

Aus dem Institut für Zoologie, Fischereibiologie und Fischkrankheiten der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig - Maximilian - Universität München

Vorstand: Univ. - Prof. Dr. Dr. habil. R. W. Hoffmann
angefertigt unter der Leitung von PD Dr. P. Kölle

Pathologie der Reptilien
eine retrospektive Studie

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig - Maximilian - Universität

von
Anje Dorothea Sinn
aus
München

München 2004

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig - Maximilian - Universität München

Dekan: Univ. - Prof. Dr. A. Stolle

Referentin: Priv. – Doz. Dr. P. Kölle

Korreferent: Univ. – Prof. Dr. W. Schmahl

Tag der Promotion: 13. Februar 2004

Meinen Eltern
und Jörg

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung	9
II.	Systematik der Reptilien	10
III.	Literatur	11
	1) Überblick	11
	2) Ätiologien	11
	2.1. Bakterielle Infektionen	11
	2.1.1. Aeromonaden	12
	2.1.2. Pseudomonaden	12
	2.1.3. Pasteurellen	12
	2.1.4. Salmonellen	12
	2.1.5. Streptokokken / Staphylokokken	13
	2.1.6. Mykobakterien	13
	2.1.7. Chlamydien	13
	2.1.8. Mykoplasmen	13
	2.2. Pilzinfektionen	14
	2.2.1. Pilzinfektionen der inneren Organe	14
	2.2.2. Pilzinfektionen der äußeren Organe	15
	2.3. Virale Infektionen	15
	2.3.1. Paramyxoviren	16
	2.3.2. Herpesviren	16
	2.4. Parasitosen	18
	2.4.1. Protozoen	18
	2.4.1.1. Amöben	18
	2.4.1.2. Hexamiten	19
	2.4.1.3. Balantidien	19
	2.4.1.4. Kokzidien / Sarkosporidien	19
	2.4.1.5. Kryptosporidien	20
	2.4.2. Helminthen	20
	2.4.3. Pentastomiden	21
	2.4.4. Arthropoden	21
	2.5. Fütterungs - und Haltungsfehler	22
	2.5.1. Kalkablagerungen	22
	2.5.2. Hypovitaminose A	22
	2.5.3. Hypovitaminose B	23
	2.5.4. Hypovitaminose C	23
	2.5.5. Hypovitaminose D	23
	2.5.6. Hypovitaminose E	24
	2.5.7. Hypervitaminose A	24
	2.5.8. Hypervitaminose D	24
	2.5.9. Fütterung	24
	2.6. Traumata	25
3)	Krankheiten der Organsysteme	25
	3.1. Magen - Darm – Trakt	25
	3.2. Leber	26
	3.3. Haut	27

	3.3.1. Panzernekrosen	27
3.4.	Krankheiten des Skelettsystems	28
	3.4.1. Metabolische Knochenkrankheiten	28
	3.4.2. Nicht ernährungsbedingte Krankheiten des Skelettsystems	29
3.5.	Herz und Kreislauf	30
3.6.	Respirationssystem	31
	3.6.1. Pneumonien	31
	3.6.2. Sonstige Lungenkrankheiten	33
3.7.	Harn - und Geschlechtsapparat	33
	3.7.1. Geschlechtsapparat	33
	3.7.2. Harnapparat	34
	3.7.2.1. Nierenkrankheiten	34
	3.7.2.1.1. Entwicklungsstörungen	35
	3.7.2.1.1.1. Dysplasie	35
	3.7.2.1.2. Glomerulopathien	35
	3.7.2.1.2.1. Akute Glomerulonephritis	35
	3.7.2.1.2.2. Chron. Glomerulonephritis	35
	3.7.2.1.2.3. Membranöse Glomerulonephrose	35
	3.7.2.1.2.4. Glomerulosklerose	36
	3.7.2.1.3. Tubulonephrosen	36
	3.7.2.1.4. Nephritiden	36
	3.7.2.1.4.1. Interstitielle Nephritis	36
	3.7.2.1.4.2. fokal eitrig Nephritis	37
	3.7.2.1.4.3. akute Pyelonephritis	37
	3.7.2.1.5. Stoffwechselstörungen	37
	3.7.2.1.5.1. Kalziumnephrose	37
	3.7.2.1.5.2. Nierengicht	37
	3.7.2.1.6. Parasiten in der Niere	38
	3.7.2.2. Urolithiasis	38
4)	Tumoren	39
IV.	Material und Methoden	43
1)	Material	43
	1.1. Anzahl der Sektionen	43
	1.2. Anzahl der Gattungen	44
	1.3. Anzahl und Verteilung der Arten	44
	1.4. Sonderfall	46
2)	Methoden	46
	2.1. Sektion	47
	2.2. Weitergehende Untersuchungen	47
	2.2.1. Parasitologische Untersuchung	47
	2.2.2. Bakteriologische Untersuchung	47
	2.2.3. Histologische Untersuchung	47
	2.2.4. Virologische Untersuchung	48
	2.3. Vorgehen bei der vorliegenden Arbeit	48
V.	Ergebnisse	49
1)	Saisonaler Verlauf	50
	1.1. Entwicklung der Anzahl von Sektionen im Verlauf von 11 Jahren	50

1.2.	Verteilung der Sektionen über das Jahr	50
2)	Verteilung der gestorbenen und euthanasierten Tiere	53
3)	Ernährungszustand	53
3.1.	Echsen	53
3.2.	Schlangen	53
3.3.	Landschildkröten	54
3.4.	Wasserschildkröten	54
4)	Infektiöse Agenzien	54
4.1.	Bakterien	54
4.2.	Effektivität der Antibiotika	57
4.3.	Viren	57
4.3.1.	Echsen	57
4.3.2.	Schlangen	57
4.3.3.	Landschildkröten	58
4.3.4.	Wasserschildkröten	58
4.4.	Parasiten	58
4.4.1.	Echsen	58
4.4.2.	Schlangen	59
4.4.3.	Landschildkröten	61
4.4.4.	Wasserschildkröten	63
4.4.5.	Grad des Parasitenbefalls bei den Reptilien	64
5)	Organkrankheiten	65
5.1.	Übersicht über die Verteilung der Organkrankheiten	65
5.1.1.	Echsen	65
5.1.2.	Schlangen	65
5.1.3.	Landschildkröten	66
5.1.4.	Wasserschildkröten	67
5.2.	Nierenkrankheiten	67
5.3.1.	Echsen	67
5.3.2.	Schlangen	68
5.3.3.	Landschildkröten	70
5.3.4.	Wasserschildkröten	71
5.3.	Krankheiten der harnableitenden Organe	72
5.4.1.	Echsen	72
5.4.2.	Schlangen	72
5.4.3.	Landschildkröten	72
5.4.4.	Wasserschildkröten	73
5.4.	Leberkrankheiten	73
5.2.1.	Echsen	73
5.2.2.	Schlangen	74
5.2.3.	Landschildkröten	75
5.2.4.	Wasserschildkröten	76
5.5.	Krankheiten der Atemwege	77
5.5.1.	Echsen	77
5.5.2.	Schlangen	78
5.5.3.	Landschildkröten	78
5.5.4.	Wasserschildkröten	79
5.6.	Krankheiten des Magen - Darm – Traktes	80
5.6.1.	Echsen	80
5.6.2.	Schlangen	82

5.6.3.	Landschildkröten	83
5.6.4.	Wasserschildkröten	85
5.7.	Milzkrankheiten	86
5.7.1.	Echsen	87
5.7.2.	Schlangen	87
5.7.3.	Landschildkröten	87
5.7.4.	Wasserschildkröten	88
5.8.	Krankheiten von Herz und Kreislauf	88
5.8.1.	Echsen	88
5.8.2.	Schlangen	89
5.8.3.	Landschildkröten	91
5.8.4.	Wasserschildkröten	92
5.9.	Krankheiten des Skelettsystems	93
5.9.1.	Echsen	93
5.9.2.	Schlangen	94
5.9.3.	Landschildkröten	95
5.9.4.	Wasserschildkröten	96
5.10.	Krankheiten des Fettgewebes	97
5.11.	Krankheiten des Geschlechtsapparates	97
5.11.1.	Echsen	97
5.11.2.	Schlangen	99
5.11.3.	Landschildkröten	100
5.11.4.	Wasserschildkröten	101
5.12.	Hautkrankheiten	102
5.12.1.	Echsen	102
5.12.2.	Schlangen	102
5.12.3.	Landschildkröten	103
5.12.4.	Wasserschildkröten	104
5.12.5.	Panzernekrose und Panzermykose	104
5.13.	Krankheiten der Muskulatur	105
5.13.1.	Echsen	105
5.13.2.	Schlangen	105
5.13.3.	Landschildkröten	106
5.13.4.	Wasserschildkröten	107
5.14.	Krankheiten der Schilddrüse	108
5.14.1.	Echsen	108
5.14.2.	Schlangen	108
5.14.3.	Landschildkröten	108
5.14.4.	Wasserschildkröten	109
5.15.	Krankheiten der Serosen	109
5.15.1.	Schlangen	109
5.15.2.	Wasserschildkröten	109
5.16.	Krankheiten der ZNS	109
5.16.1.	Echsen	110
5.16.2.	Schlangen	110
5.16.3.	Landschildkröten	110
5.17.	Krankheiten des Auges	110
5.17.1.	Echsen	110
5.17.2.	Schlangen	111
5.17.3.	Landschildkröten	111

	5.17.4. Wasserschildkröten	111
6)	Traumata	111
	6.1. Echsen	112
	6.2. Schlangen	112
	6.3. Landschildkröten	112
	6.4. Wasserschildkröten	113
7)	Tumoren	113
	7.1. Echsen	113
	7.2. Schlangen	114
	7.3. Landschildkröten	114
	7.4. Wasserschildkröten	115
8)	Sonstiges	116
	8.1. Autolyse	116
	8.2. Echsen	116
	8.3. Schlangen	116
	8.4. Landschildkröten	117
	8.5. Wasserschildkröten	117
9)	Zusammenhänge zwischen einzelnen Organsystemen	118
	9.1. Echsen	118
	9.2. Schlangen	118
	9.3. Landschildkröten	119
	9.4. Wasserschildkröten	119
10)	Primärkrankheiten	119
	10.1. Echsen	120
	10.2. Schlangen	121
	10.3. Landschildkröten	122
	10.4. Wasserschildkröten	123
VI.	Diskussion	124
	1) Ziel der Untersuchung	124
	2) Material	124
	3) Infektiöse Agenzien / Ernährungszustand	127
	4) Krankheiten der Organsysteme	130
	5) Traumata	140
	6) Tumoren	140
	7) Zusammenhänge zwischen Organsystemen	141
	8) Primärkrankheiten	142
VII.	Zusammenfassung	144
VIII.	Summary	145
IX.	Literaturverzeichnis	146
X.	Anhang	158
	Danksagung	159
	Lebenslauf	160

I. Einleitung

Das Exotische hat den Menschen schon immer fasziniert, auch und vor allem, was die Haustiere betrifft. So erfreut sich die Reptilienhaltung stets zunehmender Beliebtheit. Immer mehr Menschen überwinden ihre Phobien und geraten in den Bann dieser faszinierenden Tiere.

Proportional zur ansteigenden Reptilienhaltung gibt es auch immer mehr Reptilienpatienten. Da die Ansprüche und Bedürfnisse dieser Tiere oft unterschätzt werden und zahlreiche Halter nicht ausreichende Sachkunde aufweisen, ist der Anteil der fütterungs- und haltungsbedingten Erkrankungen bei den Reptilien vergleichsweise hoch.

Die Intention dieser Arbeit bestand darin, herauszufinden, welche Erkrankungen bei Reptilien bei der hiesigen Haltung am häufigsten vorkommen und wie sich diese eventuell über einen Zeitraum von 11 Jahren verändert haben.

Es existieren bereits einige solcher Studien, z.B. von IPPEN und SCHRÖDER (Zu den Erkrankungen der Reptilien, 1977), KEYMER (Diseases of chelonians, 1978) oder HOMER et al. (Pathology of diseases in wild desert tortoises from California, 1998). Jede dieser Studien ist jedoch nur repräsentativ für die Zeit und die Örtlichkeit ihrer Erstellung. Sie unterscheiden sich auch in ihrer Fragestellung. Manche beschäftigen sich beispielsweise nur mit bestimmten Erkrankungen, wie Tumoren (EFFRON et al. 1977). Andere Studien spezialisieren sich auf bestimmte Reptiliengruppen, wie z.B. die Studie von KEYMER (1978), die sich nur mit Schildkröten befasste oder eine Studie von LADDS und SIMS (1990), bei der junge Krokodile untersucht wurden.

Bei der hier vorliegenden Arbeit wurden die Sektionsbefunde von sämtlichen Reptilien ausgewertet, die über einen Zeitraum von elf Jahren von 1990 bis 2000 im Institut für Zoologie, Fischereibiologie und Fischkrankheiten untersucht wurden. Dadurch ergab sich ein weites Spektrum aus Wasserschildkröten, Landschildkröten, Schlangen, Echsen und Panzerechsen. Eine ähnliche Untersuchung, die bei weitem nicht so umfangreich und detailliert ist, wurde bereits 1992 im Institut durchgeführt (SCHEINERT et al. 1992).

II. Systematik der Reptilien

Die Klasse der Reptilien setzt sich aus etwa 6650 Arten zusammen (HARE und WOODWARD 1989). Die weitere Unterteilung ist wie folgt:

1. Ordnung Squamata (6280 Spezies)

Unterordnungen

- Sauria (Echsen), 3750 Spezies
- Serpentes (Schlangen), 2400 Spezies
- Amphisbaenia (Doppel - oder Wurmschleichen), 140 Spezies
- Sphenodontia (Brückenechse), 1 Spezies

2. Ordnung Chelonia (244 Spezies)

Unterordnungen

- Pleurodira (Halswender - Schildkröten)
- Cryptodira (Halsberger - Schildkröten)

3. Ordnung Crocodylia (22 Spezies)

III. Literaturteil

1) Überblick

Bei der zu diesem Thema vorhandenen Literatur handelt es sich zum einen um Studien, bei denen eine bestimmte Reptiliengruppe über einen bestimmten Zeitraum untersucht wurde und zum anderen um Fallberichte.

Der älteste Artikel der hier verwerteten Literatur stammt von 1960 und beschäftigt sich mit Gicht (APPLEBY und SILLER 1960). Es existieren aber noch ältere Artikel über pathologische Befunde bei Reptilien, wie zum Beispiel ein Artikel über einen Blasenstein bei einer Meeresschildkröte (VIRCHOW 1878). Die Untersuchungstechniken am lebenden Tier und die Therapiemöglichkeiten haben sich in den letzten Jahrzehnten stetig verfeinert und weiterentwickelt, wogegen die pathologischen Befunde zeitlos sind. Daher wurde der Schwerpunkt der Arbeit auf die pathologisch-anatomischen, histologischen, mikrobiologischen und parasitologischen Befunde gelegt.

Die Betrachtung der Krankheiten kann hinsichtlich der Ätiologie oder des Organsystems erfolgen. Allgemein sind Stoffwechselstörungen nur schwer von Organkrankheiten zu isolieren. Häufig finden sie ihre Ursache in falscher Haltung und Fütterung.

2) Ätiologien

Es existieren sowohl infektiöse als auch nicht infektiöse Ätiologien.

Zu den infektiösen Ätiologien zählen folgende:

- Bakterien
- Pilze
- Viren
- Parasiten

Zu den nicht infektiösen Ätiologien zählen folgende:

- Fütterungs - und Haltungsfehler
- Traumata

2.1. Bakterielle Infektionen

Bakterielle Infektionen gehören zu den häufigsten Krankheiten und Todesursachen bei Reptilien. Im Rahmen einer Untersuchung stellten IPPEN und SCHRÖDER (1977) fest, dass 74,1 % der von ihnen seziierten Reptilien eine bakterielle Infektion aufwiesen. Bei einer Untersuchung junger Krokodile in Papua Neuguinea stellten LADDS und SIMS (1990) bei 29,6 % der Tiere eine bakterielle Infektion fest. Bei Untersuchungen von Schildkröten (KEYMER 1978) waren bei 7,6 % der Landschildkröten und 15,5 % der Wasserschildkröten bakterielle Infektionen nachweisbar.

Bei Reptilien stehen vor allem die gramnegativen Bakterien im Vordergrund. Nach den Untersuchungen von IPPEN und SCHRÖDER (1977) verursachten *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Aeromonas spp.* und *Pasteurella spp.* 66,5 % der Infektionen. Der Hauptteil davon fiel auf *Salmonella spp.* und *Aeromonas*

spp.. Die Untersuchungen von KEYMER (1978) brachten diesbezüglich ähnliche Ergebnisse. Auch hier wurden am häufigsten *Aeromonas spp.* und *Salmonella spp.* nachgewiesen. RAIDAL et al.(1998) fanden bei den Sektionen von vier Meeresschildkröten (*Chelonia mydas*) ebenfalls in erster Linie gramnegative Bakterien (*Salmonella spp.*, *E.coli*, *Pseudomonas spp.* und *Citrobacter spp.*). Bakterielle Infektionen können im Rahmen einer Septikämie primäre Todesursache sein (LADDS und SIMS 1990) oder sekundär während einer Krankheit wie z.B. einer Parasitose auftreten. Solche Fälle beschreiben RAIDAL et al. (1998) nach der Sektion von vier Meeresschildkröten (*Chelonia mydas*). Der Nachweis von Bakterien ist nicht zwangsläufig mit pathologisch-anatomischen Veränderungen verbunden. IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten bei 27,7 % der Reptilien eine Salmonelleninfektion fest, die jedoch nur bei 7,7 % der Reptilien von pathologisch-anatomischen Veränderungen begleitet waren. Bei einigen Bakterien ist die pathologische Bedeutung noch unbekannt. JACOBSON (1994) beschreibt einen Pasteurellastamm (*Pasteurella testudinis sp.*), der sowohl im Respirationstrakt von gesunden als auch von erkrankten Schildkröten isoliert wurde.

Bei Reptilien sieht man häufig Doppel - und Mischinfektionen (IPPEN und SCHRÖDER 1977).

2.1.1. Aeromonaden (*Aeromonas spp.*)

Die pathogene Bedeutung von Aeromonaden beschränkt sich vor allem auf poikilotherme Tiere (ROLLE und MAYR 1993).

Aeromonaden stehen laut IPPEN und SCHRÖDER (1977) an der Spitze der bakteriellen Infektionen. In ihrer Untersuchung wurden sie bei 28,3 % der Reptilien nachgewiesen. Sie verursachen zumeist Gastroenteritiden und herdförmige entzündliche Veränderungen in den großen Parenchymen. Neben Pseudomonaden gelten Aeromonaden als Hauptverursacher der Stomatitis ulcerosa (HOLT et al. 1979). Von dieser Krankheit sind zumeist Schlangen betroffen (IPPEN und SCHRÖDER 1977).

2.1.2. Pseudomonaden (*Pseudomonas spp.*)

Pseudomonaden manifestieren sich bei Reptilien vor allem in Lunge und Magen - Darm - Trakt (IPPEN und SCHRÖDER 1977). Aber auch in Panzerläsionen kann *Pseudomonas spp.* nachgewiesen werden (HOLT et al. 1979). Ein großes Problem der Pseudomonaden begründet sich in ihrer Resistenz vielen Antibiotika gegenüber (ROLLE und MAYR 1993).

2.1.3. Pasteurellen (*Pasteurella spp.*)

Bei der Untersuchung von IPPEN und SCHRÖDER (1977) spielen Pasteurellen eine untergeordnete Rolle. Nur bei 0,2 % der untersuchten Reptilien wurden sie nachgewiesen. Jedoch ist nach wie vor unklar, wie ihre Pathogenität einzuordnen ist. Im Rahmen einer Untersuchung von Reptilien, die an einer respiratorischen Krankheit verstorben sind konnte man bei 71 % *Pasteurella spp.* nachweisen (SNIPES et al. 1980).

2.1.4. Salmonellen (*Salmonella spp.*)

Nach der Untersuchung von IPPEN und SCHRÖDER (1977) gehören Salmonellen zu den am häufigsten nachgewiesenen Bakterien, wobei vor allem Schlangen und Echsen betroffen sind. Eine Infektion mit Salmonellen führt nicht automatisch zu einer Krankheit. Vor allem bei Schildkröten gibt es viele asymptomatische Träger.

ONDERKA und FINLAYSON (1985) stellten im Rahmen einer Untersuchung bei 7 % der Schildkröten Salmonellen fest, wobei alle asymptomatisch waren. Bei Schlangen und Echsen lag die Infektionsrate nahe 50 %, dennoch verstarben weniger als 20 % an Salmonellose.

Der Prozentsatz an positiven Salmonellenbefunden hängt nicht nur vom Tier selbst ab, sondern auch von der Untersuchungsmethode. MITCHELL et al. (2000) untersuchten Grüne Leguane (*Iguana iguana*) von zwei Farmen in El Salvador. Angewendet wurden drei Verfahren: kultureller Nachweis, PCR (polymerase chain reaction) und ELISA (enzyme linked immuno sorbent assay). Es stellte sich heraus, dass PCR die zuverlässigste Methode ist. Wäre nur der kulturelle Nachweis geführt worden, so wären 30 - 45 % der Tiere mit positivem Salmonellenbefund unentdeckt geblieben. Es empfiehlt sich also, eine Kombination von Nachweisen anzuwenden, beispielsweise kultureller Nachweis und PCR.

Pathologische Veränderungen sind nekrotisierende Enteritis, vor allem in der vorderen Darmhälfte, Hepatitis und interstitielle Pneumonie. Bei chronischen Fällen kann es zu einer fibrosierenden interstitiellen Nephritis oder einer Myo- und Endokarditis kommen (ONDERKA und FINLAYSON 1985). CAMBRE et al. (1980) beschrieben zusätzlich eine fibrinös-nekrotische, selten auch granulomatöse Entzündung der Milz und fibrinöse Nekrose der Arteriolen und eine Vaskulitis. Salmonellen spielen als Zoonose eine wichtige Rolle.

2.1.5. Streptokokken/Staphylokokken (*Streptococcus spp./Staphylococcus spp.*)

IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten bei ihrer Untersuchung Kokken bei 6,3 % der Tiere fest. Bei etwa der Hälfte davon handelte es sich um Mischinfektionen, vor allem mit Salmonellen, Pseudomonaden und Aeromonaden. Hauptmanifestationsort der Kokken stellt die Lunge dar, wo sie hochgradige Pneumonien mit z.T. miliarer Herdbildung verursachen.

2.1.6. Mykobakterien (*Mycobacterium spp.*)

Die sogenannte Kaltblüter - Tuberkulose manifestiert sich nach COWAN (1968) vor allem in der Lunge. Es kommt auch zu Granulombildung im GIT (Magen - Darm - Trakt), Darmserosa, Leber und Lunge (IPPEN und SCHRÖDER 1977). Als Erreger kommen *Mycobacterium marinum* und *Mycobacterium thamnopheos* in Betracht, ebenso wie *Mycobacterium cheloniae* und *Mycobacterium fortuitum* (SINGH et al. 1981).

2.1.7. Chlamydien (*Chlamydia spp.*)

Bedingt durch ihre geringe Größe sind sie gerade noch lichtmikroskopisch erkennbar (ROLLE und MAYR 1993). Bei der Sektion einer Puffotter (*Bitis arietans*) fanden sich eine granulomatöse Perikarditis und Myokarditis, Pneumonie und Hepatitis. Licht- und elektronenmikroskopisch wurden Chlamydien nachgewiesen (MURRAY 1996). Die ersten Isolationen von Chlamydien aus Reptilien gelangen JACOBSON und TELFORD 1988. In jedem dieser Fälle war die Chlamydieninfektion auch die Todesursache. Sie wurden bei den Puffottern (*Bitis arietans*) als Einschlußkörperchen in Leber und Myokard gefunden. Bei dem Fischerchamäleon (*Chamaeleo fischeri*) fanden sich die Einschlußkörperchen in den Makrophagen von Leber und Milz.

2.1.8. Mykoplasmen

Mykoplasmen verursachen bei Säugetieren im allgemeinen Pneumonien und

Arthritiden. Bei Infektionen kommt es zu Entzündungen, epithelialer und lymphoider Hyperplasie und progressiver Zerstörung des Epithels mit Zerstörung der Ziliarzellen. Eine Immunreaktion des Wirtes verstärkt die Pathogenese (CLIPPINGER et al. 2000). Respiratorische Mykoplasmosen sind klinisch häufig unauffällig und chronisch. Währenddessen entwickelt sich die Arthritis stetig weiter. Umweltfaktoren, Stress oder andere Infektionen führen zu einem verstärkten Ausbruch, wie in einem Alligatorbestand mit *Alligator mississippiensis* (CLIPPINGER et al. 2000). So ein Ausbruch ist charakterisiert von hoher Mortalität, oft vor Entwicklung einer Immunantwort.

HOMER et al. (1998) seziierten vierundzwanzig Gopherschildkröten (*Gopherus agassizii*). Von diesen Tieren waren 20,8 % mit Mykoplasmen infiziert. Es handelte sich um Wildfänge. Sie zeigten Nasenausfluß, geschwollene Konjunktiven und Augenlider und Enophthalmus. An mikroskopischen Veränderungen fanden sich Proliferation, Metaplasie und Deorganisation des respiratorischen und olfaktorischen Epithels.

In zwei Beständen mit Tigerpythons (*Python molurus bivittatus*) kam es immer wieder zu chronischen respiratorischen Krankheiten (JACOBSON et al. 2001). Zweiundzwanzig verstorbene oder euthanasierte Tiere aus diesen Beständen wurden seziiert. Histologisch zeigten sich eine proliferative Tracheitis und eine Pneumonie. Bakterien konnten nicht nachgewiesen werden. Bei der Elektronenmikroskopie konnten Mykoplasmen identifiziert werden.

Wie auch bei der Herpesvirusinfektion stellen die latent infizierten Tiere eine große Gefahr sowohl für freilebende Wildbestände als auch für in Menschenhand gehaltenen Gruppen von Landschildkröten dar. Bei einer Untersuchung von MATHES et al. (2002) reagierten 31 % der Tiere positiv auf Mykoplasmenantikörper, während nur bei 2,4 % der Tiere Mykoplasmen selbst nachgewiesen werden konnten.

