	332	UV Lid	s	nein	
P277	333	Konjunktivitis	l	nein	
P278	334	obB	keine		
P279	335	Glaukom	C+s	nein	
P279	336	Uveitis	C+s	nein	
P279	337	HH-Erosion	C+s	nein	
P280	338	hypertensive Retinopathie	s	nein	
P281	339	Tränennasenkanalpathologie	keine		

K = Klinik, P = Praxis, HH = Hornhaut, C = Chirurgisch, l = lokal, s = systemisch, V.a. = Verdacht auf

Anhang IV: Zuordnung der Diagnose zu Diagnosekategorie und anatomischer Struktur

anatomische Struktur	Diagnosekategorie	Diagnose Detail
obB	obB	obB
Orbita und Bulbus	retrobulbärer Prozess	retrobulbärer Prozess
Orbita und Bulbus	retrobulbärer Prozess	(V.a.) retrobulbärer Abszess
Orbita und Bulbus	retrobulbärer Prozess	retrobulbäre Blutung
Orbita und Bulbus	retrobulbärer Prozess	(V.a.) retrobulbäre Neoplasie
Orbita und Bulbus	retrobulbärer Prozess	retrobulbäres PEK
Orbita und Bulbus	retrobulbärer Prozess	V.a. nasales Lymphom
Orbita und Bulbus	Mikrophthalmus	Mikrophthalmus
Orbita und Bulbus	Phthisis bulbi	Phthisis bulbi
Orbita und Bulbus	Monophthalmie	Monophthalmie
Orbita und Bulbus	Bulbusprolaps	Bulbusprolaps
Lider	Makroblepharon	Makroblepharon
Lider	Entropium	Entropium
Lider	Ektropium	Ektropium
Lider	Lidrandagenesie	Lidrandagenesie
Lider	UV Lid Neoplasie	Lidneoplasie V.a. Mastzelltumor
Lider	UV Lid Neoplasie	Lidneoplasie PEK
Lider	UV Lid Neoplasie	Lidneoplasie Spindelzelltumor
Lider	UV Lid Neoplasie	Lidneoplasie malignes Melanom
Lider	UV Lid Neoplasie	Lidneoplasie Fibrosarkom
Lider	UV Lid Neoplasie	Lidneoplasie apokrines Hydrozystom
Lider	UV Lid	Abszess Lid
Lider	UV Lid	UV Lid
Lider	UV Lid	V.a. Chalazion
Lider	UV Lid	Hordeolum
Lider	Blepharitis	Blepharitis
Lider	Verletzung Lid	Verletzung Lid
Tränensystem	Tränennasenkanalpathologie	Tränennasenkanalpathologie
Tränensystem	Tränennasenkanalpathologie	Tränenpünktchenhypoplasie
Tränensystem	KCS	KCS
Tränensystem	Tränenfilminstabilität	Tränenfilminstabilität
Tränensystem	Tränensystem	Epiphora
Nickhaut	UV Nickhaut	UV Nickhaut
Nickhaut	UV Nickhaut	V.a. Lymphom Nickhaut
Nickhaut	UV Nickhaut	UV Nickhaut Fibosarkom
Nickhaut	Verletzung Nickhaut	Verletzung Nickhaut
Sklera	Skleraruptur	Skleraruptur
Konjunktiva	Symblepharon	Symblepharon
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis (V.a.) FHV-1
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis (V.a.) Chlamydien
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis (V.a.) Mykoplasmen
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis Mykoplasmen, FCV

Fortsetzung Anhang IV: Zuordnung der Diagnose zu Diagnosekategorie und anatomischer Struktur

anatomische Struktur	Diagnosekategorie	Diagnose Detail
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis V.a. Chlamydien, Mykoplasmen
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis traumatisch
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis V.a. FCV
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis V.a. FHV-1, FCV
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen
Konjunktiva	Konjunktivitis	Konjunktivitis follikularis
Konjunktiva / Kornea	Keratokonjunktivitis	Keratokonjunktivitis
Konjunktiva / Kornea	Keratokonjunktivitis	Keratokonjunktivitis (V.a.) FHV-1
Konjunktiva / Kornea	Keratokonjunktivitis	Keratokonjunktivitis Mycoplasmen, V.a. FHV-1
Konjunktiva / Kornea	Keratokonjunktivitis	Keratokonjunktivitis Chlamydien, V.a. FHV-1
Konjunktiva / Kornea	Keratokonjunktivitis	Keratokonjunktivitis Chlamydien, Mykoplasmen, V.a. FHV-1
Konjunktiva / Kornea	Keratokonjunktivitis	Keratokonjunktivitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen
Konjunktiva / Kornea	eosinophile Konjunktivitis / Keratitis	eosinophile Keratokonjunktivitis
Hornhaut	Bullöse Keratopathie	Bullöse Keratopathie
Hornhaut	Keratitis	HH-Ulkus
Hornhaut	Keratitis	HH-Ulkus perforiert
Hornhaut	Keratitis	HH-Ulkus (V.a.) FHV-1
Hornhaut	Keratitis	HH-Ulkus perforiert (V.a.) FHV-1
Hornhaut	Keratitis	HH-Erosion
Hornhaut	Keratitis	HH-Erosion (V.a.) FHV-1
Hornhaut	Keratitis	HH-Erosion FK
Hornhaut	Keratitis	Descementocele
Hornhaut	Keratitis	Descementocele V.a. FHV-1
Hornhaut	Keratitis	HH-Lazeration
Hornhaut	Keratitis	HH-Perforation
Hornhaut	Keratitis	HH-Sequester
Hornhaut	Keratitis	HH-Sequester V.a. FHV-1
Hornhaut	Keratitis	HH-Abszess
Hornhaut	Keratitis	Keratitis
Hornhaut	Keratitis	Keratitis (V.a.) FHV-1
Hornhaut	Keratitis	Keratitis Mykoplasmen
Hornhaut	Keratitis	Keratitis Chlamydien, Mykoplasmen
Hornhaut	Keratitis	Keratitis Chlamydien, Mykoplasmen, V.a. FHV-1
Hornhaut	Keratitis	Keratitis V.a. FHV-1, Chlamydien, Mykoplasmen
Hornhaut	Keratitis	Expositionskeratitis
Hornhaut	HH-Degeneration	HH-Degeneration
Hornhaut	HH-Narbe	HH-Narbe