2.2. Pilzinfektionen

IPPEN und SCHRÖDER (1977) wiesen bei 0,8 % der von ihnen untersuchten Reptilien Pilzinfektionen nach. KEYMER (1978) untersuchte Land- und Wasserschildkröten. Er fand jedoch nur bei Wasserschildkröten Pilzinfektionen (3,3 %). JACOBSON (1994) stellte fest, dass ca. 3 % der Todesfälle bei Reptilien auf Lungenmykosen zurückzuführen sind. Nach seinen Untersuchungen sind vermehrt Landschildkröten betroffen. Pilzinfektionen sind zumeist mit fehlerhafter Haltung verbunden (wie z.B. Fehlernährung, zu hohe Feuchtigkeit, zu hohe Besatzdichte im Terrarium, zu niedrige Temperatur).

2.2.1. Pilzinfektionen der inneren Organe

Ein Hauptmanifestationsort für Pilze sind die Lungen. Nachgewiesen wurden unter anderem *Coccidioides immitis* bei einer Kiefernatter (*Pituophis melanoleucus*) (TIMM et al. 1988), *Beauvaria bassiana* bei Galapagos - Riesenschildkröten (*Testudo gigantea/elephantopus*), *Paecilomyces fumoso-roseus* bei Galapagos-Riesenschildkröten (*Testudo gigantea*), *Aspergillus sp.* bei Galapagos-Riesenschildkröten (*Testudo gigantea*) (GEORG et al. 1962) und *Aspergillus sp.* bei zwei Chuckwallas (*Sauromalus varius*) (TAPPE et al. 1984).

Seltener finden sich Mykosen in GIT und Leber, wie bei einer Galapagos-Riesenschildkröte (*Testudo gigantea*), bei der *Paecilomyces lilacinus* nachgewiesen wurde (HEARD et al. 1986). In einer Umfangsvermehrung im Unterkiefer einer Mangroven-Nachtbaumnatter (*Boiga dendrophila*) fand JACOBSON (1984)

Pilzhyphen. Dabei handelte es sich um eine Chromomykose. Allerdings handelte es sich dabei nur um einen Nebenbefund. Die Umfangsvermehrung am Unterkiefer wie auch die knotigen Veränderungen in Leber, Niere, Milz und Herz hatten ihre Ursache in einem metastasierenden Fibrosarkom. Die Chromomykose wird von verschiedenen pigmentierten Pilzen verursacht. Ihre Farbe variiert von hell - bis schwarzbraun. Die Hauptgenera sind *Phialophora*, *Hormodendrum*, *Cladosporium* und *Fonsecaea*. Aufgrund ihrer Ähnlichkeit sind sie morphologisch nur schwer zu unterscheiden.

2.2.2. Pilzinfektionen der äußeren Organe

Panzermykosen treten bei Schildkröten häufig auf (SCHEINERT et al. 1992). Gemeinsam mit Bakterien sind Pilze ursächlich an Panzernekrosen beteiligt (KÖLLE 2002). Eine Gruppe von acht Waldbachschildkröten (*Clemmys insculpta*), zwei Wochen alt, zeigten innerhalb von zwei Tagen Hautläsionen, die sich rasch vergrößerten. Nach einer Behandlung mit Antibiotika verstarben die Tiere innerhalb eines halben Tages. Histologisch wurden Pilzhyphen nachgewiesen. Eine mikrobiologische Untersuchung ergab den Nachweis von *Mucor sp.* (LAPPIN und DUNSTAN 1992). Eine Gruppe von etwa vierhundert Schlüpflingen der Florida-Weichschildkröte (*Trionyx ferox*) infizierte sich ebenfalls mit *Mucor sp.* (JACOBSON et al. 1980). Sie entwickelten innerhalb einer Woche multifokale, runde, graue Hautläsionen mit 1 - 7 mm im Durchmesser. Im weiteren Verlauf war nicht nur die Haut, sondern auch der Panzer (Karapax und Plastron) betroffen. Die Mortalitätsrate erreichte 90 %. Die Tiere waren abgemagert, lethargisch und hatten geschlossene Lider. Die meisten verstarben innerhalb von vierundzwanzig Stunden. Bei der Sektion wurden makroskopisch keine Veränderungen an den inneren Organen festgestellt. Mikrobiologisch fand man *Mucor sp.* und gramnegative Bakterienkolonien (*Proteus sp.*, *Escherichia coli* und *Pseudomonas sp.*). Als mögliche Ursache für die hohe Mortalitätsrate kommt in Betracht, dass durch die Läsionen ein osmotisches Ungleichgewicht entsteht, weil die epidermale Barriere verloren geht. Eine weitere Möglichkeit ist Sauerstoffmangel. Florida -Weichschildkröten (*Trionyx ferox*) nehmen bis zu 70 % ihres Sauerstoffbedarfs über die lederartige Haut auf, die Karapax und Plastron bedeckt. Durch die Läsionen ist dies nur eingeschränkt möglich (JACOBSON et al. 1980).

2.3. Virale Infektionen

Viren werden meist histologisch nachgewiesen (IPPEN und SCHRÖDER 1977), aber auch in Zellkulturen angezüchtet (JACOBSON et al. 1980). Im Institut für Zoologie und Hydrobiologie konnten 1986 - 1989 Reo-, Parvo- und Paramyxoviren nachgewiesen werden (SCHEINERT et al. 1992). IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten bei 0,5 % der untersuchten Reptilien virale Infektionen fest. Am häufigsten wurden Pockenviren nachgewiesen (0,4 %), allerdings nur bei Echsen. Die übrigen 0,1 % entfielen auf Leukoseviren, zumeist bei Schlangen.

Übersicht über bei Reptilien vorkommende Viren nach AHNE (1977)

Tab.1: DNS-Viren

Gruppe	bei Reptilien vorkommend
Herpesviren	-Schlangen-Herpesvirus -Iguana-Herpesvirus -mit der Graufleckenkrankheit der Meeresschildkröte assoziiertes Herpesvirus
Iridoviren	-Geckovirus

Tab.2: RNS-Viren

Gruppe	bei Reptilien vorkommend
REO-Viren	unbekannt
Paramyxoviren	-Fer-de-Lance-Virus
Onkornaviren	-Viper-C-Typ-Virus -Elaphe-Virus
Arboviren	-Togavirus

2.3.1. Paramyxoviren (*Paramyxoviridae*)

Paramyxoviren sind nachweislich pathogen für Reptilien und führen zu Enzephalitiden mit hoher Mortalität (SCHEINERT et al. 1992). Im infektiösen Material einer Felsenklapperschlange (*Crotalus lepidus*) mit interstitieller Pneumonie, multifokaler Gliosis im Gehirn, Demyelinisierung im Rückenmark und Degeneration von Axonfasern (JACOBSON et al. 1980) konnte das Wachstum von paramyxoartigen Viruspartikeln nachgewiesen werden. Amerikanische Untersucher isolierten das Fer-de-Lance-Virus aus dem Lungengewebe einer Lanzenotter (*Bothrops atrox*), welche eine respiratorische Krankheit aufwies (AHNE 1977).

2.3.2. Herpesviren (*Herpesviridae*)

Herpesviren können zu Infektionen mit hoher Mortalitätsrate bei Landschildkröten führen. JACOBSON (1994) berichtet von einem Fall, bei dem von zweitausendzweihundert importierten Waldschildkröten (*Geochelone chilensis*) eintausendzweihundert Tiere an einer Herpesvirusinfektion innerhalb von drei Monaten verstarben. Ein weiteres Beispiel für die verheerenden Folgen einer Herpesvirusinfektion bei Landschildkröten ist ein privater Zuchtbestand, bei dem innerhalb von drei Monaten 50 % der Tiere verendeten (LANGE et al. 1989). Nicht jede Art scheint gleich empfänglich zu sein, da von den gemeinsam mit den Waldschildkröten (*G. chilensis*) transportierten Köhlerschildkröten (*Geochelone carbonaria*) nicht ein Tier erkrankte. Importierte Schildkröten sind oft asymptomatische Träger von Viren. Durch den Stress des Transportes und / oder Parasitenbefall werden die Tiere so geschwächt, dass es dann zum Ausbruch der Krankheit kommt. Das Herpesvirus ist elektronenmikroskopisch nachweisbar in Form von intranukleären Einschlüssen der Epithelzellen von Zunge, Trachea, Bronchien, Alveolen, in Endothelzellen von Kapillaren, Glomerula und in Gliazellen und Neuronen von Medulla oblongata und Diencephalon.

Auch in Deutschland sind epidemische Herpesvirusinfektionen bekannt (MÜLLER et al. 1990). Neben diesen Epidemien kommt es ebenfalls zu Einzelfällen, wie 1984 bei einer Griechischen Landschildkröte (*Testudo hermanni*) (MÜLLER et al. 1990). Auch perakute Verläufe sind bekannt: Eine sechsjährige Gopherschildkröte (*Gopherus agassizi*) wurde tot im Terrarium gefunden (HARPER et al. 1982). Im Vorfeld waren keine klinischen Symptome erkennbar. Auffällig ist, dass die meisten Tiere zusätzlich zu der Herpesvirusinfektion einen hochgradigen Parasitenbefall aufwiesen (MÜLLER et al. 1990), vor allem *Oxyuris sp.*, *Angusticaecum* und Sarcosporidien (*Sarcosporidium spp.*). Eine vertikale Übertragung ist noch nicht nachgewiesen, eine horizontale wird als gesichert angenommen. Der massive Nachweis von Viruspartikeln in ZNS und Tränendrüse spricht für eine lebenslange Persistenz des Virus ohne klinische Manifestation. Das Virus kann jederzeit reaktiviert werden, durch Transportstress (erklärt Epidemien nach Import), Endoparasitose oder diätetische bedingte Obesitas (MÜLLER et al. 1990).

Die Symptome sind sehr vielfältig (SIGS - Merkblatt 1999). Angefangen von Stomatitis, Glossitis und Rhinitis können sich die entzündlichen Veränderungen im gesamten Verdauungstrakt ausdehnen. Desweiteren treten Schluckbeschwerden bis hin zu Schlucklähmungen auf. Bei Beteiligung des Gehirns zeigen die Tiere ataktische Bewegungen oder unnatürliche Kopfstellungen. Insgesamt wirken die Tiere sehr apathisch und fallen z.T. vor dem Tod in einen komatösen Zustand.

Eine große Gefahr stellen latent infizierte Tiere dar. In einer Studie untersuchten MATHES et al. (2002) über drei Jahre hinweg 196 Landschildkröten, die in Terrarien und Freigehegen gehalten wurden und 133 freilebende Landschildkröten der Spezies Griechische Landschildkröten (*Testudo hermanni*) und Maurische Landschildkröten (*Testudo graeca*). Mittels verschiedener Verfahren wurden die Tiere auf Antikörper und Herpesviren untersucht. 11,9 % der Tiere reagierten positiv hinsichtlich der Antikörper. Der Nachweis von Herpesviren selbst gelang nur bei einer einzigen Schildkröte mit klinischen Anzeichen einer Infektion.

Tab.3: Pathologische Befunde bei Herpesvirusinfektionen

Makroskopische Befunde	Mikroskopische Befunde	Quelle
-dicke, käsige Beläge auf der Schleimhaut des oberen Verdauungstraktes -Hepatomegalie -Enteritis	-Nekrosen des Darmepithels -eosinophile Einschlusskörperchen in der Mukosa und Submukosa des Darmes -fettige Leberdegeneration	LANGE et al. (1989)
-Kachexie -pharyngealer Abszess	-virale Partikel in Abszess	HARPER et al. (1982)
-Kachexie -diphtheroide Glossitis -Oesophagitis -durch bakterielle Sekundärinfektion eine purulente Entzündung	-Lungenfibrose -Lungenemphysem -eosinophile Einschlusskörperchen im Epithel von Bronchien, Zunge, Ductus deferens, Tränen-und Speicheldrüse, Neuronen und Glia von Medulla oblongata und Diencephalon, Endothel der Glomerulumkapillaren, Mesangiumzellen der Niere, Retikulozyten der Milz und Hepatozyten	MÜLLER et al. (1990)
	-Stenose der Glomerulumkapillaren -multifokale Gliose (Diencephalon) -Hepatozytendegeneration	JACOBSON et al. (1985)

2.4. Parasitosen

2.4.1. Protozoen

Bei der Untersuchung von IPPEN und SCHRÖDER (1977) fanden sich bei 12 % der seziierten Reptilien Protozoeninfektionen. KEYMER stellte bei seinen Sektionen fest, dass 22,9 % der Landschildkröten und 33,6 % der Wasserschildkröten einzellige Parasiten aufwiesen.

2.4.1.1. Amöben

Laut GEVO - Diagnostik (Gesellschaft für medizinische und biologische Untersuchungen mbH) ist die Amöbiasis eine der häufigsten Protozoeninfektionen: 9 % der nachgewiesenen Protozoen waren Amöben. Die Amöbiasis betrifft vor allem Schlangen. Häufig ist die Infektion mit *Entamoeba invadens* noch von einer bakteriellen Infektion begleitet. Diese verstärkt die Amöbendysenterie wesentlich. Aber auch unter Schildkröten kann *Entamoeba invadens* großen Schaden anrichten. Amöben leben vor allem im Dünndarm. Die dadurch bedingte Zerstörung des Dünndarmepithels führt zu Ulzerationen und Blutungen. Amöben haben das Bestreben, sich immer an der Grenze zwischen nekrotisch zerfallenen und gesunden Gewebeabschnitten aufzuhalten. Daraus folgt eine verstärkte Ausbreitung in gesundes Gewebe. Werden die Amöben mittels Blutbahn verschleppt, verursachen sie

Leberabszesse sowie die Zerstörung großer Leberbereiche (GEVO - Diagnostik 2002). JACOBSON et al. (1983) beschreiben einen Fall, bei dem nach einem Import von fünfhundert Köhlerschildkröten (*Geochelone carbonaria*) innerhalb von zwei Monaten zweihundert Tiere verstarben. Davon wurden sechzehn Tiere seziert. Zusätzlich zu der nekrotischen Enteritis fanden sich Leberdegeneration und Lebernekrosen. Adulte Amöben waren im Darm nachweisbar, Trophozoiten fanden sich in Darm und Leber. Außerdem wurden ein hoher Nematodenbefall und eine bakterielle Sekundärinfektion festgestellt.

2.4.1.2. Hexamiten

In erster Linie besiedeln Hexamiten den Darmtrakt von Schildkröten. Bei starken Infektionen können sie allerdings auch in den Urogenitaltrakt aufsteigen. Es wird vermutet, dass viele Nephropathien durch eine chronische Hexamitose bedingt sind (GABRISCH und ZWART 1998). Typische Symptome gibt es nicht. Betroffene Tiere leiden unter Apathie, Bewegungsunlust und setzen schleimigen, grünlich bis gelblich verfärbten Harn ab (GEVO-Diagnostik 2002). Die grünliche bis gelbliche Verfärbung des Harns wird allerdings auch durch einen erhöhten Bilirubin - bzw. Biliverdingehalt bedingt. Bei einer Schildkröte mit einer Hepatopathie wurden Bilirubinkristalle im Harn nachgewiesen (KÖLLE 2000b). *Hexamita parva* wurde in mehreren Landschildkrötenspezies nachgewiesen, unter anderem in Breitrand Schildkröten (*Testudo marginata*), Köhlerschildkröten (*Geochelone carbonaria*) und Strahlenschildkröten (*Geochelone elegans*). Hexamiten befallen vor allem die Nieren, wo sie zu Läsionen in Tubuli und Sammelrohren führen, begleitet von Entzündungsreaktionen. Die darauffolgende Nephritis führt oft zum Tod. Ähnliche Veränderungen zeigen sich auch in Leber und Gallengängen (JACOBSON 1994). Histologisch finden sich bei befallenen Nieren Veränderungen an Glomeruli, Tubuli, Sammelgängen und / oder dem interstitiellen Nierengewebe. Es kommt zu Proliferation des viszeralen Blattes der Bowmannschen Kapsel, Vermehrung der Mesangiozyten, Verdickung der kapillären Basalmembranen und degenerativen Veränderungen am proximalen Tubulus (ZWART und TRUYENS 1975). Als Spätfolge kann sich Nephritis oder auch Nierengicht entwickeln (ZWART 1985).

2.4.1.3. Balantidien

Balantidien (*Balantidium spp.*) spielen insgesamt bei den Reptilien eine untergeordnete Rolle. Am häufigsten werden sie bei Landschildkröten nachgewiesen. Sie gehören zu den Ziliaten und verursachen eine milde Kolitis. Allerdings zählen sie eher zu den Sekundärerregern (GABRISCH und ZWART 1995).

2.4.1.4. Kokzidien und Sarkosporidien

Im Vergleich zu der Häufigkeit von Amöben treten Kokzidien und Sarkosporidien eher selten auf (IPPEN und SCHRÖDER 1977).

Sarkosporidien sind oft ein Zufallsbefund in Muskelproben, da diese nicht regelmäßig histologisch untersucht werden (IPPEN und SCHRÖDER 1977). DASZAK und CUNNINGHAM (1995) seziierten eine Kiefernatter (*Pituophis melanoleucus*). Es handelte sich um einen Wildfang, der seit der Terrarienhaltung anorektisch war. Bei der Sektion zeigten sich eine nekrotische Enteritis und massenhaft Oozysten in der Lamina propria, die *Sarcocystis sp.* zugeordnet werden konnten.

Kokzidien rufen vor allem bei Jungtieren Schädigungen hervor. Sie parasitieren in erster Linie in Leber, Gallenblase und Darmschleimhaut (GEVO-Diagnostik 2002). LADDS und SIMS (1990) fanden bei 31,5 % der untersuchten Krokodile Kokzidien.

Bei 13 % der Tiere wurde die Kokzidiose sowohl als primäre Krankheitsursache als auch als Todesursache angesehen. Bei freilebenden Meeresschildkröten (*Chelonia mydas*) stellt die Kokzidiose durch *Caryospora cheloniae* eine schwere Krankheit dar. GORDON et al. (1993) berichten von siebzig Meeresschildkröten (*Chelonia mydas*), die innerhalb von sechs Wochen verstorben waren. Vierundzwanzig Tiere davon wurden seziiert. Als Hauptbefunde ergaben sich schwere Enteritiden und Encephalitiden, hervorgerufen durch *Caryospora cheloniae*.

2.4.1.5. Kryptosporidien

Kryptosporidien parasitieren im Magen und gehören zu den selteneren Befunden. Durch sie werden hypertrophische Gastritiden in unterschiedlichen Schweregraden hervorgerufen. BROWNSTEIN et al. (1977) stellten im Rahmen der Sektion von vierzehn verstorbenen Schlangen, alle mit Kryptosporidienverdacht, fest, dass 57,1 % schwere pathologische Veränderungen aufwiesen: Hyperplasie des Epithels mit Nekrosen, Entzündungsreaktion, Abszessen und Ödemen. Die übrigen Schlangen zeigten gering - bis mittelgradig schwere Veränderungen. Kryptosporidien waren in allen vierzehn Fällen nachweisbar. Allen vierzehn Schlangen war gemein, dass sie unter persistierender postprandialer Regurgitation und Schwellung im mittleren Körperbereich litten. Kryptosporidieninfektionen enden meist tödlich (CARMEL und GROVES (1993). Bei dem Kryptosporidienausbruch in einem Schlangenbestand mit Tigerottern (*Notechis sp.*) verstarben von neun betroffenen Tieren 100 %. Auch hier fanden sich eine hypertrophe Gastritis, Ödeme und entzündliche Reaktionen. Kryptosporidiose ist nicht auf Schlangen beschränkt. ORÓS et al. (1998) beschrieben die Sektion von einer Kragenechse (*Chlamydosaurus kingi*), die tot in Nordaustralien aufgefunden wurde. Bei der Sektion zeigte sich eine Gastritis mit entzündlicher Reaktion. Kryptosporidien waren auf der Oberfläche des Mukosaepithels und frei im Magen nachweisbar.

Bei der Sektion von zwei Perleidechsen (*Lacerta lepida*) (aus einem Zoo) wurden ebenfalls Kryptosporidien nachgewiesen (FROST et al. 1994).

Im Allgemeinen ist bei einer Kryptosporidiose der Magen - Darm - Trakt betroffen. FRYE et al. (1999) beschreiben aber drei Fälle, in denen der Magen - Darm - Trakt völlig unbeteiligt war. Ein Grüner Leguan (*Iguana iguana*) und ein Parson's Chamäleon (*Chamaeleo parsoni*) zeigten eine renale Kryptosporidiose, ein weiterer Grüner Leguan (*Iguana iguana*) Sialoadenitis. Wann und wie sich diese Tiere infiziert hatten, konnte leider nicht festgestellt werden.

2.4.2. Helminthen

Helminthenbefall wird bei Sektionen sehr häufig festgestellt, allerdings zählt er eher zu den Nebenefunden. IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten ihn bei 30,5 % der seziierten Reptilien fest. Bei der Untersuchung von KEYMER (1978) belief sich der Helminthenbefall bei Landschildkröten auf 43,8 % und bei Wasserschildkröten auf 18,9 %. HOLT et al. (1979) fanden im Rahmen ihrer Untersuchungen bei 30 % der Schildkröten Helminthen.

Der Großteil des Helminthenbefalls fällt auf Nematoden (IPPEN und SCHRÖDER 1977), vertreten vor allem durch Askariden und Oxyuren. Zestoden, Trematoden und Acanthozepale spielen eine untergeordnete Rolle.

Die meisten Helminthen parasitieren im Magen-Darm-Trakt. Der zweithäufigste Manifestationsort stellt die Lunge dar. Leber, Niere, Unterhaut und andere Organe sind seltener betroffen (IPPEN und SCHRÖDER 1977).

Der Großteil der Helminthen gehört zu apathogenen Spezies (JACOBSON 1994). Vor

allein ein Helminthenbefall im Magen-Darm-Trakt führt kaum zu pathologischen Veränderungen. Allerdings kommt es bei einem Massenbefall durchaus zu Kachexie, entzündlicher Gewebsreaktion, Abszessbildung (IPPEN und SCHRÖDER 1977) oder auch einer Verlegung des Darmes (JACOBSON 1994).

Durch Wildfänge können Bestände massiv infiziert werden. RIDEOUT et al. (1987) untersuchten einen Fall, bei dem durch zugesetzte Köhlerschildkröten (*Geochelone carbonaria*) innerhalb von zwei Jahren 29,1 % der Tiere verstarben. 69 % starben an einer Infektion durch Oxyuren ähnliche Nematoden (*Proatractis sp.*). Sie zeigten eine schwere verminöse Colitis.

GOLDBERG und BURSEY (1990) seziierten sechsundneunzig Schildchsen (*Gerrhonotus multicarinatus webbi*) und stellten dabei fest, dass 4 % der Tiere mit Helminthen infiziert waren. Bei den Tieren handelte es sich um Wildfänge.

Zu den häufigen Askariden der Landschildkröten zählt *Angusticaecum holopterum*. Dieser Askaride tritt bei vielen *Testudo*-Spezies und bei Gelenkschildkröten (*Kinixys belliana*) auf (JACOBSON 1994). *Angusticaecum holopterum* kann eine beachtliche Größe von 12,5 cm erreichen. Die Würmer parasitieren in den vorderen Darmabschnitten und verursachen Schleimhautdefekte bis hin zu Magengeschwüren. Diese Veränderungen können mitunter zum Tod der Tiere führen (KÖLLE 2000a). Trematoden spielen insgesamt eine untergeordnete Rolle. In der Regel sind Blutegel der Familie der *Spirorchiidae* relativ apathogen. JOHNSON et al. (1998) untersuchten einen Fall, bei dem innerhalb von fünf Jahren 5,3 % der Schildkröten einer zur Forschung bestimmten Gruppe spontan verstarben. Die Tiere, es handelte sich um Rotwangen-Schmuckschildkröten (*Trachemys scripta elegans*) und Zierschildkröten (*Chrysemys picta*), waren Wildfänge. Alle waren mit *Spirorchis parvus* infiziert. Die Egeleier waren in fast allen Organen nachweisbar. Bei 75 % der seziierten Tiere fanden sich Eier in der Milz. 56,25 % der seziierten Tiere wiesen zusätzlich einen Nematodenbefall im Magen-Darm-Trakt auf.

2.4.3. Pentastomiden

Pentastomiden treten selten auf (1,3 %), dann aber in so hoher Zahl, dass sie als Todesursache anzusehen sind (IPPEN und SCHRÖDER 1977). Sie sind bis zu 18 cm lang. Reptilien dienen bei einem Großteil der Pentastomiden als Endwirte. Die Parasiten siedeln sich als Larve in Serosen und Lunge an und entwickeln sich dort zum Adultus. Die Vorderenden der adulten Pentastomiden sind mit Haken bestückt und führen im Lungengewebe zu Hämorrhagien. Sekundärinfektionen können zur Perforation des Lungengewebes und Pneumonien führen. Infolgedessen können die Parasiten in die Leibeshöhle oder subkutan auswandern. Nach Sekundärinfektionen entstehen Lungenentzündungen. Die Diagnose einer Pentastomideninfektion ist schwer, da die Adulti Eier nur intervallweise ausstoßen und somit nicht ständig Eier und Larven in Rachenschleim und Kot nachweisbar sind (SCHEINERT et. al. 1992). Ein geringgradiger Befall mit Pentastomiden verursacht in der Regel keine oder nur geringgradige klinische Symptome. Ist das Tier jedoch immunsupprimiert oder der Befall hochgradig, kommt es zu schweren nekrotisierenden Pneumonien (MADER 2000).

2.4.4. Arthropoden

Arthropoden gehören bei der Sektion eher zu Zufallsbefunden (IPPEN und SCHRÖDER 1977). KEYMER (1978) fand im Rahmen seiner Untersuchungen bei Landschildkröten einen Arthropodenbefall von 0,7 % und bei Wasserschildkröten einen von 0,8 %.

Vor allem Wildfänge, aber auch Tiere aus dem Zoohandel sind häufig mit Milben und Zecken behaftet. Am häufigsten findet man die große Blutmilbe (*Ophionyssus natricis*). Zusätzlich zu der Schädigung durch die Milbe selbst kann sie auch bakterielle Infektionen (z.B. *Aeromonas hydrophila*) oder Hämogregarinen übertragen. Zecken findet man vor allem an Schildkröten, größeren Schlangen und Waranen. Wie die Milben können auch sie Krankheiten übertragen, unter anderem auch Blutfilarien (SCHEINERT et al. 1992).

2.5. Fütterungs - und Haltungsverfehlungen

Sektionen von über 3000 Reptilien zweier großer Zoologischer Gärten zeigten, dass nur 30 bis 40 % der Krankheiten infektiöser Natur sind, und dass die restlichen 60 bis 70 % durch Fütterungsverfehlungen (25 %) und andere Haltungsverfehlungen (35 bis 45 %) verursacht werden (WALLACH 1970). IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten bei den von ihnen untersuchten Reptilien ebenfalls einen großen Anteil von Krankheiten bedingt durch Haltungsverfehlungen fest (18,8 %). KEYMER (1978) fand bei seinen Sektionen von Landschildkröten einen Anteil von 22,2 % und bei Wasserschildkröten 19,7 % (ebenfalls Haltungsverfehlungen). In dem nun folgenden Abschnitt wird nur auf Fütterungsverfehlungen eingegangen. Haltungsverfehlungen wie falsche Temperatur und / oder Luftfeuchtigkeit wird bei der Besprechung der Krankheiten der Organsysteme mitberücksichtigt.

2.5.1. Kalkablagerungen

Bei 7,6 % der Reptilien stellten IPPEN und SCHRÖDER (1977) im Rahmen histologischer Untersuchungen Kalkablagerungen fest. Dabei handelte es sich um feinstaubige bis kleinschollige Ablagerungen in makroskopisch gesundem Gewebe. Betroffen waren Tubulusepithelien, respiratorisches Epithel und die Muskelschicht der Gefäßwand. Die Veränderungen in den Gefäßen bestehen in einer primären Verkalkung, nicht zu verwechseln mit der dystrophischen Mediaverkalkung (Arteriosklerose).

Es existieren zwei Formen der pathologischen Kalkablagerungen. Die dystrophische Kalzifizierung beruht auf Kalziumablagerungen in nekrotischem Gewebe. Metastatische Kalzifizierung ist die andere Form. Auch dabei kommt es zu Kalziumablagerungen in weichem Gewebe. Die Ursachen sind vielfältig: exzessive Vitamin - D - Gaben über das Futter, primärer und sekundärer Hyperparathyreoidismus, Osteolyse und renale Krankheiten (FRYE 1991).

2.5.2. Hypovitaminose A

Hypovitaminose A hat ihre Ursache in einseitiger Ernährung und ist vor allem ein Problem der Wasserschildkröten. Es kommt zu Anorexie, Augenlidödemen bis hin zu Panophthalmie (ELKAN und ZWART 1967). Sekundär können die Veränderungen an den Augen bakteriell infiziert werden. Aus einem palpebralen Abszess wurde *Staphylococcus aureus* isoliert (HOLT et al. 1979). Betroffen sind allgemein junge, in Gefangenschaft lebende Sumpfschildkröten der Gattungen *Clemmys*, *Pseudemys*, *Trachemys* und *Graptemys*. Symptome wie Anorexie, Lethargie, Weichwerden des Panzers, Blindheit und sogar Tod der Tiere wurden beschrieben (ELKAN und ZWART 1967). Die Pathologie dieser Krankheit haben ELKAN und ZWART (1967) genauer untersucht. Das auffälligste Zeichen dieser Krankheit sind vorgewölbte, aber geschlossene Augen. Die Vorwölbung ist nicht durch einen Exophthalmus oder irgendeinen anderen schweren Schaden am Bulbus bedingt, sondern durch

nekrotisches Material, vor allem in der Tränendrüse. Im Frühstadium beginnen die Veränderungen in oder in der Nähe der exkretorischen Gänge und dehnen sich allmählich auf die zentralen Bereiche der Tränendrüsen aus. Wenn die Veränderungen die Tränendrüse erreicht haben, schreiten sie rasch durch das gesamte Organ fort. Dadurch ist es möglich, in ein und demselben Auge sämtliche Krankheitsstadien nebeneinander in einem histologischen Schnitt zu sehen. In den weiteren Stadien kommt es zu zellulären Veränderungen im Drüsenepithel. Benachbarte Drüsenzellen verbinden sich und bilden größere Hohlräume, in welche nach und nach Granulozyten einwandern. Später kommt es auch zur diffusen Infiltration des Interstitiums. Die Bildung des neuen Epithels und dessen Abschilferung führt dann zur Entstehung sogenannter Retentionszysten. Eine Sekundärinfektion mit Bakterien ist möglich. Die Zysten brechen nie auf, die gesamte Masse wird zwischen den Augenlidern zurückgehalten. Der Prozess der epithelialen Metaplasie und exzessiven Keratose beschränkt sich nicht nur auf die Tränendrüse, sondern betrifft auch die gesamte Konjunktiva, die Nickhaut und die Kornea. Final kommt es zur Erblindung des betroffenen Auges. Diese Krankheit muss nicht bilateral auftreten. Neben den Veränderungen am Auge kommt es auch zu epithelialer Metaplasie in Pankreas, Nieren, Harnleitern und Harnblase. Die Veränderungen gleichen denen der Hypovitaminose A bei Mensch, Rind, Pferd, Schaf und Geflügel (ELKAN und ZWART 1967).

2.5.3. Hypovitaminose B

Hypovitaminose B liegt meistens nicht an Störungen in der Thiaminsynthese, sondern ist fütterungsbedingt (FRYE 1991).

Bei Schlangen kommt es häufig zu fütterungsbedingtem Vitamin-B-Mangel (SCHEINERT et al.1992). Besonders davon betroffen sind Strumpfbandnattern (*Thamnophis sirtalis spp.*), die ausschließlich mit Fleisch von Cypriniden gefüttert werden. Dieses zeichnet sich durch hohe Thiaminaseaktivität aus (SCOTT 1997). Besonders tiefgefrorener Fisch ist reich an Thiaminasen (BENNETT 1996). Auch einige Pflanzen enthalten Phytothiaminasen. Betroffene Tiere entwickeln eine Leukoenzephalopathie. Diese Krankheit äußert sich in Muskelzittern, Inkoordination, Blindheit, Tortikollis, Kreisbewegungen und Dysphagie. Diese Krankheit kann zum Tod führen. Bei Schildkröten ist Enophthalmus typisch für Leukoenzephalopathie. Bei der Sektion finden sich makroskopisch kaum Veränderungen. Erst in der Histologie findet man eine periphere Neuritis, Kardiomyopathien, diffuse Eosinophilie und Demyelinisierung (BENNETT 1996).

2.5.4. Hypovitaminose C

Diese Vitaminmangelkrankheit spielt bei den Reptilien eine untergeordnete Rolle. Schildkröten sind in der Lage mittels bakterieller Synthese von Vitamin - C im Kolon ihren Bedarf zu decken. Lediglich bei einer Schädigung der Bakterienflora, wie z.B. durch längere Antibiotikatherapie, kann es zu Mangelerscheinungen kommen. Bei den Schlangen führt nur eine längerfristige Vernachlässigung oder Futterverweigerung zu Mangelerscheinungen. Dabei kommt es zu spontanen Hautrupturen beim Anheben der Schlange. Die darunterliegende Muskulatur ist blass und mit feinen Blutungen durchsetzt (GABRISCH und ZWART 1995).

2.5.5. Hypovitaminose D

Hypovitaminose D führt sekundär zu Knochenkrankheiten (BOYER 1996) wie Osteomalazie und Osteodystrophie. Osteomalazie findet ihre Ursache in einer

langanhaltenden Störung im Ca/P-Verhältnis, Mangel an einem der Mineralstoffe oder Mangel an Vitamin D. Makroskopisch kommt es zu einer Erweichung des Knochens durch mangelhafte Mineralisierung. Auch Osteodystrophia fibrosa ist zu beobachten. Die Knochensubstanz wird bindegewebig ersetzt. Dabei kommt es bei den Echsen zu bullösen Auftreibungen an Unterkiefer und Extremitäten. Bei Schildkröten zeigen sich Verkrümmung der Beine und Panzererweichung (SCHEINERT et al. 1992).

Vitamin - D - Mangel ist eng mit den Krankheiten des Skelettsystems verbunden. Aus diesem Grund wird er ausführlicher im Kapitel 3.4 Krankheiten des Skelettsystems abgehandelt.

2.5.6. Hypovitaminose E

Hypovitaminose E führt bei Reptilien zu Steatitis (WALLACH 1970). Die Symptome sind vage, die Krankheit wird meist durch Laparatomie oder bei der Sektion diagnostiziert. Beobachtet wurde dieses Krankheitsbild bei Panzerechsen, die mit Makrelen gefüttert wurden, bei Wasserschildkröten, die mit öligem Fisch gefüttert wurden und bei Schlangen, deren Nahrung aus übergewichtigen Labornagern bestand. Besonders empfänglich für einen Vitamin - E - Mangel sind die Embryonen der Panzerechsen. Bereits ein subklinisches Defizit führt zu einem Anstieg der Fetensterblichkeit (SCOTT 1997). Die Steatitis ist gekennzeichnet durch gelbe bis braune knötchenförmige Läsionen im Fettgewebe der Körperhöhlen, Bauchorgane und im subkutanen Gewebe. Zusätzlich entstehen Verwachsungen zwischen den Organen. Im weiteren Verlauf kommt es zu Fettinfiltration, Lebernekrose und Läsionen auf der Haut. Das betroffene Fettgewebe fühlt sich hart an. Häufig ist progressive Appetitlosigkeit zu beobachten, aber es sind auch Fälle bekannt, bei denen die Tiere bis zu ihrem Tod weitergefressen haben. Ein kombinierter Vitamin - E - Selen - Mangel führt zu einer der Weißmuskelkrankheit sehr ähnlichen Syndrom. Am häufigsten betroffen sind die Skelett - und Herzmuskulatur, die glatte Muskulatur ist seltener betroffen. Die Muskelfasern schwellen an, zerreißen und werden dann durch fibrinöses Bindegewebe ersetzt. Histologisch zeichnet sich diese Krankheit durch eine reduzierte Anzahl von Querstreifen und Kernen pro Zelle aus (ACKERMANN 2000).

2.5.7. Hypervitaminose A

Die Hypervitaminose entsteht durch Überdosierung, entweder oral oder per Injektion. Das führt zu Hautablösung in Fetzen, wobei sich große und feuchte Wundflächen bilden. Sekundär können sich diese Wunden bakteriell infizieren (GABRISCH und ZWART 1995).

2.5.8. Hypervitaminose D

WALLACH und HOESSLE (1966) untersuchten einen Fall von Hypervitaminose D. Gekennzeichnet ist diese Krankheit durch Aortenverkalkung, Verkalkung der Gefäße von Lunge, Niere und Darm. Die Nieren sind vergrößert. Auch hier finden sich Kalkablagerungen in den Tubuli und die Tubulusepithelzellen sterben dadurch ab.

2.5.9. Fütterung

Falsche Fütterung kann den gesamten Organismus betreffen, nicht nur die Knochen. SAMOUR et al. (1986) untersuchten über einen Zeitraum von zwei Jahren Schildkröten (*Geochelone spp.*), die an der sog. Wasting - Disease gestorben sind. Die Hauptbefunde bei der Sektion waren Fettleber, Enteritis, Nephrose, Nephritis und

Nierengicht.

Die Obesitas infolge übermäßiger Energiezufuhr verbunden mit eingeschränkten Bewegungsmöglichkeiten ist bei Reptilien ein weitverbreitetes Problem. Bei Schlangen kann es zu akuten Todesfällen durch Fettlebersyndrom kommen. Bei Schildkröten äußert sich die Krankheit vor allem in einem durch vergrößerte Fettdepots verkleinerten Lungenraum (SCOTT 1997).

Fehler bei der Fütterung stehen in engem Zusammenhang mit Krankheiten des Skelettsystems. In dem entsprechenden Kapitel wird darauf näher eingegangen. Falsche Fütterung kann auch zu Hypovitaminose B führen. Darauf wurde an entsprechender Stelle bereits hingewiesen.

2.6. Traumatata

Insgesamt spielen Traumatata eine untergeordnete Rolle. IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten Traumatata bei 1,9 % der Reptilien fest. Interessant ist, dass der Anteil der Traumatata bei den Krokodilen vergleichsweise hoch ist. 10,3 % der Krokodile waren betroffen. Demgegenüber stehen die übrigen Reptilien mit 1,3 - 1,8 %. Bei den Traumatata handelt es sich um Schnitt - und Stichverletzungen, Bisse, Frakturen, Quetschungen und Verbrennungen. Die meisten traumatischen Veränderungen sind auf Fehler in der Haltung und beim Handling zurückzuführen (SCHEINERT et al. 1992).

3) Krankheiten der Organsysteme

3.1. Magen - Darm - Trakt (GIT)

Krankheiten im GIT, die keine parasitäre Ursache haben, stellten bei einer Untersuchung von IPPEN und SCHRÖDER (1977) eine Häufigkeit von 6,8 %. KEYMER (1978) fand bei 27 % der Landschildkröten und bei 9 % der Wasserschildkröten Krankheiten des GIT.

Am häufigsten handelt es sich um die unspezifischen Gastroenteritiden, die 16,7 % einnehmen (KEYMER 1978). Als Ursachen gelten Fütterungsfehler, Unterkühlungen und möglicherweise Virusinfektionen (IPPEN und SCHRÖDER 1977). Sekundär kann es zu einer bakteriellen Infektion kommen (KEYMER 1978), z.B. mit *Proteus sp.*, *Aeromonas sp.*, *Salmonella sp.* oder coliformen Keimen.

Eine atrophische Gastritis steht oft in Zusammenhang mit einer Nephropathie (ZWART und VAN DER GAAG 1981). Die histologischen Befunde bei der atrophischen Gastritis sind vielfältig. Im Fundusbereich des Magens werden die Drüsen von Ödemflüssigkeit und einer Zunahme des Bindegewebes auseinander getrieben. Insgesamt nimmt die Anzahl der Fundusdrüsen ab. Gleichzeitig kommt es zu einer Zunahme von mukösen Zellen. Entzündungszellen sind selten. In der Tunica muscularis kommt es zu einer ausgedehnten Zerstörung von Muskelzellen. Große Mengen an Material werden abgelagert, das auf eine Kossa - Färbung positiv reagiert (dabei wird in erster Linie Kalzium angefärbt). Zusätzlich entstehen Bindegewebsherde. In der Submukosa kann es zur Mineralisation von Arterien und Proliferation der Endothelzellen kommen. Bei Schildkröten mit atrophischer Gastritis findet man oft gleichzeitig chronische Nephritiden, nicht selten durch Hexamiten verursacht. Kossa - Färbung - positive Ablagerungen finden sich dann auch in renalen Interstitium, im Herz, in der Hodenkapsel, in der Muskulatur, im Endokard und in

Blutgefäßen. Die Nebenschilddrüse kann bis vierfach vergrößert sein (ZWART und VAN DER GAAG 1981).

In der Terrarienhaltung leiden Reptilien oft an Obstipation. Ein mangelnder Zugang zu Wasser, zu wenig Rohfaser in der Nahrung oder eine verstärkte Aufnahme von Einstreu mit dem Futter können dieses Krankheitsbild begünstigen oder auslösen. Mangelhafte Luftfeuchte begünstigt Obstipationen ebenfalls. Am häufigsten sind davon Landschildkröten betroffen (FRYE 1991). Obstipationen haben auch infektiöse Ursachen, meist eine Amöbiasis (IPPEN und SCHRÖDER 1977). Bei der Sektion einer Strahlenschildkröte (*Geochelone elegans*) wurde Obstipation festgestellt. Im letzten Drittel des Kolons fand man harte Samen, Stroh und steiniges Material (RAO und ACHARJYO 1986). Eine weitere Ursache von Obstipation kann auch in der Beschaffenheit des Futters karnivorer Reptilien liegen, wie zum Beispiel sehr haarige oder stark befiederte Beute (BEYNON et al. 1997).

Lageveränderungen des Darmes traten mit der gleichen Häufigkeit wie bei anderen Vertebraten auf (IPPEN und SCHRÖDER 1977), genaue Zahlen waren nicht angegeben.

Bei der Sektion einer Karettschildkröte (*Eretmochelys imbricata*) wurde die Diagnose eines Volvulus des proximalen Colons gestellt. Außerdem fand sich eine Obsipation des distalen Colons (SCHUMACHER et al. 1996). Verendet war das Tier letztendlich an einer Toxämie durch *Clostridium spp.*

Die Sektion einer Galapagos-Riesenschildkröte (*Testudo gigantea*) ergab eine Torsion des Darmes um 180° im Uhrzeigersinn. Auch hier war die Todesursache eine Toxämie (AKINYEMI 1978).

3.2. Leber

Hepatopathien kommen nach IPPEN und SCHRÖDER (1977) mit einer Häufigkeit von 2 % vor, wobei sich entzündliche und nichtentzündliche Prozesse die Waage halten. Bei der Untersuchung von KEYMER (1978) wurde festgestellt, dass Landschildkröten zu 7,6 % und Wasserschildkröten zu 5,7 % von Hepatopathien betroffen sind. Hauptbefund sind fettige Veränderungen der Leber. Hepatitiden werden mit septikämischen Infektionen durch *Aeromonas hydrophila* und *Salmonella spp.* in Verbindung gebracht (KEYMER 1978). Die Fettleber ist ein sehr häufiger Befund bei Reptilien (SCHEINERT et al. 1992). Ursache ist entweder Überfütterung oder chronische Vergiftung durch verdorbenes Futter, Giftpflanzen, Desinfektionsmittel oder Überdosierung von Medikamenten. COWAN (1968) stellte fest, dass klassische Degenerationen wie z.B. fettige Dystrophie bei allen Reptilien vorkommen, meist in Verbindung mit Anorexie oder schweren Infektionen. COWAN (1968) unterscheidet zwei Typen von Hepatitis. Der eine Typ ist charakterisiert durch Nekrose von Parenchymzellen, einzeln oder an großen oder kleinen Foki, die von einer Entzündungsreaktion begleitet ist. Diese Entzündungsreaktion ist vor allem durch multinukleäre Riesenzellen charakterisiert. Dieser Typ der Hepatitis ist ähnlich dem der Säugetiere, inklusive Mensch, der in der juvenilen Phase bzw. Kindheit auftritt. Der andere Typ ist charakterisiert durch geringe Nekrose und viele, große eosinophile zytoplasmatische Einschlüsse, die PAS - positiv (Periodsäure - Schiff - Reaktion) sind. Dieser Typ neigt zu degenerativen Veränderungen wie z.B. eine fettige Dystrophie. Eine entzündliche Reaktion findet sich hier nicht. Die Ursache der Hepatitis bei Reptilien ist meist unbekannt.

Leberzirrhose ist bei Reptilien selten, COWAN (1968) fand aber den Fall einer Tigerpython (*Python molurus*) mit aktiver, nichtpigmentöser Zirrhose.

Höchstwahrscheinlich handelte es sich dabei um die Folge einer chronischen Hepatitis. Bei der Sektion eines Gelbwarans (*Varanus flavescens*) stellte sich heraus, dass das Tier an einer nekrotischen Hepatitis verstorben war (RAO und ACHARJYO 1986).

Squamöse Metaplasie der größeren Gallengänge ist wahrscheinlich auf Parasiten zurückzuführen, begünstigt durch eine Hypovitaminose A (COWAN 1968).

Missbildungen sind ebenfalls selten. Bei einer Gelbwangen-Schmuckschildkröte (*Pseudemys concinna*) wurde eine Gallengangszyste festgestellt und bei einer Kiefernatter (*Pituophis melanoleucus*) war die Leber in zwei unregelmäßige Lappen, geteilt, als Folge einer verheilten Leberruptur (COWAN 1968).

Auch Virusinfektionen können Hepatopathien zur Folge haben. HELDSTAB und BESTETTI (1982) berichteten über eine Griechische Landschildkröte (*Testudo hermanni*), welche nach zwei Tagen Anorexie verstarb. Bei der Sektion stellte sich die Leber normalgroß dar, sie war unregelmäßig rot-gelb-grau. Multiple kleine graue Punkte verteilten sich im gesamten Parenchym. Bei der histologischen Untersuchung stellten sich die kleinen, grauen Punkte in der Leber als unregelmäßige, nekrotische Herde heraus. In den Hepatozyten, die von der Nekrose betroffen waren, fanden sich basophile intrazytoplasmatische Einschlusskörperchen, die als hexagonale Viruspartikel identifiziert werden konnten. Die Viruspartikel wurden den Iridoviren zugeordnet.

3.3. Haut

HOMER et al. (1998) stellten im Rahmen ihrer Untersuchungen fest, dass bei den Hautkrankheiten die Dyskeratose den größten Anteil hat (29,2 %). Hautinfektionen stehen mit 12,5 % gleich an nächster Stelle.

3.3.1. Panzernekrose

Panzernekrosen treten mit einer Häufigkeit von 8,3 % auf und sind oft infektiösen Ursprungs. HOLT et al. (1979) isolierten *Pseudomonas sp.* aus nekrotischen Panzerbereichen. GARNER et al. (1997) untersuchten Panzernekrosen bei Wasserschildkröten genauer. Das initiale Ereignis besteht in einer akuten segmentalen Epidermisnekrose. Darauf folgt Ulzeration, dermale Nekrose und das Einwandern von Granulozyten in die Randbereiche der nekrotischen Herde in der Dermis. Im weiteren Verlauf greift die Nekrose auf das darunter liegende knöcherne Gewebe über. Das Ergebnis davon ist Nekrose und Osteoklasie des peripheren Knochens. In schweren, chronischen Fällen wird die gesunde Epidermis, die an die nekrotischen Herde angrenzt, hyperplastisch. Die Dermis wird dadurch verdickt und fibrotisch. Gelegentlich kommt es auch vor, dass Bereiche der Reepithelialisierung durch den fibro - ossealen Reparaturprozess in Form von sogenannten intra - ossealen epidermalen Einschlusszysten eingeschlossen werden. Bei Wasserschildkröten mit Panzernekrosen fanden GARNER et al. (1997) zusätzlich hepatozelluläre Hämosiderose, Cholangitis, Pankreatitis und intestinale Parasiten. Im Blut konnten Bakterien festgestellt werden (*Bacteroides sp.*, *Morganella morgani*, *Aeromonas hydrophila*).

Als Ursachen für Panzernekrosen von Wasserschildkröten werden durch Futterreste und Kot verschmutztes Wasser, falsche Wassertemperaturen und das Fehlen geeigneter Sonnenbadeplätze gesehen (HARVEY-CLARK 1995). Die Panzerveränderungen stehen oft in Zusammenhang mit Infektionen und Abszessbildung an inneren Organen. Auch bei Fällen von Septikämie durch gram -

negative Darmorganismen kann es zu Panzernekrosen kommen (FRYE et al. 1984). Die Wasserschildkröten zeigen eine unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber *Beneckia chitinivora*. Diese Keime finden sich oft auf den Hautpanzern von Krustentieren. Zierschildkröten (*Chrysemys picta*) reagieren sehr empfindlich, während zum Beispiel Rotwangen - Schmuckschildkröten (*Trachemys scripta elegans*) besagte Bakterien in Schildkrötengruppen einschleppen können, ohne selbst zu erkranken (HARVEY-CLARK 2000).

3.4. Krankheiten des Skelettsystems

Krankheiten des Skelettsystems sind eng verbunden mit Stoffwechselstörungen. IPPEN und SCHRÖDER (1977) fassten Krankheiten des Skelettsystems unter Osteopathien zusammen. Bei den von ihnen untersuchten Reptilien fanden sich bei 0,34 % Osteopathien. KEYMER (1978) stellte bei 4,2 % der untersuchten Landschildkröten und bei 9 % der untersuchten Wasserschildkröten Krankheiten des Skelettsystems fest.

Tab.4: Einteilung der Knochenkrankheiten

ernährungsbedingte Krankheiten (MBD)	nicht ernährungsbedingt
Osteodystrophie	Osteoperiostitis
Osteomalazie / Rachitis	Osteoarthritis / Osteoarthrose
Osteoporosis	Osteitis deformans
	Osteomyelitis

3.4.1. Metabolische Knochenkrankheiten (MBD)

Der Komplex der metabolischen Knochenkrankheiten weist in der Reptilienmedizin die größte Bedeutung auf. Unter diesem Begriff werden mehrere Krankheiten zusammengefasst: Fibröse Osteodystrophie, ernährungsbedingter sekundärer Hyperparathyreoidismus, Osteoporose, Osteomalazie und Rachitis, um nur die wichtigsten zu nennen. Gemeinsam haben all diese Krankheiten, dass sie in einer Störung des Kalzium - Phosphor - Haushalts begründet sind (FRYE 1991). Diese Krankheiten treten vor allem bei juvenilen Reptilien auf, die rasch wachsen. Adulte Tiere, die sich normal entwickelt haben, sind wesentlich resistenter gegenüber den metabolischen Knochenkrankheiten, da der gesunde Knochen ein reiches Kalziumreservoir darstellt. Bei gesunden Tieren befinden sich 99 % des gesamten Kalziums in den Knochen. Vertebraten benötigen ständig extrazelluläres Kalzium zur Aufrechterhaltung der neuromuskulären Funktionen. Sinkt der extrazelluläre Kalziumspiegel, so steigt proportional der Parathormonspiegel. Parathormon erhöht die osteoklastische Aktivität und fördert so die Freisetzung von Kalzium und Phosphor aus dem Knochen. Im gleichen Zug wird die renale Phosphorausscheidung erhöht und die renale Ausscheidung von Kalzium gesenkt. Zusätzlich stimuliert Parathormon die Synthese von der aktiven Form des Vitamin D's (1,25 - Dihydroxycholekalziferol). Vitamin D in der aktiven Form begünstigt die Resorption von Kalzium über den Dünndarm. Der Antagonist des Parathormons ist das Kalzitinin. Dieses Hormon verhindert die Kalziumresorption aus dem Knochen, solange der Kalziumspiegel im Plasma hoch ist. Wird über längere Zeit zu wenig

Kalzium mit der Nahrung zugeführt, werden die Knochen nach und nach entmineralisiert. Es kommt zu Frakturen und bindegewebigem Ersatz der Knochensubstanz. Je nach Alter und weiteren Faktoren (wie z.B. Haltungsfehler oder Infektionen) kommt es dann zu den verschiedenen Krankheitsbildern (BOYER 1996). Aber nicht nur ernährungsbedingte Störungen im Kalzium - Phosphor - Haushalt kommen als Ursache in Betracht. Auch Störungen des Vitamin - D - Stoffwechsels bedingt durch Krankheiten von Leber, Niere, Darm, Schilddrüse und Nebenschilddrüse treten auf (BOYER 1996).