Fortsetzung Anhang IV: Zuordnung der Diagnose zu Diagnosekategorie und anatomischer Struktur

anatomische Struktur	Diagnosekategorie	Diagnose Detail
Hornhaut	eosinophile Konjunktivitis / Keratitis	eosinophile Keratitis
Iris	Missbildung Iris/Pupille	Missbildung Iris/Pupille
Iris	Irisatrophie	Irisatrophie
Iris	Irisnaevus	Irisnaevus
Iris	Irisneoplasie	amelanotischer Iristumor
Iris	Irisneoplasie	(V.a.) Irismelanom
Iris	Iriszyste	Iriszyste
Pupille	PPM	PPM
Pupille	Anisokorie	Anisokorie
Uvea	Uveitis	Uveitis
Uvea	Uveitis	Uveitis (Linsenluxation anterior), LIU
Uvea	Uveitis	Uveitis FeLV, Toxoplasmose (Linsenluxation anterior)
Uvea	Uveitis	Uveitis traumatisch
Uvea	Uveitis	Uveitis FeLV
Uvea	Uveitis	Uveitis Toxoplasmose
Uvea	Uveitis	Uveitis FeLV, Toxoplasmose
Uvea	Uveitis	Uveitis V.a. FIP
Uvea	Uveitis	Uveitis V.a. Lymphom
Uvea	Neoplasie	malignes Adenokarzinom des Ziliarkörperepithels
Glaukom	Glaukom	Glaukom
Glaukom	Glaukom sekundär	Glaukom sekundär
Glaukom	AHMS	AHMS
Linse	Katarakt	Katarakt
Linse	Katarakt	Katarakt incipient
Linse	Katarakt	Katarakt matur
Linse	Katarakt	Katarakt immatur
Linse	Katarakt	Katarakt hypermatur
Linse	Katarakt	Katarakt morgagnien
Linse	Katarakt	Katarakt diabetisch
Linse	Nukleosklerose	Nukleosklerose
Augenhintergrund	hypertensive Retinopathie	hypertensive Retinopathie
Augenhintergrund	Ablatio retinae	Ablatio retinae
Augenhintergrund	Netzhautödem	Netzhautödem
Augenhintergrund	Netzhautdegeneration	Netzhautdegeneration
Augenhintergrund	Chorioretinitis	Chorioretinitis
Augenhintergrund	V.a. Optikusneuritis	V.a. Optikusneuritis
Neuro-Ophthalmologie	Strabismus	Strabismus
Neuro-Ophthalmologie	Nystagmus	Nystagmus (horizontal)
Neuro-Ophthalmologie	zentrale Blindheit	(V.a.) zentrale Blindheit
Neuro-Ophthalmologie	zentrale Blindheit	zentrale Blindheit Narkosezwischenfall

Fortsetzung Anhang IV: Zuordnung der Diagnose zu Diagnosekategorie und anatomischer Struktur

anatomische Struktur	Diagnosekategorie	Diagnose Detail
Neuro-Ophthalmologie	Fazialisdefizit	Fazialisdefizit
Neuro-Ophthalmologie	Horner-Syndrom	Horner-Syndrom

HH = Hornhaut, V.a. = Verdacht auf

Publikationen

Farger M V und Eule J C

Verfügbarkeit von Medikamenten für die Behandlung von Katzen mit Augenerkrankungen in Deutschland

(Tierärztliche Praxis Kleintier in Vorbereitung)

Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Doktormutter Frau Prof. Dr. C. Eule herzlich für die Überlassung des Themas bedanken. Ihrer Betreuung und Unterstützung bei der Erstellung der Arbeit, sowie der konstruktiven Kritik, gründlichen Korrekturen und lehrreichen Gespräche gilt mein großer Dank.

Dr. R. Simon danke ich herzlich für die Herstellung des Kontakts zu Frau Prof. Dr. C. Eule, die Bereitstellung von Datenmaterial der „Kleintierpraxis am Aischbach“, die Unterstützung bei der Umsetzung der Datenrecherche vor Ort sowie die hilfreichen Anregungen.

Ein großes Dankeschön an Dr. Katharina Thieme für die Hilfsbereitschaft und die freundschaftliche Unterstützung.

PD Dr. Roswitha Merle danke ich für die kompetente Anleitung bei statistischen Fragestellungen. Für die Durchsicht dieser Arbeit danke ich Katharina Handel und Rüdiger Löhl.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern und meinem Mann, Jan Farger. Vielen lieben Dank für die liebevolle Unterstützung und Begleitung auf meinem bisherigen Weg und die Ermöglichung des Studiums und der Promotion. Von Herzen danke ich Jan Farger für das Verständnis und die Ermutigungen sowie den Rat bei allen Fragestellung zu Excel.

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 19.05.2021

Michaela Farger

mbvberlin mensch und buch verlag

49,90 Euro | ISBN: 978-3-96729-121-6