Die ernährungsbedingte Osteodystrophie (JACOBSON 1994) kann sowohl bei juvenilen als auch adulten Tieren auftreten. WALLACH und HOESSLE (1968) untersuchten drei Grüne Leguane (*Iguana iguana*), einer war juvenil und die beiden anderen adult. Bei allen drei Tieren fanden sich verdickte Diaphysen, der Knochen war in der Sektion leicht schneidbar und mikroskopisch konnte man einen bindegewebigen Ersatz der Knochensubstanz feststellen. Die Ursache hierfür ist mangelhafte Mineralsalzeinlagerung (ROCHE - MEDIZINLEXIKON 1987). Die Osteodystrophie kann einen Knochen (monostotisch) oder mehrere Knochen (polystotisch) betreffen. Charakteristisch ist vor allem bei Echsen, dass sie mit dem Voranschreiten der Krankheit immer mehr die Fähigkeit verlieren, den vorderen Teil des Körpers mit den Vordergliedmassen hochgedrückt zu halten. Im Vordergrund stehen zuerst die skeletalen Veränderungen. Später kommen Symptome, bedingt durch die anhaltende Hypokalzämie, wie Parese, Anfälle und Muskelzittern dazu. Für Echsen ist die Entwicklung eines Gummikiefers typisch, ebenso wie die kindlich rund bleibende Schädelform. Bei Schildkröten zeigt sich vor allem ein weicher, flacher Panzer, der für die betreffende Schildkröte zu klein erscheint (BOYER 1996). Eine weitere Skelettkrankheit ist die Osteomalazie. Dabei handelt es sich um eine generalisierte Krankheit, die zur Knochenerweichung führt. Ursächlich dafür ist Mineralstoff - und Vitamin - D - Mangel (ROCHE - MEDIZINLEXIKON 1987). Bei älteren Tieren kommt es durch Fehlernährung zur Osteomalazie (JACOBSON 1994). Sie äußert sich in Kyphosen/Skoliosen, deformierten Gliedmaßen und brüchigen Knochen (COWAN 1968). Die entsprechende Krankheit bei Jungtieren ist die Rachitis. Ein Übergang zur Osteoporose ist möglich. Auch dabei handelt es sich um eine metabolische Osteopathie. Es kommt lokal oder generalisiert zu einer Verminderung von Knochengewebe. Die Gesamtform bleibt unverändert. Infolgedessen sinkt die mechanische Belastbarkeit und die Frakturneigung steigt. Desweiteren sind Spontanverformungen möglich. Mischformen mit Osteodystrophie und Osteomalazie existieren ebenfalls (ROCHE - MEDIZINLEXIKON 1987). Einige Fälle wurden in Utah und Arizona bei Gopherschildkröten (*Gopherus spp.*) nachgewiesen (JACOBSON 1994).

3.4.2. Nicht ernährungsbedingte Krankheiten des Skelettsystems

COWAN (1968) stellte bei zwei Leguanen und einer Natter Osteoperiostitis fest. Makroskopisch zeigte sich eine Verlängerung des Knochenschaftes. Die Knochen sind in der Sektion leicht schneidbar und die scharfe Trennung von Knochen und umgebendem Bindegewebe ist verloren gegangen. Diese Veränderungen sind denen bei der Osteoperiostitis oder Osteopetrosis der Hühner sehr ähnlich.

ISAZA et al.(2000) untersuchte 15 Schlangen, die Ankylosen, Exostosen und Kyphose zeigten. Die Proliferationen fanden sich vor allem an den ventralen und lateralen Bereichen der Wirbel. Auch waren die dorsalen Oberflächen der Rippen betroffen. Mikroskopisch fanden sich zwei Formen der Gelenkkrankheit: Osteoarthritis und Osteoarthrosis. Osteoarthritis ist eine entzündliche

Gelenkskrankheit mit Knochenbeteiligung, bei der in der Regel eine Infektion mit Bakterien vorliegt. Bei der Osteoarthrose handelt es sich um eine chronische, zunehmend funktionsbehindernde Gelenkveränderung. Eine weitere Bezeichnung für Osteoarthrosis ist Arthrosis deformans. Als Ursache kommt eine Knorpelminderwertigkeit, angeboren oder infolge einer Arthritis in Frage. Im weiteren Verlauf entwickeln sich Gelenksmissbildungen (ROCHE - MEDIZINLEXIKON 1987). Osteoarthrosis kann mit oder ohne Entzündungserscheinungen auftreten (ISAZA et al. 2000).

Eine vierjährige männliche Abgottschlange (*Boa constrictor constrictor*) war nicht mehr in der Lage, den Körper komplett zu strecken oder die Beute zu erdrosseln. Das mittlere Drittel des Körpers war zu einem Halbkreis gebogen. Nach der Euthanasie wurde eine Sektion durchgeführt. Die viszerale Organe zeigten keine wesentlichen Veränderungen. Die Wirbelsäule hatte osteophytische Brücken und zeigte an vielen Stellen proliferative Knochenzubildungen. Vor allem die dorsolateralen Anteile der Wirbelkörper waren betroffen. An einigen Stellen konnte man osteolytische Prozesse feststellen. Die Diagnose war Osteitis deformans (Paget's Disease). Bei dieser Krankheit ist das Gleichgewicht zwischen Knochenauf- und abbau zugunsten des Knochenaufbaus gestört. Die Ätiologie ist noch unbekannt, interessant dabei ist die häufig asymmetrische Entwicklung (FRYE und CARNEY 1974).

KIEL (1977) berichtete von zwei Kupferköpfen (*Ancistrodon contortix contortix*), die zwei bis drei Jahre nach einer schweren, septikämischen Krankheit osteoarthritische Läsionen entwickelten. Die Symptome waren Anorexie, Torticollis, Zittern, progressive Ataxie und Retropulsion. Bei der Sektion des einen Tieres fand man eine Fusion der zervikalen Wirbelkörper, beginnend an den okzipitalen Kondylen. Der Spinalkanal war verengt und zervikale intervertebrale Foramina waren nicht sichtbar. Bei dem anderen Tier waren die Veränderungen der Wirbelsäule durch Exostosen, vertebrale Ankylose, Skoliose und ein Verschmelzen der kostovertebralen Gelenke in der zervikalen Region gekennzeichnet.

Das klinische Bild dieser Krankheit ähnelt der oben beschriebenen Osteitis deformans sehr. Der Hauptunterschied besteht darin, dass bei der Osteitis deformans der direkte Zusammenhang mit der septikämischen Krankheit fehlt.

GREEK (2001) berichtet von einem adulten Grünen Leguan (*Iguana iguana*), der wegen einer Schwanzspitzennekrose in der Sprechstunde vorgestellt wurde. Trotz Behandlung kam es zweieinhalb Jahre später zu einem Rezidiv. Zu diesem Zeitpunkt war der halbe Schwanz nekrotisch und der Prozess dehnte sich nach proximal aus. Nur eine komplette Schwanzamputation konnte die Krankheit stoppen. Bei der histologischen Untersuchung des Schwanzes ergab sich eine Osteomyelitis mit proliferativer und reaktiver Knochenformation. Außerdem fand man chronisch nekrotisierende Cellulitis und Myositis. Ein infektiöses Agens konnte zum Zeitpunkt der histologischen Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Bei der Osteomyelitis handelt es sich um eine Infektion des Knochenmarks, die eine Tendenz zur Ausbreitung aufweist. So kann es im weiteren Verlauf zu Osteitis und Periostitis kommen (ROCHE - MEDIZINLEXIKON 1987).

3.5. Herz und Kreislauf

IPPEN und SCHRÖDER (1977) fanden bei 1,8 % der Reptilien Krankheiten des Herz- und Kreislaufsystems. Hauptsächlich handelte es sich dabei um Kreislaufinsuffizienzen. Diese zeigten sich in hochgradigen Blutstauungen in den Organen, sowie in Lungenödemen. Der andere Teil der Herz- und

Kreislaufkrankheiten wurde durch Myokardkrankheiten gestellt. Dabei standen Muskeldegenerationen und Myokarditiden, bei denen keine Erreger nachgewiesen werden konnten, im Vordergrund. COWAN (1968) fand bei Myokarddegenerationen Formen ohne Entzündung. Es kommt zu Vakuolisierung bis hin zu Nekrose. Ein infektiöses Agens findet sich nicht. Eventuell kommt als Ursache eine metabolische Imbalanz in Frage, ein Mineralstoffmangel zum Beispiel. KEYMER (1978) fand bei 0,7 % der Landschildkröten Herz - und Kreislaufkrankheiten. Bei den Wasserschildkröten war der Anteil höher (10,6 %). Bei 62,3 % davon handelte es sich um Anämien.

In seltenen Fällen kann es im Lauf einer Hypervitaminose D durch die Verkalkung der Gefäße zu einer spontanen Gefäßruptur kommen. Betroffene Tiere verenden plötzlich und symptomlos (SCHEINERT et al. 1992). FRANK (1985) stellte ebenfalls fest, dass Uratablagerungen im Rahmen einer viszeralen Gicht am Herzbeutel ebenfalls zu Funktionseinschränkungen bis hin zum Tod führen können.

COWAN (1968) beschreibt den Fall eines Alligators (*Alligator mississippiensis*), der eine ausgedehnte Myokardfibrose zeigte.

Die Arteriosklerose betrifft vor allem Leguane (*Iguana spp.*) und manche Schlangen (z.B. Abgottschlangen *Boa constrictor*). Beobachtet wurden Cholesterolablagerungen im Herz und in herznahen Gefäßen bei Grünen Leguanen (*Iguana iguana*) und auch Uratablagerungen in Herz und Gefäßen von Krokodilen. Ein Fall beschreibt ein Leguanweibchen, das ein hervorstehendes Auge zeigte. Die gesamte Augengegend war blauschwarz verfärbt. Das Tier starb bald. Bei der Sektion fand man eine enorme Blutung im Kopf, die ihren Ursprung in der Ruptur einer Arterie in der Augengegend hatte. Die großen Blutgefäße waren hart, unelastisch und unregelmäßig geformt. In der Histologie zeigte sich, dass der Arterienaufbau komplett verändert war. Die Intima war verdickt, in der Media waren die elastischen Fasern von fremdem Gewebe unterbrochen und vielerorts war die Arterienwand durch dicke Kalkplatten ersetzt. Begünstigend für diese Veränderungen sind Überfütterung der Tiere und zu kleine Terrarien (ELKAN 1977).

3.6. Respirationssystem

3.6.1. Pneumonien

Bei den Krankheiten des Respirationssystems handelt es sich in erster Linie um Pneumonien. IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten bei 3 % der von ihnen untersuchten Reptilien Krankheiten des Respirationssystems fest, fast ausschließlich Pneumonien. KEYMER (1978) fand bei 4,2 % der Landschildkröten respiratorische Krankheiten, vor allem unspezifische Pneumonien. Bei den Wasserschildkröten lag die Rate bei 13,1 %. Pneumonien sind nach SCHEINERT et al. (1992) die häufigste Todesursache bei Reptilien. Vor allem Schlangen sind besonders anfällig. Meist kommt es im Verlauf der Pneumonie zu einer starken Flüssigkeitsabsonderung. Diese führt vor allem bei Schlangen zu Todesfällen, da durch den gekammerten Aufbau der Luftsäcke bei Exsudatstau kein Gasaustausch mehr möglich ist (IPPEN und SCHRÖDER 1977). Primär werden Pneumonien durch nicht artgerechte Haltungsbedingungen und mangelhafte Terrarienhygiene hervorgerufen (SCHEINERT et al. 1978). Stark unterkühlte Zugluft, plötzliche größere Temperaturschwankungen und schlechte Transportbedingungen können Infektionen der Atemwege nach sich ziehen. Diese können sich zu Pneumonien ausweiten (GOLDER 1996). Histologisch zeigen sich vor allem fibrinöse Pneumonien und katharralisch - eitrige Pneumonien. Die Infektion erfolgt zumeist aerogen

(SCHEINERT et al. 1978). Infektiöses Agens sind zumeist Bakterien. Aber auch Viren können von Bedeutung sein. Bei der Sektion von zwei Abgottschlangen (*Boa constrictor*) konnten aus Blut - und Gewebeprobe Retroviruspartikel isoliert werden. Beide Schlangen wiesen Symptome der Einschlußkörperchenkrankheit (IBD) auf (JACOBSON et al. 2001). Die Lungen sind oft stark von Parasiten befallen (COWAN 1968). Histologisch findet sich eine interstitielle Pneumonie, oft mit ausgedehnten Emphysemen (SCHEINERT et al. 1978). Häufig sind Infektionen der Lunge Teil einer Allgemeininfektion. Nicht selten stellt die Lunge dabei den Primärherd dar (COWAN 1968). Der typische Entzündungsprozess bei Reptilien ist am Lungengewebe gut zu betrachten. Es handelt sich um eine trockene Entzündung. Pneumonische Infiltrate, ebenso wie Abszesse, sind trocken, weißlich und haben Tendenz zur Verkäsung. Die Exsudate selbst sind in erster Linie monozytisch mit verschiedenen Lymphozyten und wenigen Granulozyten (COWAN 1968).

Tab.5: Einteilung der Pneumonien nach FRYE (1991)

Aspirationspneumonie	<ul style="list-style-type: none"> - häufig bei Schlangen mit Stomatitis ulcerosa - in der Folge der Aspiration entsteht eine akute Entzündung, Lungenödem bis hin zu einer Nekrose
Bronchopneumonie	<ul style="list-style-type: none"> - ausgelöst durch infektiöses Agens - Infektion aerogen oder hämatogen - Verlaufsform akut oder chronisch
Chronische granulomatöse Pneumonie	<ul style="list-style-type: none"> - vor allem bei Landschildkröten - entwickelt sich aus einer nicht ausgeheilten Bronchopneumonie
Verminöse Pneumonie	<ul style="list-style-type: none"> - ausgelöst durch Nematoden, Trematoden und Pentastomiden - bei ausschließlichen Lungenparasiten finden sich nebeneinander Eier, Larven und Adulti - Darmparasiten (wie z.B. Ascariden) können während ihrer Migrationsphase eine verminöse Pneumonie verursachen

Tab.6: Ursachen für Pneumonien nach MURRAY (1996)

Bakterien	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Aeromonas spp.</i> - <i>Pseudomonas spp.</i> - <i>Salmonella spp.</i> - <i>Klebsiella spp.</i> - <i>Proteus spp.</i> - <i>Pasteurella testudinis</i> - Mycoplasmen - Chlamydien - Mycobacterien
Viren	<ul style="list-style-type: none"> - Paramyxovirus - ein noch nicht identifiziertes Virus (verursacht die EinschlußkörperchenKrankheit) - Herpesvirus
Pilze	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Aspergillus spp.</i> - <i>Candida spp.</i> - <i>Mucor spp.</i> - <i>Geotrichum spp.</i> - <i>Penicillium spp.</i> - <i>Cladosporium spp.</i> - <i>Rhizopus spp.</i> - <i>Beauveria spp.</i>
Parasiten	<ul style="list-style-type: none"> - Lungenwürmer (<i>Rhabdia spp.</i>) - Pentastomiden - Trematoden - Larvenstadien verschiedener Nematoden
nichtinfektiöse Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> - Aspirationspneumonie

3.6.2. Sonstige Lungenkrankheiten

Metaplasie und Hyperplasie des respiratorischen Epithels findet man häufig (COWAN 1968). Lungenanthrakose ist selten, außer bei Schildkröten, die im Sommer im Freien gehalten werden (COWAN 1968).

3.7. Harn - und Geschlechtsapparat

3.7.1. Geschlechtsapparat

Bei der Untersuchung von KEYMER (1978) zeigten 4,2 % der Landschildkröten eine Krankheit des Geschlechtsapparats. Dabei handelte es sich in erster Linie um Oophoritiden. Bei den Wasserschildkröten waren 6,6 % betroffen. KAUFMANN (1968) seziierte eine Rotwangenschmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*), bei der sich an jedem Ovar 4 - 5 missgebildete Follikel fanden. Im Querschnitt hatten die Follikel eine dünne Wand, die innere Oberfläche war rau. Der Kern bestand aus gelblichem, krümeligem Material. Histologisch diagnostizierte KAUFMANN (1968) eine granulomatöse Oophoritis.

Bei den Echsen steht die Legenot im Vordergrund. Insgesamt stellten IPPEN und SCHRÖDER (1977) bei 4,7 % der untersuchten Reptilien Legenot fest. 70 % davon wurden bei Echsen festgestellt. Bei Reptilien, die infolge einer Legenot sterben, beschränken sich die pathologischen Veränderungen in der Regel auf den Legedarm

(IPPEN und SCHRÖDER 1977). Dort finden sich die voll ausgereiften Eier. Diese können Anzeichen von Mumifikation oder Mazeration aufweisen, zumeist begleitet von einer Entzündung des Legedarms. Bei Schlangen kommt es laut IPPEN und SCHRÖDER (1977) nur in Einzelfällen zur Legenot. Diese sind dann durch traumatische Einwirkungen bedingt, bei denen die ausgereiften Eier im Legedarm zerstört werden. Die Folge davon ist ein Sistieren der Eiablage.

Tab.7: Einteilung und Ursachen der Legenot nach DE NARDO (1996)

obstruktiv	nicht obstruktiv
<ul style="list-style-type: none"> - fetale Ursachen: * übergroße oder fehlgeformte Eier/Feten - maternale Ursachen: * Veränderungen am Becken <li style="padding-left: 20px;">* Striktur des Ovidukts <li style="padding-left: 40px;">* Abszess <li style="padding-left: 40px;">* Eierfrakturen 	<ul style="list-style-type: none"> - meist haltungsbedingt: * ungeeigneter Eiablageplatz <li style="padding-left: 20px;">* falsche Temperatur * falsche Ernährung (Kalzium) <li style="padding-left: 20px;">* Dehydratation * evtl. infektiöse Ursachen

3.7.2. Harnapparat

Krankheiten des Harnapparats gehören zu den häufigsten Organkrankheiten. In erster Linie sind Nieren und Harnblase betroffen. IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten bei 2,8 % der von ihnen untersuchten Reptilien Nephropathien fest. Bei der Untersuchung von KEYMER (1978) waren 9,7 % der Landschildkröten und 11,5 % der Wasserschildkröten betroffen. In erster Linie handelte es sich um Nephropathien. Bei nierenkranken Reptilien findet sich gleichzeitig oft eine Leberschädigung wie Leberdystrophie oder Lebernekrose (SCHEINERT et al.1992).

3.7.2.1. Nephropathien

ZWART (1964) seziierte 110 Reptilien, bei 53,5 % wurden entzündliche Veränderungen in den Nieren gefunden.

Bei den Untersuchungen von KÖLLE (2000b) ergab sich, dass unter den europäischen Landschildkröten die Maurischen Landschildkröten (*Testudo graeca*) die meisten Nephropathien aufwiesen. Insgesamt waren mehr adulte und männliche Landschildkröten von Nephropathien betroffen. Von den 280 untersuchten Landschildkröten insgesamt wurden bei 64,3 % Nierenkrankheiten nachgewiesen. Die Lokalisation der Nephropathien verteilte sich folgendermaßen:

Tab.8: Verteilung der Nephropathien bei Landschildkröten (KÖLLE 2000b)

interstitielle Nephropathien	35,6 %
Tubulopathien	36,8 %
Glomerulopathien	5,2 %
Gicht	16,4 %

3.7.2.1.1. Entwicklungsstörungen

3.7.2.1.1.1. Dysplasie

Bei einer Westlichen Diamantklapperschlange (*Crotalus atrox*) war die rechte Niere nicht vorhanden. Die linke Niere war vergrößert und histologisch fand man Anzeichen von Fibrose in Media und Adventitia aller Arterien. Zusätzlich kam es zu einer lokalen Akkumulation von Entzündungszellen (ZWART 1964).

3.7.2.1.2. Glomerulopathien

3.7.2.1.2.1. Akute Glomerulonephritis

Bei 7,3 % der von ZWART (1964) seziierten Reptilien wurde eine akute Glomerulonephritis diagnostiziert. Im Frühstadium kommt es zu einer Vergrößerung des Glomerulumknäuels, bedingt durch Proliferation des viszeralen Epithels der Bowman'schen Kapsel. Zusätzlich proliferieren die Mesangialzellen und das Kapillarendothel schwillt an. Die akuten proliferativen Veränderungen werden durch geringgradige nekrotische Veränderungen in den proximalen Segmenten der Tubuli ergänzt. Im späteren Stadium kommt es zu hyalinen Ablagerungen in der Basalmembran und einem Schrumpfen der Gefäßknäule. Es kommt zu hyalintropfiger Degeneration der proximalen Tubuluselemente. Im weiteren Verlauf kommt es zu hyaliner Verdickung der Membrana propria der proximalen Segmente und zum Auftreten von kleinen Gichttophi. In diesem Stadium sind die Veränderungen irreversibel (ZWART 1964).

3.7.2.1.2.2. Chronische Glomerulonephritis

Diese Krankheit fand ZWART (1964) bei 15,4 % der untersuchten Reptilien. Er unterteilte sie in eine intrakapilläre und eine extrakapilläre Form. Die Diagnose basiert auf dem hohen Prozentsatz chronisch erkrankter Glomeruli. Anzeichen für die primäre Schädigung der Nieren sind nicht mehr vorhanden. Es gibt scheinbar einen allmählichen Übergang von der akuten zur chronischen Glomerulonephritis. Bei der intrakapillären Form kommt es zur Transformation der Gefäßknäule in kompakte Kugeln von Bindegewebe, zellarm. Die Kapillaren selbst sind klein und ischämisch. Dieser Prozess führt zur Sklerose der Glomerulärknäule. In den nekrotischen Epithelzellen der Tubuli lagern sich Gichttophi ein. Bei der extrakapillären Form sind die Glomerula zellreich, bedingt durch die Proliferation der Mesangialzellen und der viszeralen Epithelzellen. In manchen Fällen beobachtete ZWART (1964) eine Akkumulation von eosinophilen Granulozyten. Die Basalmembran der Kapillaren ist oft durch Hyalin verdickt. Im Gegensatz zur intrakapillären Form bleiben die Kapillaren funktionsfähig. Es kommt zu perikapsulärer Fibrose. Im Endstadium scheinen die Glomerula komplett von Bindegewebe umschlossen und sind kaum wiederzuerkennen. Die tubulären Veränderungen variieren zwischen akuten degenerativen Veränderungen und mehr chronischen Zystenbildungen und Atrophie. In den Tubuli kann man hyaline und zelluläre Abbauprodukte finden. In den Interstitien kommt es zu Infiltrationen mit Lymphozyten und eosinophilen Granulozyten. Bei den Gefäßen kommt es zu Fibrose der Media und Adventitia. Als Ursache für die chronische Glomerulonephritis kommen vor allem metabolische Störungen, wie zum Beispiel Hypovitaminose A, Hypovitaminose D oder Kalziummangel in Frage.

3.7.2.1.2.3. Membranöse Glomerulonephrose

Zusätzlich zu nekrotischen Prozessen im Körper können toxische Produkte von Bakterien ausgeschieden werden. Diese wiederum führen zu einer Schädigung der

Niere. Die Basalmembran von allen glomerulären Kapillaren ist durch hyaline Ablagerungen verdickt. Es finden sich keine exsudativen Zellreaktionen, nur wenige Monozyten finden sich im Interstitium (ZWART 1964). Diese Krankheit scheint vor allem bei Wasserschildkröten aufzutreten (COWAN 1968). In schweren Fällen kommt es zu interstitieller Fibrose und unspezifischer entzündlicher Infiltration, wahrscheinlich durch Sekundärinfektion (COWAN 1968).

3.7.2.1.2.4. Glomerulosklerose

Diese Krankheit kommt vor allem bei älteren Reptilien vor (COWAN 1968). Es kommt zu einer Vermehrung des axialen Kollagens und somit zu einer Verdickung der Kapillarschlingen. Final führt es zu einer Obliteration der Kapillaren. In diesem Fall sind die Veränderungen nicht von Entzündungen begleitet. Durch die Glomerulosklerose kommt es nicht zur Atrophie der Tubuli, da diese über ein Netzwerk von Gefäßen versorgt werden. Die Obliteration einer Kapillare kann kompensiert werden. Glomerulosklerose beschrieb COWAN (1968) als mögliches Endstadium von Glomerulonephritis, welche er vor allem bei Abgottschlangen (*Boa constrictor*), Nattern (*Natrix spp.*) und Kiefernattern (*Pituophis sp.*) feststellte. Jedoch kann die Glomerulosklerose sowohl mit und ohne entzündliche Veränderungen vorkommen, auch innerhalb einer Niere sind beide Formen nebeneinander möglich (COWAN 1968).

3.7.2.1.3. Tubulonephrosen

Tubulonephropathien sind bei Reptilien häufiger zu diagnostizieren als Glomerulopathien. Es existieren drei prädisponierende Faktoren:

- eine geringe glomeruläre Filtrationsrate, d.h. die Tubuli müssen vermehrt sezernieren
- renales Pfortadersystem, d.h. nierentoxische Stoffe aus dem hinteren Teil des Körpers und des Verdauungstraktes gelangen direkt in die Niere
- Arzneimittel (Aminoglykosid - Antibiotika, Polypeptid - Antibiotika), vor allem bei Überdosierung

Histologisch tritt in der akuten Phase eine Vakuolisierung des Zytoplasmas der Epithelzellen auf. Von den degenerativen Veränderungen sind vor allem die proximalen Tubulussegmente betroffen. Desweiteren zeigen sich Einzelzellnekrosen, Eiweißzylinder und später Ablagerung von Uratkristallen in den nekrotischen Zellen, Tubulusdeformationen und lymphozytäre und pseudoeosinophile Infiltrate im Interstitium (ZWART 1985).

3.7.2.1.4. Nephritiden

3.7.2.1.4.1. Interstitielle Nephritis

Die interstitielle Nephritis ist charakterisiert durch diffuse entzündliche Infiltrate (COWAN 1968). Dabei dominieren monozytäre und lymphozytäre Infiltrate. Desweiteren kommt es zu periglomerulärer und peritubulärer Fibrose. Die interstitielle Nephritis kann aus einer ascendierenden Pyelonephritis entstehen. Als Infektionsweg kommt ein Aufsteigen aus dem Darmkanal über die Ureteren in Frage (SCHEINERT et al. 1992). Häufig anzutreffende Bakterien sind *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas sp.*, *Proteus sp.* und Flavobakterien (SCHEINERT et al. 1992).

3.7.2.1.4.2. Fokale eitrig Nephritis

Bei dieser Krankheit kommt es zur Abszessbildung in der Niere. Die Lokalisation dieser Abszesse hat keinen Bezug zur Nierenanatomie. Eine hämatogene Infektion erscheint am wahrscheinlichsten (ZWART 1964). Nierenabszesse findet man gewöhnlich im Zusammenhang mit einer Sepsis (COWAN 1968).

3.7.2.1.4.3. Akute Pyelonephritis

Reptilien haben zwar kein Nierenbecken in engeren Sinn, aber diese Bezeichnung wird dennoch genutzt für die Akkumulation von akuten und subakuten Ansammlungen von zellulären Infiltraten im Bereich der Ureteren und Sammelgänge. ZWART (1964) fand diese Krankheit bei 10 % der untersuchten Reptilien. Für diese Krankheit scheint es zwei Entstehungswege zu geben, zum einen eine aufsteigende Infektion und zum anderen eine hämatogene Infektion.

3.7.2.1.5. Stoffwechselstörungen

3.7.2.1.5.1. Kalziumnephrose

Bei dieser Krankheit kommt es zu Kalziumablagerungen in den Wänden der Arteriolen, der efferenten und afferenten Arteriolen der Glomeruli und auch besonders in den Glomeruli selbst. Fein granuliertes Kalzium lagert sich ebenfalls in der Membrana propria der Tubuli und sogar in den Tubuli selbst ab. Eine mögliche Ursache wäre eine nekrotische Enteritis, die zu einer hypochlorämischen Nephrose führt, die ihrerseits eine Ablagerung von Kalzium nach sich zieht (ZWART 1964).

3.7.2.1.5.2. Nierengicht

Nierengicht gibt es nur bei Reptilien und Vögeln, wobei Schlangen eine besondere Disposition zur Gicht zeigen sollen (SCHEINERT et al. 1992). Harnsäureablagerungen finden sich bei Reptilien zu 10,9 % (IPPEN und SCHRÖDER 1977). Zu 91,5 % betraf das nur die Nieren, bei 8,5 % kam es zu generalisierten Ablagerungen. Die Bezeichnung "Gicht" ist nicht so glücklich, da eine Störung des Purinstoffwechsels in diesem Zusammenhang noch nicht bewiesen werden konnte (COWAN 1968). Die sogenannte Gicht wird meist durch Dehydratation und insbesondere durch zu proteinreiches Futter bedingt (KÖLLE 2000b). Bei der Nierengicht kommt es zur Ablagerung von Harnsäurekristallen in den Sammelröhrchen. Im fortgeschrittenen Stadium wird es makroskopisch sichtbar in Form von weißen Stippchen (SCHEINERT et al. 1992). Dann kann es auch zur Ruptur der Tubuli kommen (COWAN 1968). Eine weitere Folge ist die interstitielle Fibrose begleitet von Dilatation und Hyperplasie der Tubuli. Dadurch wird die Architektur der Niere so gestört, dass die sekretorische Funktion mehr und mehr verloren geht (COWAN 1968). Diese Krankheit führt dann zur Niereninsuffizienz. Da die Harnsäure nicht mehr ausgeschieden wird oder nur noch in geringen Mengen, wird sie im Körper abgelagert. Daraus entwickelt sich dann die viszerale und / oder die Gelenkgicht. Die degenerativen Veränderungen in der Niere reichen von epithelialer Vakuolisierung bis zu Nekrose. Bisweilen sind die Tubuli durch dichte Massen degenerierter Entzündungszellen geweitet. Desweiteren kann man interstitielle Nierenödeme in unterschiedlicher Ausprägung beobachten. In anderen Organen finden sich oft keine relevanten histologischen Veränderungen, auch wenn es zu Uratablagerungen zum Beispiel auf der Leber oder dem Epikard kommt (APPLEBY und SILLER 1960).

Die Gelenkgicht wird meist klinisch diagnostiziert. Dabei lagern sich Harnsäurekristalle im Gelenk oder im periartikulären Gewebe ab (WALLACH und

HOESSLE 1967). In den meisten Fällen befinden sich die Uratablagerungen in der Gelenkscapsel, periartikuläre Ablagerungen sind seltener (APPLEBY und SILLER 1960).

Die viszerale Gicht wird meist erst bei der Sektion entdeckt. Bei dieser Form befinden sich die Harnsäurekristalle auf der serösen Oberfläche der Organe. Histologisch findet man radiär angeordnete Harnsäurekristalle (Tophi), die häufig von multinukleären Riesenzellen umgeben sind. Bei einer Untersuchung im St. Louis Zoological Park (April 1966 - Februar 1967) zeigten 2,8 % der 106 seziierten Reptilien viszerale Gicht (WALLACH und HOESSLE 1967). Bei weit fortgeschrittenen Krankheiten können die Organe fast vollständig mit trockenen, pfirsichfarbenen Kristallablagerungen verkrustet sein, wie bei einer adulten, männlichen Leiernatter (*Trimorphodon sp.*) (WALLACH und HOESSLE 1967). Eine weniger deutlich ausgeprägte Form zeigte ein adulter, weiblicher Roter Großteju (*Tupinambis rubescens*): makroskopisch war nur das Herz betroffen. Der Herzbeutel war komplett mit Harnsäurekristallen gefüllt. Histologisch konnten auch bei diesem Fall Tophi in Herz, Leber und Nieren festgestellt werden (WALLACH und HOESSLE 1967).

3.7.2.1.6. Parasiten in der Niere

Laut ZWART (1964) stehen die Amöben (*Entamoeba invadens*) bei Schlangen im Vordergrund. Sie führen zu fokalen Nekrosen, die durch bakterielle Sekundärinfektion verkompliziert werden. ZWART (1964) fand bei fünf Echsen Mikrofilarien in größeren Blutgefäßen und in den Kapillaren sämtlicher Nierenbereiche. Jedoch wurden keine Läsionen gefunden, die auf die Mikrofilarien zurückgeführt werden könnten.

Bei Wasserschildkröten werden bei histologischen Untersuchungen gelegentlich Kokzidiose und Hexamitose festgestellt. Flagellaten der Gattung *Monocercomonas sp.* parasitieren für gewöhnlich im Darm. Bei schweren Infektionen gelangen sie über die Blutbahn in verschiedene Organe, auch in die Niere. Bei Abgottschlangen (*Boa constrictor*) werden gelegentlich *Klossiella boae* nachgewiesen (FRYE 1991).

3.7.2.2. Urolithiasis

HOMER et al. (1998) untersuchten 24 Gopherschildkröten (*Gopherus agassizii*). 12,5 % von ihnen zeigten Urolithiasis. Die Blasensteine waren zwischen 3,3 x 3,3 x 3,0 bis 5,6 x 4,4 x 3,8 cm groß und 25 bis 84 g schwer. Die Propria der Blasenwand war fokal infiltriert mit heterophilen Granulozyten. Das Epithel war hyperplastisch und hypertroph. Die Urolithiasis war bei diesen Tieren meist mit einer Tubulusdegeneration oder - nekrose kombiniert. Die Harnsäurewerte im Blut waren erhöht.

Bei der Untersuchung von Harnblasensteinen und - konkrementen (KÖLLE et al. 2001) wurden Konkreme von sechs Echsen und dreiundvierzig Schildkröten analysiert. Es stellte sich heraus, dass Landschildkröten und Grüne Leguane (*Iguana iguana*) am häufigsten betroffen sind. Bei ca. 4 % der seziierten Reptilien wurden Harnblasensteine gefunden. 51 % der Harnblasensteine / Konkreme bestanden aus nur einer Substanz, 49 % aus zwei und mehr.

Tab.9: Die häufigsten Substanzen der Konkremente (KÖLLE 2000b)

Harnsäure - Dihydrat	18,4 %
Ammonium - Urat	14,3 %
Natrium - Urat	12,2 %
Kalzium - Urat	6,2 %
Kalium - Urat	2 %

Lediglich drei Steine setzten sich aus Struvit zusammen, ein Stein aus Karbonapatit und Kalziumphosphat.

4) Tumoren

Echsen und Schlangen neigen mehr zu Tumoren als Schildkröten (KÖLLE und HOFFMANN 2001). Bei den Schildkröten scheinen Wasserschildkröten anfälliger zu sein als Landschildkröten. Allgemein bei den Reptilien kommen prinzipiell alle epithelialen und mesenchymalen Tumoren vor wie beim Säugetier. Die häufigsten Neoplasien sind durch Herpesviren verursachte Fibropapillome bei Meeresschildkröten (*Chelonia mydas*) und Papillome bei Smaragdeidechsen (*Lacerta viridis*) (KÖLLE und HOFFMANN 2001).

IPPEN und SCHRÖDER (1977) stellten im Rahmen ihrer Untersuchungen bei 0,5 % der seziierten Reptilien Tumoren fest. In den Jahren 1964 bis 1976 wurden in der Zoological Society of San Diego 1233 Reptilien seziiert (EFFRON et al. 1977). Neoplasien traten dabei mit einer Häufigkeit von 2,19 % auf. 54 % davon waren maligne. Bei 1,6 % der Reptilien mit Neoplasie war diese die Todesursache. Das Verhältnis männlicher und weiblicher Tiere, die von Tumoren betroffen waren, war nahezu ausgeglichen. Bei 25 % der Tumoren handelte es sich um Lymphosarkome, sie wurden bei sechs Schlangen und einer Echse festgestellt. Lymphosarkome sind oft von einer Leukämie begleitet. ROMAGNANO et al. (1996) beschreiben den Fall eines Grünen Leguans (*Iguana iguana*), weiblich, drei Jahre alt, verstorben. Bei der Sektion fand man eine feste, cremefarbene, nicht abgekapselte Umfangsvermehrung, die sich von der caudalen Halsregion bis über die vordere Hälfte der rechten Thoraxhälfte erstreckte. Diese Umfangsvermehrung ging in die Tiefe, teilweise war die darunter liegende Muskulatur mit einbezogen. Ein weiterer Befund war die Milz, die fünffach vergrößert war. Histologisch erwies sich die Umfangsvermehrung als verschieden große, pleomorphe, unreife Lymphozyten, die die Subkutis und die Skelettmuskulatur infiltrierten. Es handelte sich um ein Lymphosarkom.

Der zweithäufigste Sitz für Tumoren ist das Gallensystem (EFFRON et al. 1977). Bei der Sektion einer achtjährigen Kornnatter (*Elaphe guttata*) war ein Nierenzellkarzinom der Hauptbefund (BARTEN et al. 1994). Neben Metastasen in Leber und Lunge fand man zwei intrahepatische Cystadenome in den Gallengängen. Eine retrospektive Studie über Neoplasien bei Schlangen im Sacramento Zoo brachte etwas andere Ergebnisse (RAMSAY et al. 1996). Dazu wurden Schlangen im Zeitraum von 1981 bis 1991 seziiert. Insgesamt wurden fünfundsechzig Sektionen durchgeführt. Insgesamt fand man bei 30,8 % der Schlangen neunundzwanzig Neoplasien. Davon waren 65,5 % epithelialen Ursprungs und 34,5 % mesenchymalen Ursprungs. 76 % der Neoplasien waren maligne, 17,2 % bildeten Metastasen. 25 % der betroffenen Schlangen hatten mehrere Neoplasien, eine Schlange hatte sogar vier.

Es handelte sich um eine Kobra (*Naja spp.*), die einen Granulosazelltumor am Ovar, ein Gallengangsadenom, ein Adenom an Niere und Nebenniere aufwies.

Bei 70 % der mesenchymalen Tumoren der seziierten Schlangen handelte es sich um wenig differenzierte Spindelzellsarkome. Diese traten vor allem in der Subkutis, der Skelettmuskultur und der präkardialen Region auf. Hämatopoetische oder lymphozytische Tumoren wurden nicht gefunden.

Die durchschnittliche Tumorrates in dieser Population lag bei 2,8 %. In den Jahren 1988 bis 1991 stieg diese beträchtlich an (z.B. lag die Rate 1989 - 1990 bei 70 %). Verglichen mit anderen Populationen ist diese Tumorrates sehr hoch, das hat wahrscheinlich epidemiologische Ursachen. Insgesamt ist der Gesundheitszustand der Schlangen in diesem Zoo sehr gut; die Schlangen, bei denen Tumoren gefunden wurden, waren relativ alt.

Eine adulte Mangrovennachtbaumnatter (*Boiga dendrophila*) entwickelte eine subkutane Umfangsvermehrung im Unterkieferbereich, sie verstarb nach der Operation (JACOBSON 1984). Bei der Sektion fand man zusätzlich zu der Umfangsvermehrung, die sich über beide Unterkieferäste erstreckte, zahlreiche weiße Knötchen (1-4 mm), die sich in der gesamten Leber verteilten. Histologisch erwies sich die Umfangsvermehrung als Fibrosarkom mit Metastasen in Leber, Herz, Niere und Milz. Fibrosarkome gehören zu den Tumoren, von denen bei Schlangen am häufigsten berichtet wird (JACOBSON 1984). Sie entwickeln sich meist in subkutanem Gewebe und metastasieren dann über den Blutkreislauf oder in das lymphatische System in verschiedenen Organen.

Der Tumor selbst muss nicht die Todesursache sein. Ein Tigerpython (*Python molurus*) mit lymphatischer Leukose starb letztendlich an Leberinsuffizienz (FINNIE 1972). Infiltrationen mit lymphoblastischen Zellen fanden sich im oberen Verdauungstrakt, in der Trachea, im Herz, in der Milz, in der Niere und in der Leber. CHANDRA et al. (2001) untersuchten vier Tigerpythons (*Python molurus*). Alle vier Schlangen wiesen Tumoren auf.

Tab.10: Tumoren bei den von CHANDRA et al. (2001) seziierten Tigerpythons (*Python molurus*)

	festgestellte Tumoren
Schlange 1	- Lymphosarkom in Maulhöhle - Lymphosarkom in Uterus und Ovar
Schlange 2	- Adenokarzinom im Kolon
Schlange 3	- Karzinom in der rechten Niere
Schlange 4	- Fibrosarkom im Unterkiefer

Bei allen vier Schlangen wurden in den Tumoren Partikel von Retroviren festgestellt. Diese Partikel traten sowohl intra - als auch extrazellulär auf und wurden den Typ - C - artigen retroviralen Partikeln zugeordnet. Der Zusammenhang zwischen den retroviralen Partikeln und den Tumoren ist unsicher.

In den folgenden Tabellen sind weitere Tumoren, die bei Reptilien gefunden wurden, aufgelistet.

Tab.11: Generalisierte Tumoren

Tumor	Reptilienspezies	Quelle
Myelogene Leukämie	Bartagame (<i>Pogona vitticeps</i>)	TOCIDLOWSKI et al. 2001
Akute lymphatische Leukämie	Abgottschlange (<i>Boa constrictor</i>)	FRYE und CARNEY 1973

Tab.12: Maligne Tumoren

Tumor	Reptilienspezies	Quelle
undifferenziertes Sarkom	Tigerpython (<i>Python molurus</i>)	ABOU-MADI et al. (1994)
Malignes ovariales Teratom	Rotwangen - Schmuckschildkröte (<i>Trachemys scripta elegans</i>)	NEWMAN et al. (1994)
Squamöses Zellkarzinom (Auge)	Jemenchamäleon (<i>Chamaeleo calyptrotus</i>)	ABOU-MADI und KERN (2002)
Multizentrisches lymphoblastisches Lymphom	Karett-Schildkröte (<i>Caretta caretta</i>)	OROS et al.(2001)
Lymphosarkom	Steppenwaran (<i>Varanus exanthematicus</i>)	SCHULTZE et al. (1999)
Adenokarzinom (Kolon)	Kornnatter (<i>Elaphe guttata</i>)	LATIMER und RICH (1998)
Mastzelltumor	Kettennatter (<i>Lampropeltis getulus</i>)	SCHUMACHER et al. (1998)
Adenokarzinom (Niere)	Netzpython (<i>Python reticularis</i>)	GRAVENDYCK et al. (1997)
Maligner Leberzelltumor	Kettennatter (<i>Lampropeltis getulus</i>)	MAJEED et al. (1985)
Adenokarzinom (Darm)	Kiefernatter (<i>Pituophis melanoleucus</i>)	JESSUP (1980)
Intraorales Karzinom	Tigerpython (<i>Python molurus</i>)	WILHELM und EMSWILLER (1977)
Fibrosarkom	Abgottschlange (<i>Boa constrictor</i>)	FRYE und DUTRA (1973)

Tab.13: Benigne Tumoren

Tumor	Reptilienspezies	Quelle
Fibropapillom	Meeresschildkröte (<i>Chelonia mydas</i>)	NORTON et al. (1990)
Fibropapillom (Auge)	Meeresschildkröte (<i>Chelonia mydas</i>)	BROOKS et al. (1994)
Granulosazelltumor (Ovar)	Strumpfbandnatter (<i>Thamnophis sirtalis</i>)	ONDERKA und ZWART (1978)

IV. Material und Methoden

1) Material

1.1. Anzahl der Sektionen

Insgesamt lagen die Sektionsbefunde von 1941 Tieren vor. Bei 94 Tieren (4,8 %) fehlten nähere Angaben. Aufgrund von Autolyse konnten 48 Tiere (2,5 %) nicht ausgewertet werden.

Tab.14: Übersicht über Gewicht und Größe der Reptilien

	Schlangen	Echsen	Schildkröten
Körperlänge	ca. 50 % zwischen 60-250 cm	ca. 50 % zwischen 30-100 cm	über 70 % zwischen 10-30 cm
Gewicht	ca. 50 % zwischen 100-1000 g	ca. 50 % zwischen 100-2000 g	über 70 % zwischen 100-2000 g

Das kleinste seziierte Tier war eine juvenile Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) mit 3 cm Körperlänge. Bei dem größten seziierten Tier handelte es sich um eine Tigerpython (*Python molurus*) mit 350 cm Körperlänge.

Die gesamten seziierten Reptilien wurden in vier Gruppen eingeteilt, ohne Berücksichtigung der zoologischen Systematik. Der Anteil der Panzerechsen an den Sektionen insgesamt betrug 16 Tiere. Davon wurden allein 1996 sechs Tiere seziiert. Die übrigen Panzerechsen waren gleichmäßig über die anderen Jahre verteilt. Da insgesamt nur so wenige Panzerechsen seziiert wurden, sind deren Ergebnisse allein nicht aussagekräftig genug. Daher wurden sie der Gruppe der Echsen zugeordnet.

Tab.15: Verteilung der Sektionen auf die einzelnen Gruppen

Wasserschildkröten	328	16,9 %
Landschildkröten	662	34,1 %
Schlangen	425	21,9 %
Echsen und Panzerechsen	526	27,1 %

Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der seziierten Reptilien (1941).

Ursprünglich war geplant, auch Alter und Geschlecht der Reptilien in die Auswertung mit einzubeziehen. Allerdings waren sowohl Alter als auch Geschlecht bei vielen Sektionen nicht angegeben. Ohne Altersangabe fanden sich 33,3 % der Reptilien, ohne Angabe des Geschlechts 53 % der Reptilien. Die Verteilung bezüglich Alter und Geschlecht der Reptilien mit diesen Angaben finden sich in den folgenden Tabellen.

Tab.16: Alter der Reptilien

juvenil	228	11,7 %
semiadult	240	12,4 %
adult	826	42,6 %
ohne Angaben	647	33,3 %

Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der seziierten Reptilien (1941). Ohne Berücksichtigung der Sektionen ohne Altersangabe ergibt sich, dass die Reptilien zum Zeitpunkt der Sektion zum größten Teil adult waren.

Tab.17: Geschlecht der Reptilien

weiblich	526	27,1 %
männlich	385	19,8 %
Zwitter	1	0,1 %
ohne Angaben	1029	53 %

Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der seziierten Reptilien (1941). Ohne Berücksichtigung der Sektionen ohne Angabe des Geschlechts ergibt sich, dass die weiblichen Tiere etwas stärker vertreten waren.

1.2. Anzahl der Gattungen der seziierten Reptilien

Insgesamt waren 125 Gattungen vertreten, die sich wie folgt verteilen:

Tab.18: Verteilung der Gattungen

<u>Schildkröten</u>	Wasserschildkröten	29
	Landschildkröten	17
<u>Schlangen</u>		36
<u>Echsen</u>		39
<u>Panzerechsen</u>		4

Im Vergleich zu den Schildkröten ist die Gruppe der Schlangen und die der Echsen wesentlich reicher an Gattungen.

1.3. Anzahl und Verteilung der Arten

Insgesamt waren 197 Arten vertreten. Der Übersichtlichkeit wegen werden nur diejenigen Arten aufgeführt, von welchen mindestens zehn Tiere seziiert wurden. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtanzahl der Sektionen (1941).

Tab.19: Die häufigsten Echsen in der Sektion

Grüner Leguan	<i>Iguana iguana</i>	129	6,6 %
Wasseragame	<i>Physignathus cocincinus</i>	46	2,4 %
Bartagame	<i>Pogona vitticeps</i>	35	1,8 %
Jemenchamäleon	<i>Chamaeleo calyptrotus</i>	24	1,2 %
Dornschwanzagame	<i>Uromastix acanthinurus</i>	21	1,1 %
Madagaskar - Taggecko	<i>Phelsuma madagascariensis</i>	18	0,9 %
Tokee	<i>Gecko gecko</i>	11	0,6 %
Schwarzer Leguan	<i>Ctenosaura acanthinurus</i>	10	0,5 %
Rotkehlanolis	<i>Anolis carolinensis</i>	10	0,5 %
Steppenwaran	<i>Varanus exanthematicus</i>	10	0,5 %

Tab.20: Die häufigsten Schlangen in der Sektion

Abgottschlange	<i>Boa constrictor</i>	72	3,7 %
Königspython	<i>Python regius</i>	46	2,4 %
Kornnatter	<i>Elaphe guttata</i>	42	2,2 %
Strumpfbandnatter	<i>Thamnophis sirtalis</i>	25	1,3 %
Tigerpython	<i>Python molurus</i>	21	1,1 %
Grüner Baumpython	<i>Chondropython viridis</i>	14	0,7 %
Regenbogenboa	<i>Epicrates cenchria</i>	13	0,7 %
Madagaskarboa	<i>Sanzinia madagascariensis</i>	13	0,7 %
Gelbe Anakonda	<i>Eunectes notaeus</i>	11	0,6 %

Tab.21: Die häufigsten Landschildkröten in der Sektion

Griechische Landschildkröte	<i>Testudo hermanni</i>	311	16,0 %
Russische Landschildkröte	<i>Agrionemys horsfieldii</i>	93	4,8 %
Maurische Landschildkröte	<i>Testudo graeca</i>	85	4,4 %
Breitrandschildkröte	<i>Testudo marginata</i>	36	1,9 %
Pantherschildkröte	<i>Geochelone pardalis</i>	23	1,2 %
Köhlerschildkröte	<i>Geochelone carbonaria</i>	15	0,8 %
Ägyptische Landschildkröte	<i>Testudo kleinmanni</i>	10	0,5 %

Tab.22: Die häufigsten Wasserschildkröten in der Sektion

Rotwangen - Schmuckschildkröte	<i>Trachemys scripta elegans</i>	119	6,1 %
Gelbwangen - Schmuckschildkröte	<i>Pseudemys concinna</i>	21	1,1 %
Zierschildkröte	<i>Chrysemys picta belli</i>	19	1,0 %
Dosenschildkröte	<i>Terrapene carolina</i>	16	0,8 %
Europäische Sumpfschildkröte	<i>Emys orbicularis</i>	15	0,8 %
Schlangenhals - Schildkröte	<i>Chelodina longicollis</i>	10	0,5 %

1.4. Sonderfall

Ein Steppenwaran (*Varanus exanthematicus*) wurde in folgendem Zustand zur Sektion gebracht: Haut, Schädel, Metatarsalia, Metakarpalia und Zehen unversehrt, sämtliche Organe und weitere Knochen fehlend; ventral befand sich eine lange Schnittwunde. Alles in allem legt das den Verdacht nahe, dass dieses Tier zum Verzehr getötet wurde.

2) Methoden

Die ausgewerteten Befunde stammten von Sektionen, die im Institut von 1990 bis 2000 durchgeführt wurden. Die untersuchten Reptilien waren zum einen Teil verendete oder euthanasierte Patienten des Instituts selbst und zum anderen Teil handelte es sich um Einsendungen zur Ermittlung der Todesursache. Diese wurden sowohl von Privathaltungen, Tierarztpraxen als auch Zoologischen Gärten eingesandt.

2.1. Sektion

Nach der Feststellung von Körperlänge, Gewicht und Geschlecht wurde die Körperhöhle eröffnet. Bei Schlangen, Echsen und Panzerechsen erfolgte dies durch einen Längsschnitt auf der ventralen Körperfläche. Bei Schildkröten wurde mittels einer Säge das Plastron durch beidseitige Durchtrennung der Brücke entfernt. Danach wurden die Organe makroskopisch beurteilt. Gleichzeitig wurden Proben für weitergehende Untersuchungen gewonnen.

2.2. Weitergehende Untersuchungen

2.2.1. Parasitologische Untersuchung

Bei der Sektion wurden Nativpräparate (gewonnen aus Darmabstrichen) untersucht. Die Untersuchung auf Kryptosporidien und Amöben wurde vom Institut für Parasitologie durchgeführt.

2.2.2. Bakteriologische Untersuchung

Für diese Untersuchung wurden routinemäßig Proben von Lunge, Leber, Niere und Milz verwendet. Im Verdachtsfall erfolgte die Untersuchung weiterer Organe. Zuerst wurde eine Standard - Nähragar - Platte und eine Differenzierungsplatte (BPLS: Brilliantgrün - Phenolrot - Laktose - Saccharose - Agar) angelegt. Zusätzlich konnte eine weitere Differenzierung mittels der Bunten Reihe durchgeführt werden. Im Institut kommt das API® - System (API 20 E) zum Einsatz. Standard ist eine aerobe Bebrütung, im Verdachtsfall erfolgte eine anaerobe Bebrütung.

Mykologische Untersuchungen wurden nur im Verdachtsfall durchgeführt. Als Nährboden diente KIMMIG - Agar.

2.2.3. Histologische Untersuchung

Routinemäßig wurden Proben von Lunge, Herz, Leber, Magen, Darm, Niere, Milz histologisch untersucht. Im Verdachtsfall (je nach Vorbericht) erfolgten auch Untersuchungen von Gehirn, Muskulatur, Knochen, Geschlechtsorganen und Schilddrüse.

Die entnommenen Organproben wurden in 5 % igem gepuffertem Formalin fixiert. Darauf folgte eine Einbettung in Paraffin. Mittels eines Rotationsmikrotoms der Firma Jung wurden 3-7 µm dicke Scheiben geschnitten, die anschließend gefärbt wurden. Als Standardfärbung wurde die Hämatoxylin - Eosin - Färbung eingesetzt. In Einzelfällen wurden folgende Färbungen verwendet:

- Periodsäure - Schiff -Reaktion (PAS)
- Kossa
- van Gieson
- Mallory
- Brown - Brenner
- Grocott
- Kongorot
- Giemsa
- Berliner Blau
- Ziehl - Neelsen

Die Auswertung der Schnitte erfolgte mit einem SM - Lux Mikroskop (Firma Leitz). Zusätzlich konnten Fotografien angefertigt werden. Dazu wurde ein Fotomikroskop

G 41 - 170 von der Firma Zeiss verwendet.

2.2.4. Virologische Untersuchung

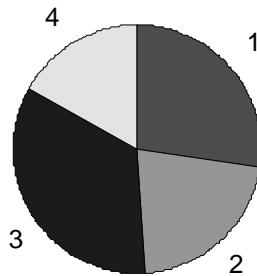
Diese Untersuchung fand nur im Verdachtsfall statt. Teilweise wurden sie im Institut selbst durchgeführt. Vor allem die Untersuchung auf Paramyxoviren wurde von Prof. Ahne vorgenommen. Proben zur Untersuchung auf Herpesviren und Mykoplasmen wurden nach Detmold in das Staatliche Veterinäruntersuchungsamt geschickt.

2.3. Vorgehen bei der vorliegenden Arbeit

Bei der Auswertung der Sektionsbefunde wurden nicht nur die einzelnen Organveränderungen aufgenommen. Aufgrund des Schweregrades einzelner Erkrankungen oder ihrer Beeinträchtigung für die betroffenen Reptilien wurde eine Primärkrankheit ermittelt. Das war aufgrund der teilweise lückenhaften Befunde nicht bei allen Sektionen möglich. Die Informationen aus den Sektionsbefunden wurden zur besseren Übersichtlichkeit zunächst in Texttabellen übertragen. Anschließend wurden sämtliche Informationen mit Zahlen verschlüsselt und in Kalkulationstabellen übertragen. Dabei hatte jede Spalte ihren eigenen Schlüssel. Somit erhielt beispielsweise jede einzelne Leberveränderung eine Zahl, ebenso jede Art, jede Bakterienspezies, jede Parasitenspezies und so weiter. Auf diese Weise wurden sämtliche vorhandenen und verwertbaren Informationen aus den Befunden miteinbezogen. Durchgeführt wurde dies mit Microsoft Works Textverarbeitung und Tabellenkalkulation (Windows 98). Anschließend wurden die verschlüsselten Kalkulationstabellen mittels SAS (statistical analysis system) ausgewertet. Die Irrtumswahrscheinlichkeit wurde mit $p < 0,05$ festgelegt. Aus diesen Berechnungen resultieren die Tabellen und Abbildungen im Kapitel Ergebnisse.

V. Ergebnisse

Die Abweichungen betreffend der Gesamtzahl der genannten Krankheiten von der Gesamtzahl der untersuchten Reptilien sind dadurch bedingt, dass ein Großteil der sezierten Reptilien mehrere Krankheiten, Parasiten oder Bakterien aufwies. Die Prozentangaben beziehen sich jeweils auf die Gesamtzahl der sezierten Reptilien der jeweiligen Gruppe.



- 1: Echsen
- 2: Schlangen
- 3: Landschildkröten
- 4: Wasserschildkröten

Abb.1: Verteilung der sezierten Reptilien auf die einzelnen Gruppen

Insgesamt gesehen fielen 51 % der Sektionen auf Land - und Wasserschildkröten. Der Anteil der Echsenektionen betrug 27 %, der der Schlangen 22 %.

Bei der Einteilung der Veränderungen an den Organen wurden diese oft grob in entzündliche und degenerative Veränderungen eingeteilt. In der Gruppe der entzündlichen Veränderungen finden sich nicht nur Entzündungen selbst, sondern auch mögliche Folgen der Entzündung, wie z.B. Nekrosen.

1) Saisonaler Verlauf

1.1. Entwicklung der Anzahl von Sektionen im Verlauf von 11 Jahren

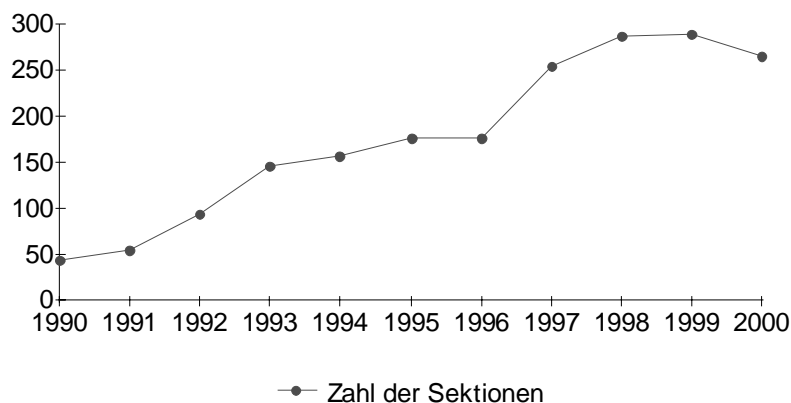


Abb.2: Anzahl der Sektionen im Verlauf

Bis zum Jahr 1996 konnte man einen relativ kontinuierlichen Anstieg der Sektionen feststellen. Von 1996 bis 1997 erfolgte ein sprunghafter Anstieg. Ab 1998 war die Anzahl der Sektionen rückläufig.

1.2. Verteilung der Sektionen über das Jahr:

- 1: Frühling
- 2: Sommer
- 3: Herbst
- 4: Winter

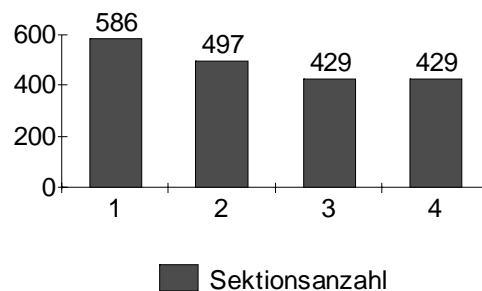


Abb.3: Verteilung der Sektionen im Jahr

Die meisten Sektionen fanden im Frühling statt, in Herbst und Winter die wenigsten.

Tab.23: Sektionen im Frühling

Frühling	gesamt	586	30,19 %
März		210	35,84 %
April		177	30,2 %
Mai		199	33,96 %

Anzahl Sektionen Frühling

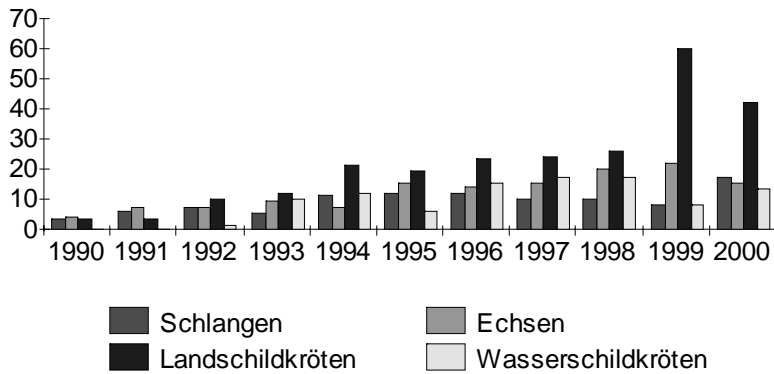


Abb.4: Vergleich der Anzahl der Sektionen der einzelnen Gruppen

Die hohe Rate an Sektionen im Frühling war in erster Linie auf Landschildkröten zurückzuführen. Vor allem war der Sprung zwischen 1998 und 1999 eklatant.

Tab.24: Sektionen im Sommer

Sommer	gesamt	497	25,61 %
Juni		184	37,02 %
Juli		165	33,2 %
August		148	29,78 %

Anzahl Sektionen Sommer

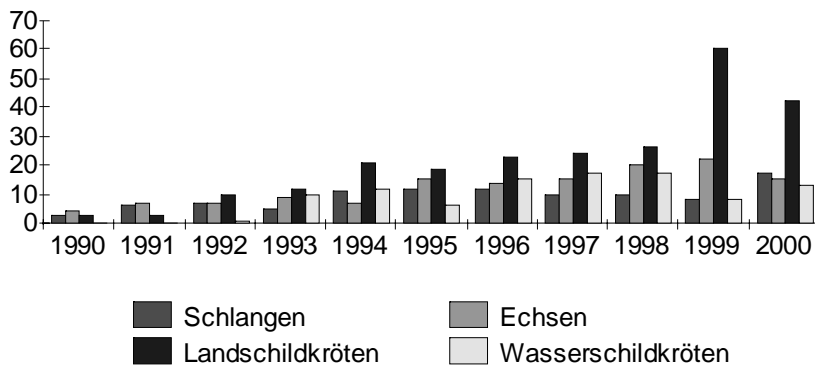


Abb.5: Vergleich der Anzahl der Sektionen der einzelnen Gruppen

Auch im Sommer überwogen die Landschildkröten deutlich, der eklatante Sprung zwischen 1998 und 1999 war hier ebenfalls sichtbar.

Tab.25: Sektionen im Herbst

Herbst	gesamt	429	22,1 %
September		136	31,7 %
Oktober		145	33,8 %
November		148	34,5 %

Anzahl Sektionen Herbst

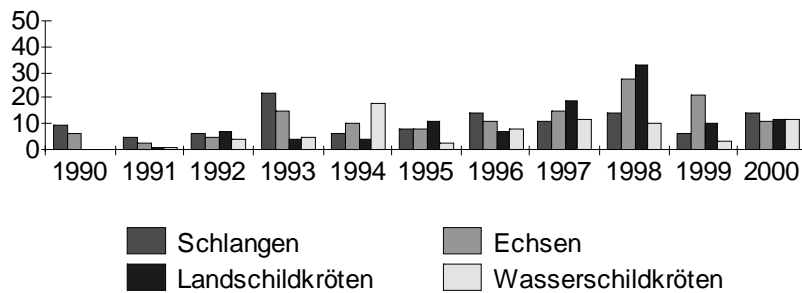


Abb.6: Vergleich der Anzahl der Sektionen der einzelnen Gruppen

Im Herbst gingen die Sektionen von Landschildkröten deutlich zurück, die der Echsen namen zu. Vor allem im Herbst 1998 war die Anzahl der Echsen-sektionen besonders hoch. Die höchste Rate an Schlangensektionen fand sich im Herbst 1993.

Tab.26: Sektionen im Winter

Winter	gesamt	429	22,1 %
Dezember		117	27,27 %
Januar		145	33,8 %
Februar		167	38,93 %

Anzahl Sektionen Winter

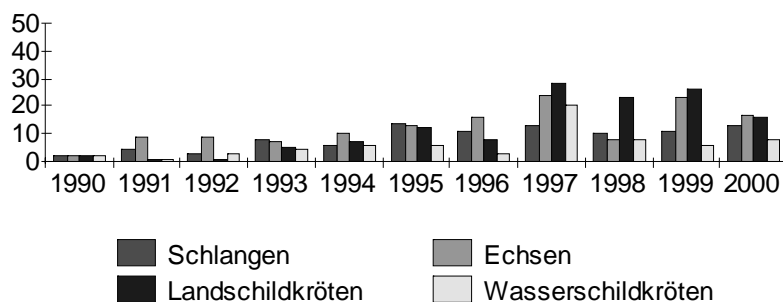


Abb.7: Vergleich der Anzahl der Sektionen der einzelnen Gruppen

Die Verteilung der Sektionen im Winter war zwischen den Gruppen relativ ausgeglichen. Tendenziell überwogen ab 1997 Sektionen von Echsen und Landschildkröten.

2) Verteilung der gestorbenen und euthanasierten Tiere

Die Tiere sind entweder infolge ihrer Krankheit gestorben oder wurden aufgrund infauster Prognose euthanasiert.

Tab.27: Verteilung gestorbener und euthanasierter Reptilien

	gestorben	Euthanasie
Echsen	493 (93,7 %)	33 (6,3 %)
Schlangen	411 (96,7 %)	14 (3,3 %)
Landschildkröten	636 (96,1 %)	26 (3,9 %)
Wasserschildkröten	315 (96 %)	13 (4 %)

Die Werte lagen nah beieinander. Verglichen mit den anderen Reptiliengruppen wurden verhältnismäßig viele Echsen euthanasiert.

3) Ernährungszustand

Bei der Sektion wurde der Ernährungszustand in der Regel nur erwähnt, wenn er vom physiologischen Ernährungszustand abwich.

3.1. Echsen

Von den 526 seziierten Echsen wurde bei 100 (19 %) der Ernährungszustand beurteilt.

Tab.28: Ernährungszustand bei Echsen

Ernährungszustand	Frequenz
Kachexie	87 (16,5 %)
Adipositas	13 (2,5 %)
nicht befundet bzw. physiologischer EZ	426 (81 %)

3.2. Schlangen

Von 425 seziierten Schlangen wurde bei 55 (12,9 %) der Ernährungszustand beurteilt.

Tab.29: Ernährungszustand bei Schlangen

Ernährungszustand	Frequenz
Kachexie	35 (8,2 %)
Adipositas	20 (4,7 %)
nicht befundet bzw. physiologischer EZ	370 (87,1 %)

3.3. Landschildkröten

Von 662 seziierten Landschildkröten wurde bei 57 (8,6 %) der Ernährungszustand beurteilt.

Tab.30: Ernährungszustand bei Landschildkröten

Ernährungszustand	Frequenz
Kachexie	46 (6,9 %)
Adipositas	11 (1,7 %)
nicht befundet bzw. physiologischer EZ	605 (91,4 %)

3.4. Wasserschildkröten

Von 328 seziierten Wasserschildkröten wurde bei 42 (12,8 %) der Ernährungszustand beurteilt.

Tab.31: Ernährungszustand bei Wasserschildkröten

Ernährungszustand	Frequenz
Kachexie	16 (4,9 %)
Adipositas	26 (7,9 %)
nicht befundet bzw. physiologischer EZ	286 (87,2 %)

Insgesamt überwog, wenn angegeben, die Kachexie. Allein bei den Wasserschildkröten stand Adipositas im Vordergrund.

4) Infektiöse Agenzien

4.1. Bakterien

Der Übersicht wegen werden nur die zehn häufigsten Bakterienspezies der Gruppen angegeben. In den Befunden fanden sich nicht nur konkrete Bezeichnungen, sondern auch Sammelbegriffe, wie zum Beispiel grampositive Kokken. Bei allen vier Gruppen standen die gramnegativen Stäbchen eindeutig im Vordergrund. Die Prozentangaben beziehen sich auf die jeweilige Gruppe.

Tab.32: Die häufigsten Bakterien / Pilze bei Echsen

Bakterien / Pilze	Frequenz
grampos. Kokken	110 (20,9 %)
Proteus spp.	84 (16 %)
Salmonella spp.	68 (12,9 %)
Pseudomonas spp.	63 (12 %)
grampos. Stäbchen	63 (12 %)
Citrobacter spp.	62 (11,8 %)
Klebsiella spp.	43 (8,2 %)
Aeromonas spp.	24 (4,6 %)
Hefen	47 (8,9 %)
Pilze (exklusive Hefen)	26 (4,9 %)

Tab.33: Die häufigsten Bakterien / Pilze bei Schlangen

Bakterien / Pilze	Frequenz
Proteus spp.	69 (16,2 %)
grampos. Kokken	61 (14,4 %)
Pseudomonas spp.	58 (13,6 %)
Salmonella spp.	51 (12 %)
Citrobacter spp.	41 (9,6 %)
grampos. Stäbchen	30 (7,1 %)
Aeromonas spp.	27 (6,4 %)
Providencia spp.	27 (6,4 %)
Klebsiella spp.	26 (6,1 %)
Hefen	16 (3,8 %)

Tab.34: Die häufigsten Bakterien / Pilze bei Landschildkröten

Bakterien / Pilze	Frequenz
grampos. Kokken	178 (26,9 %)
Citrobacter spp.	131 (19,8 %)
grampos. Stäbchen	120 (18,1 %)
Pseudomonas spp.	69 (10,4 %)
Aeromonas spp.	56 (8,5 %)
Proteus spp.	43 (6,5 %)
Klebsiella spp.	43 (6,5 %)
Enterobacter spp.	39 (5,9 %)
Hefen	74 (11,2 %)
Pilze (exklusive Hefen)	39 (5,9 %)

Tab.35: Die häufigsten Bakterien / Pilze bei Wasserschildkröten

Bakterien / Pilze	Frequenz
Citrobacter spp.	68 (20,7 %)
Aeromonas spp.	47 (14,3 %)
Pseudomonas spp.	47 (14,3 %)
grampos. Kokken	46 (14 %)
Proteus spp.	39 (11,9 %)
grampos. Stäbchen	38 (11,6 %)
Flavobacterium spp.	30 (9,1 %)
Enterobacter spp.	12 (3,7 %)
Klebsiella spp.	10 (3 %)
Hefen	24 (7,3 %)

Die folgende Tabelle spiegelt die Höhe des Bakterienbefalls wieder. Bei der Auswertung wurden nicht nur die Bakterienfunde selbst berücksichtigt, sondern auch wie viele Reptilien mehrere Bakterienspezies gleichzeitig aufwiesen. Bei 1290 Reptilien wurde mindestens eine (bis fünf) Bakterienspezies festgestellt. Bei der Addition der Prozentangaben fällt auf, dass sich mehr als 100 % ergeben. Das liegt daran, dass Reptilien mit z.B. zwei Bakterienspezies auch zu den Reptilien mit mindestens einer Bakterienspezies gerechnet wurden.

Tab.36: Anzahl der bei den einzelnen Tieren nachgewiesenen Bakterienspezies

Anzahl der nachgewiesenen Bakterienspezies	Anzahl der positiven Bakteriologiebefunde	Prozent (bezogen auf die Gesamtzahl der Reptiliensektionen)
mindestens 1	1290	66,5 %
mindestens 2	944	48,6 %
mindestens 3	505	26 %
mindestens 4	198	10,2 %
mindestens 5	67	3,5 %

4.2. Effektivität der Antibiotika

Bei 1290 (66,5 % bezogen auf die Gesamtzahl der Sektionen) der Sektionen wurden Bakterien in den Organen nachgewiesen. Die Prozentangaben bei den genannten Antibiotika beziehen sich auf die Gesamtzahl der positiven Bakteriologiebefunde. Die Häufigkeit der Antibiotika gibt nur wieder, wie oft ein Antibiotikum wirksam im Resistenztest war. Enrofloxazin war das effektivste Antibiotikum, da es sich bei 56,5 % aller nachgewiesenen Bakterien als wirksam erwies. Bei Chloramphenikol reagierten noch 31,5 % der Bakterien.

Tab.37: Häufigkeit der Wirksamkeit der Antibiotika bei 1290 positiven Bakterienbefunden

Antibiotikum	Frequenz	Prozent (bezogen auf positive Bakteriologiebefunde)
Enrofloxazin	729	56,5 %
Chloramphenikol	406	31,5 %
Tetrazyklin	171	13,3 %
Sulfonamid / Trimetoprim	152	11,8 %
Spiramyzin	152	11,8 %
Clindamyzin	13	1 %

4.3. Viren

4.3.1. Echsen

Bei einer (0,2 %) der seziierten Echsen (526) wurde eine Virusuntersuchung durchgeführt. Das Ergebnis war negativ. Insgesamt wurde bei den Echsen keine Virusinfektion nachgewiesen.

4.3.2. Schlangen

Insgesamt wurden 21 (4,9 %) der Schlangen (425) auf Viren untersucht. Bei 10 (2,4 % aller Schlangen) war das Ergebnis negativ. Paramyxoviren wurden bei 8 (1,9 %) Schlangen nachgewiesen. Bei 3 (0,7 %) Schlangen war die

Virusuntersuchung positiv, ohne genaue Angaben bezüglich des Virus.

4.3.3. Landschildkröten

Insgesamt wurden 76 (11,5 %) der Landschildkröten auf Viren untersucht. Bei 60 Tieren (ca. 80 % der auf Viren untersuchten Landschildkröten) war das Ergebnis negativ. Herpesviren fanden sich bei 15 (2,3 %) der Tiere. In einem Fall (0,2 %) war die Untersuchung positiv, aber eine genauere Angabe bezüglich des Virus fehlt.

4.3.4. Wasserschildkröten

Insgesamt wurden 9 (2,7 %) der Wasserschildkröten auf Viren untersucht. Bei keinem dieser Fälle kam es zu einem positiven Ergebnis.

4.4. Parasiten

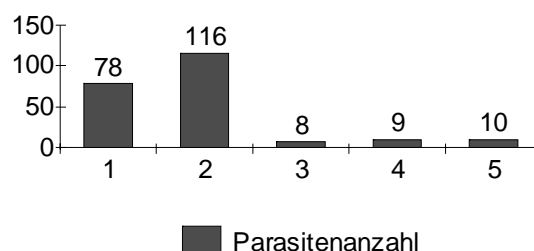
Die positiven Befunde beziehen sich auf die gefundenen Parasitenspezies. Da einige Reptilien mehrere verschiedene Parasitenspezies aufwiesen, ist die Anzahl der betroffenen Reptilien insgesamt niedriger als die Anzahl der positiven Befunde. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der Reptilien der betreffenden Gruppe.

4.4.1. Echsen

Tab.38: Übersicht über die Anzahl der Parasitenfunde bei Echsen

Anzahl der positiven Befunde	221 (42 %)
Anzahl der negativen Befunde	121 (23 %)
ohne parasitologischen Befund	184 (35 %)

Unter negativ wurden nur die Befunde mitberechnet, in welchen dies ausdrücklich so befundet wurde. Die Parasiten selbst wurden eingeteilt in Nematelminthen (Rundwürmer), Pentastomiden, Plathelminthen (Plattwürmer), Protozoen (Einzeller) und Ektoparasiten.



- 1: Protozoen
- 2: Nematelminthen
- 3: Plathelminthen
- 4: Pentastomiden
- 5: Ektoparasiten

Abb.8: Mengenverteilung der einzelnen Parasitengruppen bei den Echsen

Bei Echsen spielten vor allem Nematelminthen und Protozoen eine Rolle. Ektoparasiten und Plathelminthen fanden sich seltener.

Tab.39: Parasiten bei Echsen und deren Häufigkeit

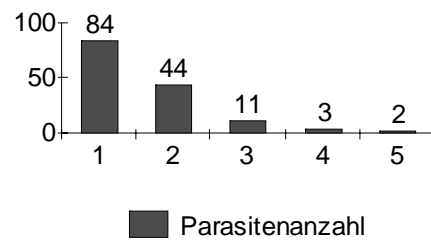
Protozoen (gesamt)	78 (14,8 %)
Flagellaten	42 (8 %)
davon Hexamiten	3 (0,6 %)
Amöben	13 (2,5 %)
Kokzidien	17 (3,2 %)
Ciliaten	3 (0,6 %)
undifferenzierte Protozoen	3 (0,6 %)
Nematelminthen (gesamt)	116 (22,1 %)
Oxyuren	52 (9,9 %)
undifferenzierten Nematoden	38 (7,2 %)
Capillarien	20 (3,8 %)
Askariden	5 (1 %)
Strongyliden	1 (0,2 %)
Plathelminthen (gesamt)	8 (1,5 %)
Cestoden	7 (1,3 %)
Trematoden	1 (0,2 %)
Pentastomiden (gesamt)	9 (1,7 %)
Ektoparasiten (gesamt)	10 (1,9 %)
Milben	10 (1,9 %)

4.4.2. Schlangen

Tab.40: Übersicht über die Anzahl der Parasitenfunde bei Schlangen

Anzahl der positiven Befunde	144 (33,9 %)
Anzahl der negativen Befunde	113 (26,6 %)
ohne parasitologischen Befund	168 (39,5 %)

Im Vergleich zu den Echsen lag die Quote nachgewiesener Parasiten in einem ähnlichen Bereich nur geringfügig niedriger.



- 1: Protozoen
- 2: Nematelminthen
- 3: Plathelminthen
- 4: Pentastomiden
- 5: Ektoparasiten

Abb.9: Mengenverteilung der Parasitengruppen bei den Schlangen

Verglichen mit den Echsen, standen hier eindeutig die Protozoen im Vordergrund. Ektoparasiten und Plathelminthen spielten auch hier keine besondere Rolle.

Tab.41: Parasiten bei Schlangen und deren Häufigkeit

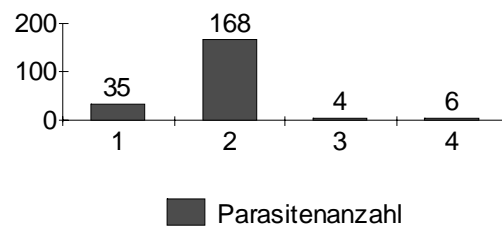
Protozoen (gesamt)	84 (19,8 %)
Amöben	33 (7,8 %)
Flagellaten	26 (6,1 %)
davon Hexamiten	4 (0,9 %)
Kokzidien	19 (4,5 %)
davon Kryptosporidien	9 (2,1 %)
undifferenzierte Protozoen	4 (0,9 %)
Ciliaten	2 (0,5 %)
Nemathelminthen (gesamt)	44 (10,3 %)
undifferenzierten Nematoden	32 (7,5 %)
Strongyliden	4 (0,9 %)
Capillarien	3 (0,7 %)
Askariden	2 (0,5 %)
Oxyuren	2 (0,5 %)
Acanthocephala	1 (0,2 %)
Plathelminthen (gesamt)	11 (2,6 %)
Cestoden	10 (2,4 %)
Trematoden	1 (0,2 %)
Pentastomiden (gesamt)	3 (0,7 %)
Ektoparasiten (gesamt)	2 (0,5 %)
Milben	1 (0,25 %)
Fliegenmaden	1 (0,25 %)

4.4.3. Landschildkröten

Tab.41: Übersicht über die Parasitenfunde bei Landschildkröten

Anzahl der positiven Befunde	213 (32,2 %)
Anzahl der negativen Befunde	115 (17,4 %)
ohne parasitologischen Befund	334 (50,4 %)

Auch bei den Landschildkröten war die Quote der von Parasiten betroffenen Tiere ähnlich der der Echsen.



- 1: Protozoen
 2: Nemathelminthen
 3: Plathelminthen
 4: Ektoparasiten

Abb.10: Mengenverteilung der Parasitengruppen bei den Landschildkröten

Bei den Landschildkröten waren in erster Linie die Nemathelminthen von Bedeutung. Der Anteil an Protozoen war relativ gering. Der Befall mit Plathelminthen verhielt sich wie bei den vorher genannten.

Tab.42: Parasiten bei Landschildkröten und deren Häufigkeit

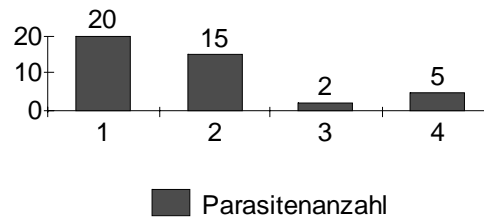
Protozoen (gesamt)	35 (5,3 %)
Flagellaten	16 (2,4 %)
davon Hexamiten	4 (0,6 %)
Amöben	3 (0,5%)
Kokzidien	5 (0,8 %)
davon Sarkosporidien	3 (0,5 %)
Balantidien	1 (0,2 %)
Plasmodien	1 (0,2 %)
Ciliaten	6 (0,9 %)
undifferenzierte Protozoen	3 (0,5 %)
Nemathelminthen (gesamt)	168 (25,4 %)
Oxyuren	127 (19,2 %)
undifferenzierten Nematoden	24 (3,6 %)
Askariden	17 (2,6 %)
Plathelminthen (gesamt)	4 (0,6 %)
Cestoden	2 (0,3 %)
Trematoden	2 (0,3 %)
Ektoparasiten (gesamt)	6 (0,9 %)
Fliegenmaden	6 (0,9 %)

4.4.4. Wasserschildkröten

Tab.43: Übersicht über die Parasitenbefunde bei Wasserschildkröten

Anzahl der positiven Befunde	42 (12,8 %)
Anzahl der negativen Befunde	80 (24,4 %)
ohne parasitologischen Befund	206 (62,8%)

Bei den Wasserschildkröten lag die Parasitenquote deutlich unter der der anderen Reptilien.



- 1: Protozoen
- 2: Nematelminthen
- 3: Plathelminthen
- 4: Ektoparasiten

Abb.11: Mengenverteilung der Parasitengruppen bei den Wasserschildkröten

Bei den Wasserschildkröten standen die Protozoen im Vordergrund, gefolgt von den Nematelminthen. Ektoparasiten stellten hier einen vergleichsweise hohen Anteil, der allerdings in erster Linie auf Fliegenmaden zurückzuführen war.

Tab.44: Parasiten bei Wasserschildkröten und deren Häufigkeit

Protozoen (gesamt)	20 (6,1 %)
Flagellaten	13 (4 %)
Amöben	1 (0,3 %)
Kokzidien	2 (0,6 %)
undifferenzierten Protozoen	3 (0,9 %)
Ciliaten	1 (0,3 %)
Nemathelminthen (gesamt)	15 (4,6 %)
Oxyuren	6 (1,8 %)
undifferenzierte Nematoden	5 (1,5 %)
Askariden	2 (0,6 %)
Acanthocephala	1 (0,3 %)
Strongyliden	1 (0,3 %)
Plathelminthen (gesamt)	2 (0,6 %)
Cestoden	1 (0,3 %)
Trematoden	1 (0,3 %)
Ektoparasiten (gesamt)	5 (1,5 %)
Fliegenmaden	3 (0,9 %)
Zecken	1 (0,3 %)
Milben	1 (0,3 %)

4.4.5. Grad des Parasitenbefalls bei den Reptilien

Insgesamt wurden 620 positive Parasitenbefunde festgestellt. Bei der Auswertung der Parasitenbefunde wurde nicht nur berücksichtigt wie oft welche Parasiten vorkommen, sondern auch, wie viele Reptilien mehrere Parasiten gleichzeitig aufwiesen. Bei 471 (24,3 % der Sektionen insgesamt) Reptilien wurden Parasiten festgestellt. Bezogen auf die 620 positiven Befunde ergab sich, dass die betroffenen Reptilien im Durchschnitt 1,3 verschiedene Parasitenspezies aufwiesen. 101 (5,2 %) der Reptilien wiesen zwei verschiedene Parasitenspezies auf, 27 (1,4 %) der Reptilien waren von drei Parasitenspezies befallen.

Die Prozentangabe bezieht sich auf die Gesamtanzahl der Sektionen.

Tab.45: Anzahl der verschiedenen Parasiten bei den Reptilien

Anzahl verschiedener Parasiten	Frequenz (absolut)	Frequenz (Prozent bezogen auf alle Sektionen)
1	471	24,3 %
2	101	5,2 %
3	27	1,4 %

5) **Organkrankheiten**

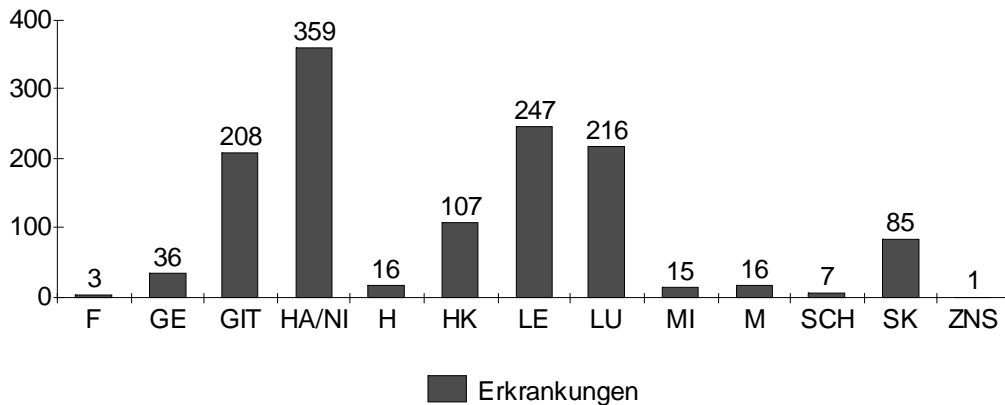
5.1. **Übersicht über die Verteilung der Organkrankheiten**

Allgemein ist deutlich erkennbar, dass Leber (bei 48 % aller seziierten Reptilien) und Harnapparat (bei 64 % aller seziierten Reptilien) insgesamt am häufigsten Krankheiten aufwiesen.

5.1.1. **Echsen**

Aus der Graphik geht deutlich hervor, dass die vier am häufigsten betroffenen Organsysteme bei den Echsen folgende waren (Prozent bezogen auf 526 Echsen):

- Harntrakt / Niere 68,3 %
- Leber 47 %
- Lunge 41,1 %
- Magen - Darm - Trakt 39,5 %



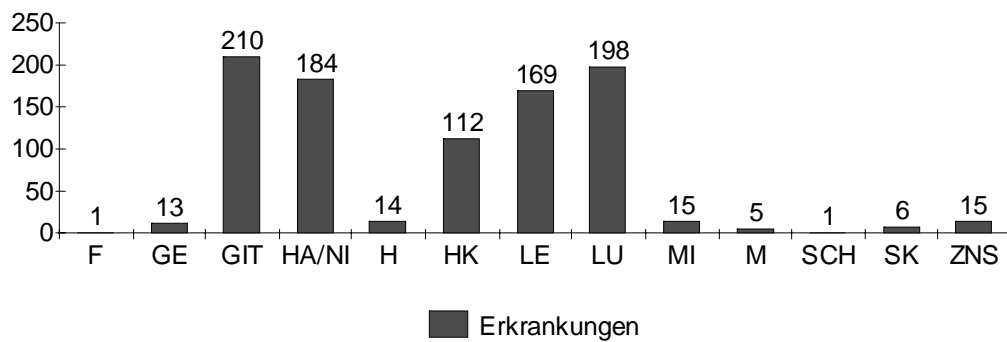
F: Fettgewebe GE: Geschlechtsapparat GIT: Magen - Darm - Trakt
HA/NI: Harntrakt/Niere H: Haut HK: Herz/Kreislauf
LE: Leber LU: Lunge MI: Milz M: Muskulatur
SCH: Schilddrüse SK: Skelettsystem ZNS: Zentrales Nervensystem

Abb.12: Übersicht über die Verteilung der Organkrankheiten bei Echsen

5.1.2. **Schlangen**

Bei den Schlangen waren die vier am häufigsten betroffenen Organsysteme (bezogen auf 425 Schlangen):

- Magen - Darm - Trakt 49,4 %
- Lunge 46,6 %
- Harntrakt / Niere 43,3 %
- Leber 39,8 %



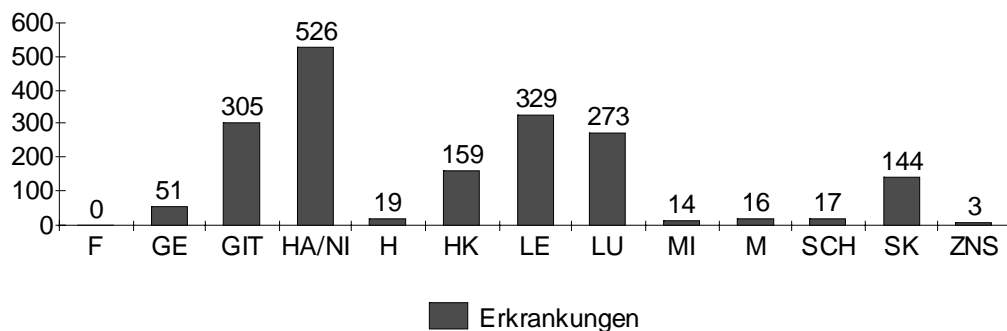
F: Fettgewebe GE: Geschlechtsapparat GIT: Magen - Darm - Trakt
 HA/NI: Harntrakt/Niere H: Haut HK: Herz/Kreislauf
 LE: Leber LU: Lunge MI: Milz M: Muskulatur
 SCH: Schilddrüse SK: Skelettsystem ZNS: Zentrales Nervensystem

Abb.13: Übersicht über die Verteilung der Organkrankheiten bei Schlangen

5.1.3. Landschildkröten

Die vier am häufigsten betroffenen Organsysteme bei den Landschildkröten waren (bezogen auf 662 Landschildkröten):

- Harntrakt / Niere 79,5 %
- Leber 49,7 %
- Magen - Darm - Trakt 46 %
- Lunge 41,2 %



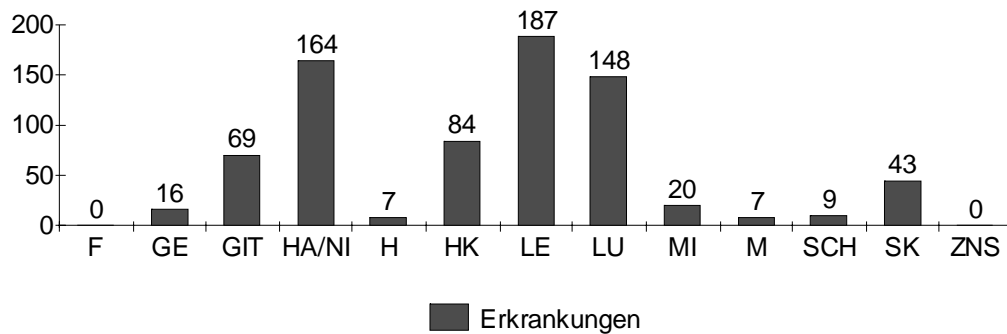
F: Fettgewebe GE: Geschlechtsapparat GIT: Magen - Darm - Trakt
 HA/NI: Harntrakt/Niere H: Haut HK: Herz/Kreislauf
 LE: Leber LU: Lunge MI: Milz M: Muskulatur
 SCH: Schilddrüse SK: Skelettsystem ZNS: Zentrales Nervensystem

Abb.14: Übersicht über die Verteilung der Organkrankheiten bei Landschildkröten

5.1.4. Wasserschildkröten

Bei den Wasserschildkröten waren die am häufigsten betroffenen Organsysteme folgende (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)

- Leber 57 %
- Harntrakt / Niere 50 %
- Lunge 45,1 %
- Herz / Kreislauf 25,6 %



F: Fettgewebe GE: Geschlechtsapparat GIT: Magen - Darm - Trakt
HA/NI: Harntrakt/Niere H: Haut HK: Herz/Kreislauf
LE: Leber LU: Lunge MI: Milz M: Muskulatur
SCH: Schilddrüse SK: Skelettsystem ZNS: Zentrales Nervensystem

Abb.15: Übersicht über die Verteilung der Organkrankheiten bei Wasserschildkröten

5.2. Nierenkrankheiten

Krankheiten des Harnapparates insgesamt wurden bei 64 % aller Reptiliensektionen festgestellt. Den Nierenkrankheiten kam dabei die größte Bedeutung zu, daher wurden sie isoliert von den Krankheiten der harnableitenden Organe betrachtet. Krankheiten der Niere waren die häufigsten organspezifischen Krankheiten bei den Reptilien. 54,6 % (1059) aller seziierten Reptilien wiesen Krankheiten der Niere auf.

5.2.1. Echsen

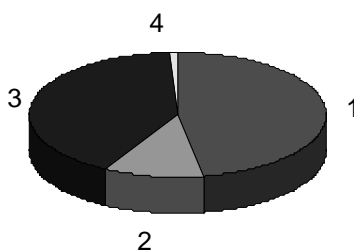
Mit 63,9 % war der Anteil der Nierenkrankheiten bei den Echsen am höchsten. Tubulonephrose, Nierengicht und interstitielle Nephritis waren die häufigsten Krankheiten.

**Häufigkeit der Nierenkrankheiten bei Echsen insgesamt:
336 (63,9 %)**

Tab.46: Verteilung der Nierenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Tubulonephrose	77 (14,6 %)
Nierengicht	73 (13,9 %)
interstitielle Nephritis	52 (9,9 %)
Tubulusdegeneration	33 (6,3 %)
Tubulusverkalkung	24 (4,6 %)
Glomerulonephritis	23 (4,4 %)
Glomerulonephrose	13 (2,5 %)
Nierenfibrose	11 (2,1 %)
Nephrose	8 (1,5 %)
Granulom	5 (1 %)
Abszess	4 (0,8 %)
Nierenödem	3 (0,6 %)
Parasiten	3 (0,6 %)
Tubulodystrophie	2 (0,4 %)
Tubulusdilataion	2 (0,4 %)
Nierenamyloidose	1 (0,2 %)
Schrumpfniere	1 (0,2 %)
Nierenzysten	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten innerhalb der Niere. Interstitielle Krankheiten waren bei Echsen am häufigsten, knapp gefolgt von Tubulopathien. Parasiten selbst wurden nur selten in der Niere gefunden.



- 1: interstitielle Krankheiten (47,3 %)
- 2: Glomerulopathien (10,7 %)
- 3: Tubulopathien (41,1 %)
- 4: Parasiten (0,9 %)

Abb.16: Lokalisation der Nierenkrankheiten

5.2.2. Schlangen

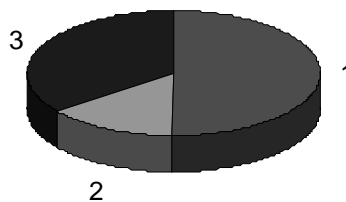
Verglichen mit den anderen Gruppen war der Anteil an Nierenkrankheiten bei Schlangen am niedrigsten. Am häufigsten waren auch hier interstitielle Nephritiden, Tubulonephrosen und Nierengicht.

**Häufigkeit der Nierenkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
176 (41,4 %)**

Tab.47: Verteilung der Nierenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Tubulonephrose	39 (9,2 %)
Nierengicht	35 (8,2 %)
interstitielle Nephritis	20 (4,7 %)
Glomerulonephritis	17 (4 %)
Tubulusdegeneration	15 (3,5 %)
Nierenödem	11 (2,6 %)
Nephrose	9 (2,1 %)
Glomerulonephrose	9 (2,1 %)
Tubulusverkalkung	8 (1,9 %)
Abszess	6 (1,4 %)
Granulom	6 (1,4 %)
Nierennekrosen	3 (0,7 %)
Nebennierennekrosen	3 (0,7 %)
Schrumpfniere	2 (0,5 %)
Tubulonephritis	1 (0,2 %)
Tubulusdilataion	1 (0,2 %)
Tubulusdystrophie	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten in der Niere. Die interstitiellen Krankheiten hatten mit knapp über 50 % den größten Anteil. An zweiter Stelle waren wieder die Tubulopathien.



- 1: interstitielle Krankheiten (50,3 %)
- 2: Glomerulopathien (14,2 %)
- 3: Tubulopathien (35,5 %)

Abb.17: Lokalisation der Nierenkrankheiten

5.2.3. Landschildkröten

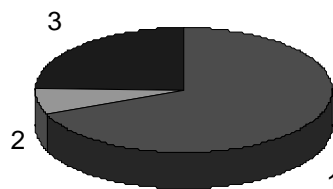
Mit 58,8 % waren die Landschildkröten nach den Echsen am stärksten von Nierenkrankheiten betroffen. Mit großem Abstand war die interstitielle Nephritis die häufigste Krankheit. Neben Nierengicht und Tubulonephrose wurde sehr oft ein Nierenödem festgestellt.

Häufigkeit der Nierenkrankheiten bei Landschildkröten: 389 (58,8 %)

Tab.48: Verteilung der Nierenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
interstitielle Nephritis	101 (15,3 %)
Nierengicht	70 (10,6 %)
Nierenödem	67 (10,1 %)
Tubulonephrose	61 (9,2 %)
Tubulusdegeneration	22 (3,3 %)
Glomerulonephritis	19 (2,9 %)
Nierenfibrose	15 (2,3 %)
Tubulusverkalkung	13 (2 %)
Glomerulonephrose	7 (1,1 %)
Nephrose	6 (0,9 %)
Abszess	3 (0,5 %)
Granulom	2 (0,3 %)
Nierennekrose	2 (0,3 %)
Schrumpfniere	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten in der Niere. Die interstitiellen Krankheiten überwogen mit knapp 70 % deutlich. Sie standen bei allen Reptilien im Vordergrund, aber bei Landschildkröten war dieser Anteil am höchsten. Die Glomerulopathien waren mit knapp 7 % kaum von Bedeutung.



- 1: interstitielle Krankheiten (68,6 %)
- 2: Glomerulopathien (6,7 %)
- 3: Tubulopathien (24,7 %)

Abb.18: Lokalisation der Nierenkrankheiten

5.2.4. Wasserschildkröten

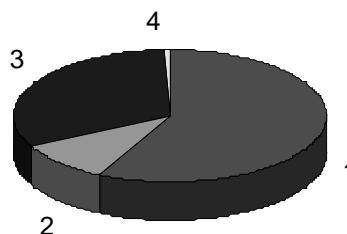
Wie bei den Landschildkröten war die interstitielle Nephritis mit Abstand die häufigste Krankheit. Tubulonephrose / -verkalkung stand an zweiter Stelle. Im Gegensatz zu den Vorherigen spielte die Nierengicht eine untergeordnete Rolle.

**Häufigkeit der Nierenkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
158 (48,2 %)**

Tab.49: Verteilung der Nierenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
interstitielle Nephritis	65 (19,8 %)
Tubulonephrose	21 (6,4 %)
Tubulusverkalkung	21 (6,4 %)
Glomerulonephritis	8 (2,4 %)
Tubulusdegeneration	8 (2,4 %)
Glomerulonephrose	6 (1,8 %)
Nierenödem	6 (1,8 %)
Nierengicht	6 (1,8 %)
Abszess	5 (1,5 %)
Granulom	3 (0,9 %)
Schrumpfniere	3 (0,9 %)
Nephrose	2 (0,6 %)
Nierenzysten	1 (0,3 %)
Glomerulosklerose	1 (0,3 %)
Tubulonephritis	1 (0,3 %)
Parasiten	1 (0,3 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten in der Niere. Wie auch bei den anderen Reptilien waren die interstitiellen Krankheiten am häufigsten.



- 1: interstitielle Krankheiten (57,6 %)
- 2: Glomerulopathien (9,5 %)
- 3: Tubulopathien (32,3 %)
- 4: Parasiten (0,6 %)

Abb.19: Lokalisation der Nierenkrankheiten

5.3. Krankheiten der harnableitenden Organe

Bei den Krankheiten der harnableitenden Organe standen vor allem die Krankheiten der Harnblase im Vordergrund. Diese waren in engem Zusammenhang mit den Nierenkrankheiten. Daher ist es nicht verwunderlich, dass diese Krankheiten bei den Schlangen und Wasserschildkröten eine untergeordnete Rolle spielten. Bei den Landschildkröten war der Anteil der Harnblasenkrankheiten am höchsten. Auch hat man dort die meisten Blasensteine gefunden.

5.3.1. Echsen

In Korrelation zu der Rate der Nierenkrankheiten fiel der größte Anteil der Veränderungen auf die Dilatation der Harnblase mit krankhaft erhöhter Konkrementansammlung.

**Häufigkeit der Harnblasenkrankheiten bei Echsen insgesamt:
23 (4,4 %)**

Tab.50: Verteilung der Harnblasenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Dilatation der Harnblase + Konkreme	16 (3 %)
Blasensteine	5 (1 %)
Zystitis	1 (0,2 %)

5.3.2. Schlangen

Bei den Schlangen waren die unterschiedlichen Veränderungen gleichmäßig verteilt.

**Häufigkeit der Krankheiten des Harntraktes bei Schlangen insgesamt:
8 (1,9 %)**

Tab.51: Verteilung der Krankheiten des Harntraktes

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Konkremente	4 (1 %)
Harnsteine	3 (0,7 %)
Verkalkung	1 (0,2 %)

5.3.3. Landschildkröten

Bei den Landschildkröten war fast ein Viertel aller Tiere von Veränderungen der Harnblase betroffen. Obwohl der Anteil der Nierenkrankheiten bei den Echsen insgesamt höher lag, waren die Landschildkröten stärker von Krankheiten der Harnblase betroffen. Allein 15,7 % der Landschildkröten wiesen eine übermäßige Dilatation der Harnblase mit krankhafter Konkrementansammlung auf.

**Häufigkeit der Harnblasenkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
137 (20,7 %)**

Tab.52: Verteilung der Harnblasenkrankheiten / Krankheiten des Harntraktes

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Dilatation der Harnblase + Konkremente	104 (15,7 %)
Blasensteine	17 (2,6 %)
Zystitis	14 (2,1 %)
Ureterhyperplasie	1 (0,2 %)
Harnblasenruptur	1 (0,2 %)

5.3.4. Wasserschildkröten

Krankheiten der Harnblase spielten bei den Wasserschildkröten kaum eine Rolle.

**Häufigkeit der Harnblasenkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
6 (1,8 %)**

Tab.53: Verteilung der Harnblasenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Dilatation der Harnblase + Konkremente	4 (1,2 %)
Zystitis	2 (0,6 %)

5.4. Leberkrankheiten

Nach den Nierenkrankheiten standen die Krankheiten der Leber von der Häufigkeit an zweiter Stelle. Die entzündlichen Veränderungen traten deutlich hinter den nicht entzündlichen Veränderungen zurück.

5.4.1. Echsen

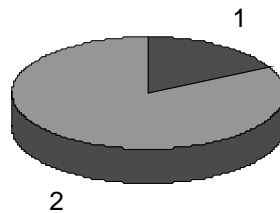
Fast jede zweite Echse wies eine Krankheit der Leber auf. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der seziierten Echsen. Die Leberdystrophie war bei den Echsen die häufigste Leberkrankheit, gefolgt von Fettleber und Leberdegeneration.

**Häufigkeit der Leberkrankheiten bei Echsen insgesamt:
247 (47 %)**

Tab.54: Verteilung der Leberkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Leberdystrophie	89 (16,9 %)
Fettleber	60 (11,4 %)
Leberdegeneration	39 (7,4 %)
Lebernekrose	23 (4,4 %)
Stauungsleber	9 (1,7 %)
Granulom	9 (1,7 %)
Abszess	8 (1,5 %)
Leberfibrose	4 (0,8 %)
Hepatitis	3 (0,6 %)
Leberzirrhose	2 (0,4 %)
Gallensteine	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung bezüglich entzündlicher und nicht entzündlicher Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (17,4 %)
 2: nicht entzündliche / degenerative Veränderungen (82,6 %)

Abb.20: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen

5.4.2. Schlangen

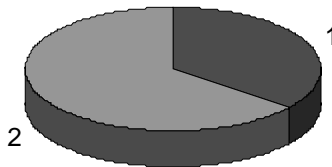
Bei den Schlangen waren nur (verglichen mit den übrigen Reptilien) knapp 40 % der Tiere von Leberkrankheiten betroffen. Schlangen zeigten von allen Reptiliengruppen die niedrigste Rate an Leberkrankheiten. Die häufigste Krankheit war hier die Fettleber, gefolgt von Leberdystrophie und Leberdegeneration.

**Häufigkeit der Leberkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
 169 (39,8 %)**

Tab.55: Verteilung der Leberkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Fettleber	35 (8,2 %)
Leberdystrophie	33 (7,8 %)
Leberdegeneration	30 (7,1 %)
Lebernekrose	29 (6,8 %)
Abszess	16 (3,8 %)
Granulom	9 (2,1 %)
Stauungsleber	6 (1,4 %)
Hepatitis	6 (1,4 %)
Leberfibrose	3 (0,7 %)
Gallensteine	2 (0,5 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung zwischen entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (35,5 %)
 2: nicht entzündliche / degenerative Veränderungen (64,5 %)

Abb.21: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen

5.4.3. Landschildkröten

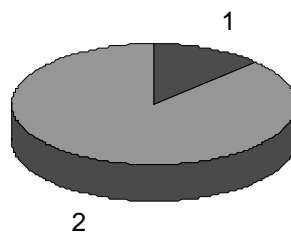
Bei den Landschildkröten lag die Rate der Leberkrankheiten ähnlich hoch wie bei den Echsen, jede zweite Landschildkröte wies eine Leberveränderung auf. Bei den Landschildkröten war die Leberdystrophie die mit Abstand häufigste Krankheit der Leber. Insgesamt fanden sich Leberkrankheiten bei Landschildkröten mit ähnlicher Häufigkeit wie bei Echsen.

**Häufigkeit der Leberkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
 329 (49,7 %)**

Tab.56: Verteilung der Leberkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Leberdystrophie	140 (21,1 %)
Fettleber	90 (13,6 %)
Leberdegeneration	31 (4,7 %)
Stauungsleber	18 (2,7 %)
Lebernekrose	15 (2,3 %)
Abszess	15 (2,3 %)
Leberzirrhose	6 (0,9 %)
Granulom	6 (0,9 %)
Hepatitis	4 (0,6 %)
Perihepatitis	2 (0,3 %)
Leberatrophie	1 (0,2 %)
Gallensteine	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung zwischen entzündlichen und nicht entzündlichen Leberveränderungen. Der Anteil an entzündlichen Leberveränderungen war bei den Landschildkröten verschwindend gering.



- 1: entzündliche Veränderungen (12,8 %)
- 2: nicht entzündliche / degenerative Veränderungen (87,2 %)

Abb.22: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen

5.4.4. Wasserschildkröten

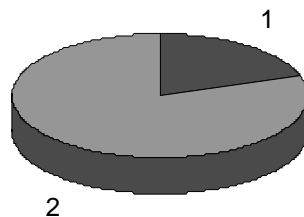
Bei den Wasserschildkröten ist die Rate der Leberkrankheiten am höchsten, an die 60 % der Tiere wiesen Krankheiten der Leber auf. Wie auch bei den Landschildkröten und den Echsen war die Leberdystrophie die häufigste Leberkrankheit. Mit 15,5 % stand die Fettleber an zweiter Stelle.

**Häufigkeit der Leberkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
187 (57 %)**

Tab.57: Verteilung der Leberkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Leberdystrophie	74 (22,6 %)
Fettleber	51 (15,5 %)
Leberdegeneration	17 (5,2 %)
Abszess	15 (4,6 %)
Lebernekrose	12 (3,7 %)
Granulom	7 (2,1 %)
Stauungsleber	6 (1,8 %)
Hepatitis	3 (0,9 %)
Leberzirrhose	1 (0,3 %)
Leberfibrose	1 (0,3 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung zwischen entzündlichen und nicht entzündlichen Leberkrankheiten.



- 1: entzündliche Veränderungen (19,8 %)
 2: nicht entzündliche / degenerative Veränderungen (80,2 %)

Abb.23: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen

5.5. Krankheiten der Atemwege

Von Krankheiten der Lunge waren vor allem Schlangen betroffen. 46,6 % aller sezierten Schlangen wiesen Krankheiten der Lunge auf. An zweiter Stelle standen die Wasserschildkröten (45,1 % der sezierten Tiere). Bei den Krankheiten war in erster Linie die Pneumonie von Bedeutung. Allein bei den Schlangen waren 28,7 % der Tiere davon betroffen. Bei 1,5 % der Echsen wurden Parasiten in der Lunge gefunden. Bei den anderen Reptilien lag die Rate niedriger.

5.5.1. Echsen

Mit Abstand als häufigste Krankheit bei den Echsen fand sich die Pneumonie. Verglichen mit den Schildkröten war die Abszessrate relativ hoch. Insgesamt verhielten sich die Lungenkrankheiten bei Echsen und Schlangen ähnlich.

**Häufigkeit der Atemwegskrankheiten bei Echsen insgesamt:
 216 (41,1 %)**

Tab.58: Verteilung der Atemwegskrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Pneumonie	99 (18,8 %)
Lungenemphysem	45 (8,6 %)
Lungenödem	30 (5,7 %)
Atelektase	9 (1,7 %)
Parasiten	8 (1,5 %)
Abszess	5 (1 %)
Lungenfibrose	5 (1 %)
Alveolarepitheldegeneration	5 (1 %)
Granulom	3 (0,6 %)
Stauungslunge	3 (0,6 %)
Rhinitis	2 (0,4 %)
Lungenmykose	1 (0,2 %)
Anthrakose	1 (0,2 %)

5.5.2. Schlangen

Nach den Echsen fanden sich bei den Schlangen die meisten Parasiten. Zusätzlich wurden bei den Schlangen die meisten Abszesse gefunden.

**Häufigkeit der Atemwegskrankheiten bei Schlangen insgesamt:
198 (46,6 %)**

Tab.59: Verteilung der Atemwegskrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Pneumonie	122 (28,7 %)
Lungenödem	30 (7,1 %)
Abszess	16 (3,8 %)
Lungenemphysem	6 (1,4 %)
Parasiten	6 (1,4 %)
Granulom	4 (0,9 %)
Lungenfibrose	4 (0,9 %)
Stauungslunge	3 (0,7 %)
Tracheitis	2 (0,5 %)
Atelektase	2 (0,5 %)
Lungenmykose	2 (0,5 %)
Pleuritis	1 (0,2 %)

5.5.3. Landschildkröten

Bei den Landschildkröten fand sich Rhinitis am häufigsten. Diese stand zumeist im Zusammenhang mit einer Herpesvirusinfektion. Insgesamt war der Anteil an Lungenkrankheiten bei den Landschildkröten von allen Reptilien am niedrigsten.

Auch die Pneumonie war bei den Landschildkröten am wenigsten häufig.

**Häufigkeit der Atemwegskrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
273 (41,2 %)**

Tab.60: Verteilung der Atemwegskrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Pneumonie	103 (15,6 %)
Lungenödem	96 (14,5 %)
Lungenemphysem	40 (6 %)
Rhinitis	11 (1,7 %)
Lungenfibrose	7 (1 %)
Stauungslunge	3 (0,5 %)
Atelektase	3 (0,5 %)
Anthrakose	2 (0,3 %)
Alveolarepitheldegeneration	2 (0,3 %)
Abszess	2 (0,3 %)
Granulom	1 (0,2 %)
Lungenmykose	1 (0,2 %)
Tracheitis	1 (0,2 %)
Parasiten	1 (0,2 %)

5.5.4. Wasserschildkröten

Bei den Wasserschildkröten erwies sich die Rate der Pneumonien ähnlich der der Echsen. Lungenemphysem wurde bei den Wasserschildkröten am häufigsten festgestellt.

**Häufigkeit der Atemwegskrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
148 (45,1 %)**

Tab.61: Verteilung der Atemwegskrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Pneumonie	58 (17,7 %)
Lungenemphysem	42 (12,8 %)
Lungenödem	30 (9,1 %)
Stauungslunge	5 (1,5 %)
Abszess	3 (0,9 %)
Parasiten	3 (0,9 %)
Granulom	2 (0,6 %)
Pleuritis	2 (0,6 %)
Tracheitis	1 (0,3 %)
Rhinitis	1 (0,3 %)
Lungenfibrose	1 (0,3 %)

5.6. Krankheiten des Magen - Darm - Traktes (GIT)

Der Anteil der parasitär bedingten Krankheiten war aus den Befunden nicht ersichtlich. Einem Großteil der Krankheiten können sowohl parasitäre als auch andere Ursachen zugrunde liegen. Als Anhaltspunkt für die Frequenz von parasitären Krankheiten könnte die Anzahl der Fälle mit nachgewiesenen Parasiten im GIT dienen.

Schlangen waren insgesamt von Krankheiten des GIT am häufigsten betroffen (49,4 %). Als häufigste Krankheit bei allen Reptilien erwies sich die Enteritis. Demzufolge hatten alle Reptiliengruppen gemein, dass die entzündlichen Veränderungen überwogen und der Hauptmanifestationsort der Darm war.

Tab.62: Häufigkeit der makroskopisch erkennbaren Parasiten

Reptiliengruppe	Frequenz (Prozent bezogen auf die jeweilige Gruppe)
Echsen	49 (9,3 %)
Schlangen	24 (5,6 %)
Landschildkröten	63 (9,5 %)
Wasserschildkröten	8 (2,4 %)

5.6.1. Echsen

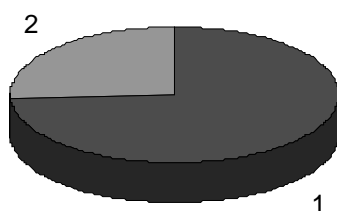
Bei knapp 40 % aller Echsen wurden Krankheiten des GIT festgestellt. Die Häufigkeit von Parasiten war der der Landschildkröten sehr ähnlich. Die häufigste Krankheit bei den Echsen war die Enteritis, gefolgt von Fremdkörperkrankheiten.

**Häufigkeit der GIT - Krankheiten bei Echsen insgesamt:
208 (39,5 %)**

Tab.63: Verteilung der GIT - Krankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Enteritis	85 (16,2 %)
Parasiten	49 (9,3 %)
Fremdkörper	14 (2,7 %)
Gastritis	13 (2,5 %)
Obstipation	8 (1,5 %)
Invagination	8 (1,5 %)
Stomatitis	5 (1 %)
davon Stomatitis ulzerosa	1 (0,2 %)
Abszess	5 (1 %)
Volvolus	5 (1 %)
davon mit Infarzierung	2 (0,4 %)
Granulom	3 (0,6 %)
Glossitis	2 (0,4 %)
Nekrosen	2 (0,4 %)
Ulkus	2 (0,4 %)
Kloakenprolaps	2 (0,4 %)
Magenruptur	2 (0,4 %)

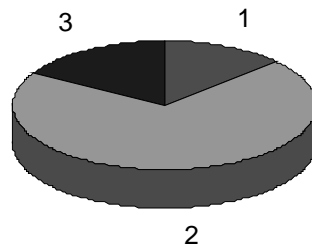
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Krankheiten. Entzündliche Krankheiten stellten fast 75 %. Der Anteil an nicht entzündlichen Krankheiten war bei den Echsen, verglichen mit den Schlangen und Schildkröten am höchsten.



- 1: entzündliche Krankheiten (74,2 %)
- 2: nicht entzündliche Krankheiten (25,8 %)

Abb.24: Anteil der entzündlichen Krankheiten bei Echsen

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten über den Magen - Darm - Trakt. Mit über 70 % war der Darm der häufigste Manifestationsort.



- 1: vorderer Verdauungstrakt / Magen (13,0 %)
- 2: Darm (70,1 %)
- 3: keiner bestimmten Lokalisation zugeordnet (16,9 %)

Abb.25: Lokalisation der Krankheiten bei Echsen

5.6.2. Schlangen

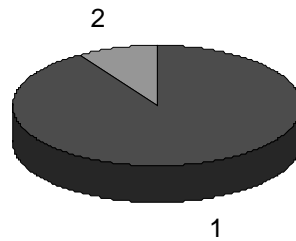
Schlangen waren am häufigsten von Krankheiten des GIT betroffen. Fast jede zweite Schlange zeigte pathologische Veränderungen in diesem Organsystem. Mehr als ein Viertel aller Schlangen wies eine Enteritis auf. Als zweithäufigste Krankheit folgte die Stomatitis.

**Häufigkeit der GIT - Krankheiten bei Schlangen insgesamt:
210 (49,4 %)**

Tab.64: Verteilung der GIT - Krankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Enteritis	110 (25,9 %)
Parasiten	24 (5,6 %)
Stomatitis	20 (4,7 %)
davon Stomatitis ulzerosa	6 (1,4 %)
Gastritis	14 (3,3 %)
Abszess	11 (2,6 %)
Obstipation	8 (1,9 %)
Nekrosen	5 (1,2 %)
Invagination	4 (0,9 %)
Granulom	3 (0,7 %)
Kloakenprolaps	2 (0,5 %)
Ulkus	1 (0,2 %)
Ileus	1 (0,2 %)
Fremdkörper	1 (0,2 %)

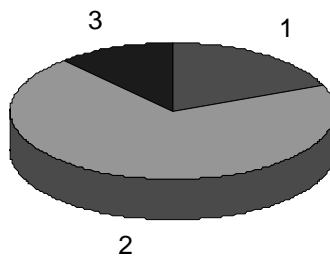
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Krankheiten. Mit weniger als 9 % war der Anteil der nicht entzündlichen Krankheiten verschwindend gering.



1: entzündliche Krankheiten (91,1 %)
 2: nicht entzündliche Krankheiten (8,9 %)

Abb.26: Anteil der entzündlichen Krankheiten bei Schlangen

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten im Magen - Darm - Trakt. Wiederum stellte sich der Darm als Hauptmanifestationsort dar.



1: vorderer Verdauungstrakt / Magen (18,9 %)
 2: Darm (69,4 %)
 3: keiner bestimmten Lokalisation zugeordnet (11,7 %)

Abb.27: Lokalisation der Krankheiten bei Schlangen

5.6.3. Landschildkröten

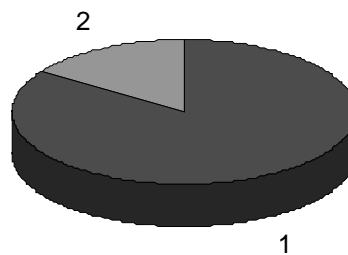
Landschildkröten waren von Parasiten am häufigsten betroffen, bei 9,5 % aller Landschildkröten wurden Parasiten im GIT gefunden. Als häufigste Krankheit erwies sich wiederum die Enteritis, gefolgt von der Glossitis.

**Häufigkeit der GIT - Krankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
 305 (46 %)**

Tab.65: Verteilung der GIT - Krankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Enteritis	123 (18,6 %)
Parasiten	63 (9,5 %)
Glossitis	35 (5,3%)
Stomatitis	20 (3 %)
Fremdkörper	16 (2,4 %)
Gastritis	14 (2,1 %)
Obstipation	10 (1,5 %)
Ulkus	6 (0,9 %)
Invagination	5 (0,8 %)
Nekrosen	3 (0,5 %)
Abszess	2 (0,3 %)
Volvolus	2 (0,3 %)
davon mit Infarzierung	1 (0,2 %)
Darmruptur	1 (0,2 %)
Magenruptur	1 (0,2 %)
Verkalkung	1 (0,2 %)
Kloakenprolaps	1 (0,2 %)
Granulom	1 (0,2 %)

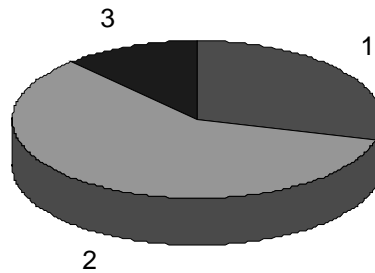
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Krankheiten. Wie allen Reptilien gemein, war der Anteil der entzündlichen Krankheiten deutlich höher als der der nicht entzündlichen.



- 1: entzündliche Krankheiten (84,5 %)
- 2: nicht entzündliche Krankheiten (15,5 %)

Abb.28: Anteil der entzündlichen Krankheiten bei Landschildkröten

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten im Magen - Darm - Trakt. Der Anteil der Krankheiten im vorderen Verdauungstrakt / Magen war verglichen mit den Echsen und Schlangen höher.



- 1: vorderer Verdauungstrakt / Magen (29,0 %)
- 2: Darm (58,9 %)
- 3: keiner bestimmten Lokalisation zugeordnet (12,0 %)

Abb.29: Lokalisation der Krankheiten bei Landschildkröten

5.6.4. Wasserschildkröten

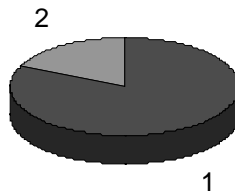
Insgesamt wurden bei den Wasserschildkröten die wenigsten Krankheiten des GIT gefunden. Die häufigste Krankheit war die Enteritis, gefolgt von der Gastritis.

**Häufigkeit der GIT - Krankheiten der Wasserschildkröten insgesamt:
69 (21 %)**

Tab.66: Verteilung der GIT - Krankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Enteritis	30 (9,1 %)
Parasiten	8 (2,4 %)
Gastritis	8 (2,4 %)
Fremdkörper	4 (1,2 %)
Obstipation	3 (0,9 %)
Abszess	3 (0,9 %)
Stomatitis	3 (0,9 %)
Invagination	2 (0,6 %)
Granulom	2 (0,6 %)
Glossitis	2 (0,6 %)
Ulkus	2 (0,6 %)
Darmruptur	1 (0,3 %)
Volvolus	1 (0,3 %)

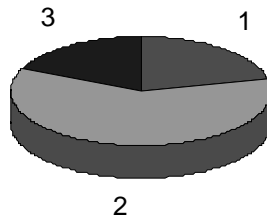
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Krankheiten. Wie bei allen Reptilien traten die nicht entzündlichen Krankheiten deutlich hinter den entzündlichen zurück.



1: entzündliche Krankheiten (82 %)
 2: nicht entzündliche Krankheiten (18 %)

Abb.30: Anteil der entzündlichen Krankheiten bei Wasserschildkröten

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Krankheiten im Magen - Darm - Trakt. Wie bei allen Reptilien war der Darm der Hauptmanifestationsort.



1: vorderer Verdauungstrakt / Magen (21,3 %)
 2: Darm (60,7 %)
 3: keiner bestimmten Lokalisation zugeordnet (18 %)

Abb.31: Lokalisation der Krankheiten bei Wasserschildkröten

5.7. Milzkrankheiten

Milzkrankheiten spielten eine untergeordnete Rolle. In den Befunden fanden sich im Zusammenhang mit Infektionen meist unspezifische Milzschwellungen. Diese wurden hier nicht berücksichtigt. Unter den Milzkrankheiten war die Atrophie die häufigste. Insgesamt waren Wasserschildkröten mit 6,1 % am stärksten von Milzkrankheiten betroffen. Der Anteil der Milzatrophyie betrug hier 2,4 %. Bei den Schlangen waren Abszesse die häufigsten Veränderungen. Sie wurden bei 1,4 % aller seziierten Schlangen gefunden.

5.7.1. Echsen

**Häufigkeit der Milzkrankheiten bei Echsen insgesamt:
15 (2,6 %)**

Tab.67: Verteilung der Milzkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Milzatrophy	4 (0,8 %)
Abszess	4 (0,8 %)
Granulom	4 (0,8 %)
Milznekrose	3 (0,6 %)

5.7.2. Schlangen

**Häufigkeit der Milzkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
5 (3,5 %)**

Tab.68: Verteilung der Milzkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Abszess	6 (1,4 %)
Milznekrose	4 (0,9 %)
Granulom	4 (0,9 %)
Milzfibrose	1 (0,2 %)

5.7.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der Milzkrankheiten der Landschildkröten insgesamt:
14 (2,1 %)**

Tab.69: Verteilung der Milzkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Milzatrophy	7 (1 %)
Milznekrose	2 (0,3 %)
Granulom	2 (0,3 %)
Abszess	1 (0,2 %)
Milzfibrose	1 (0,2 %)
Milzhyalinose	1 (0,2 %)

5.7.4. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Milzkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
20 (6,1 %)**

Tab.70: Verteilung der Milzkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Milzatrophy	8 (2,4 %)
Granulom	5 (1,5 %)
Abszess	4 (1,2 %)
Milznekrose	1 (0,3 %)
Milzfibrose	1 (0,3 %)
Speckmilz	1 (0,3 %)

5.8. Krankheiten von Herz und Kreislauf

Insgesamt lagen die Zahlen bei allen Reptilien recht ähnlich. Die Wasserschildkröten lagen mit 25,6 % knapp vor den anderen. Die häufigste Krankheit bei den Schlangen war Anämie. Bei den Echsen erwies sich Myodegeneratio cordis als die häufigste Krankheit. Bei den Schildkröten insgesamt trat am häufigsten Perikarderguss auf. Allen Reptilien war gemein, dass nichtentzündliche Veränderungen dominierten, ebenso wie die Herzkrankheiten gegenüber den übrigen Kreislaufkrankheiten.

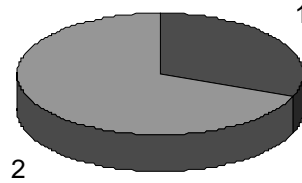
5.8.1. Echsen

**Häufigkeit der Herz - Kreislaufkrankheiten bei Echsen insgesamt:
107 (20,3 %)**

Tab.71: Verteilung der Herz - Kreislaufkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Myodegeneratio cordis	21 (4 %)
Perikarderguss	19 (3,6 %)
Anämie	18 (3,4 %)
Myokarditis	17 (3,2 %)
Perikarditis	12 (2,3 %)
Arteriosklerose	7 (1,3 %)
Myokardverkalkung	4 (0,8 %)
Gefäßruptur	3 (0,6 %)
Granulom	2 (0,4 %)
Endokarditis	1 (0,2 %)
Myokardnekrose	1 (0,2 %)
Herzklappenfibrose	1 (0,2 %)
Ödeme (generalisiert)	1 (0,2 %)

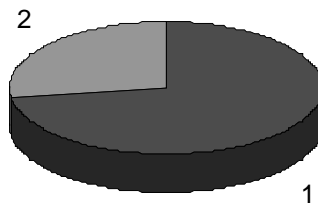
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen. Die nicht entzündlichen Veränderungen überwiegen deutlich.



1: entzündliche Veränderungen (30,8 %)
2: nicht entzündliche Veränderungen (69,2 %)

Abb.32: Anteil der nichtentzündlichen Veränderungen bei Echsen

Das folgende Diagramm zeigt das Verhältnis von Herzkrankheiten zu übrigen Kreislaufkrankheiten.



1: Herzkrankheiten (72,9 %)
2: übrige Kreislaufkrankheiten (27,1 %)

Abb.33: Anteil der Herzkrankheiten bei Echsen

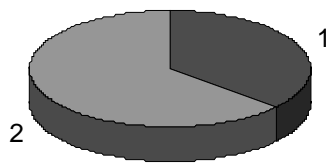
5.8.2. Schlangen

**Häufigkeit der Herz - Kreislaufkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
88 (20,7 %)**

Tab.72: Verteilung der Herz - Kreislaufkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Anämie	23 (5,4 %)
Perikarderguss	15 (3,5 %)
Perikarditis	15 (3,5 %)
Myokarditis	13 (3,1 %)
Myodegeneratio cordis	12 (2,8 %)
Myokardnekrose	3 (0,7 %)
Arteriosklerose	2 (0,5 %)
Ödeme (generalisiert)	2 (0,5 %)
Endokarditis	1 (0,2 %)
Epikarditis	1 (0,2 %)
Gefäßruptur	1 (0,2 %)

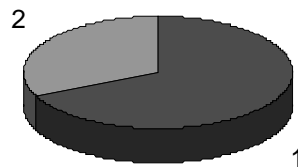
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (37,0 %)
- 2: nicht entzündliche Veränderungen (63,0 %)

Abb.34: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen bei Schlangen

Das folgende Diagramm zeigt das Verhältnis von Herzkrankheiten zu den übrigen Kreislaufkrankheiten.



- 1: Herzkrankheiten (68,2 %)
- 2: übrige Kreislaufkrankheiten (31,8 %)

Abb.35: Anteil der Herzkrankheiten bei Schlangen

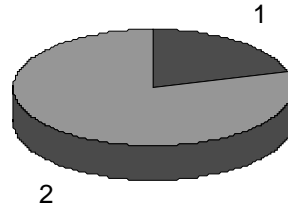
5.8.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der Herz - Kreislaufkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
159 (24 %)**

Tab.73: Verteilung der Herz - Kreislaufkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Perikarderguss	62 (9,4 %)
Ödeme (generalisiert)	29 (4,4 %)
Myokarditis	22 (3,3 %)
Myodegeneratio cordis	17 (2,6 %)
Anämie	16 (2,4 %)
Perikarditis	8 (1,2 %)
Myokardnekrose	2 (0,3 %)
Abszess	1 (0,2 %)
Herzklappenfibrose	1 (0,2 %)
Arteriosklerose	1 (0,2 %)

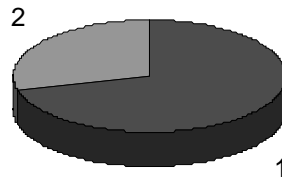
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (20,8 %)
- 2: nicht entzündliche Veränderungen (79,2 %)

Abb.36: Anteil der nichtentzündlichen Veränderungen bei Landschildkröten

Das folgende Diagramm zeigt das Verhältnis von Herzkrankheiten zu den übrigen Kreislaufkrankheiten.



- 1: Herzkrankheiten (71,1 %)
- 2: übrige Kreislaufkrankheiten (28,9 %)

Abb.37: Anteil der Herzkrankheiten bei Landschildkröten

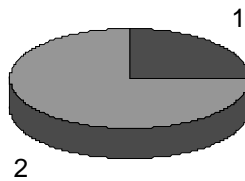
5.8.4. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Herz - Kreislaufkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
84 (25,6 %)**

Tab.74: Verteilung der Herz - Kreislaufkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Perikarderguss	22 (6,7 %)
Myodegeneratio cordis	18 (5,5 %)
Myokarditis	15 (4,6 %)
Ödeme (generalisiert)	10 (3 %)
Anämie	10 (3 %)
Perikarditis	2 (0,6 %)
Abszess	2 (0,6 %)
Endokarditis	1 (0,2 %)
Myokardnekrose	1 (0,2 %)
Myokardverkalkung	1 (0,2 %)
Arteriosklerose	1 (0,2 %)
Gefäßruptur	1 (0,2 %)

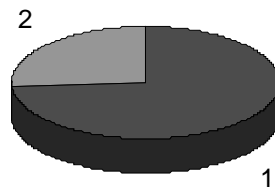
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



1: entzündliche Veränderungen (25 %)
 2: nicht entzündliche Veränderungen (75 %)

Abb.38: Anteil der nichtentzündlichen Veränderungen bei Wasserschildkröten

Das folgende Diagramm zeigt das Verhältnis von Herzkrankheiten zu den übrigen Kreislaufkrankheiten.



1: Herzkrankheit (73,8 %)
 2: übrige Kreislaufkrankheiten (26,2 %)

Abb.39: Anteil der Herzkrankheiten bei Wasserschildkröten

5.9. Krankheiten des Skelettsystems

5.9.1. Echsen

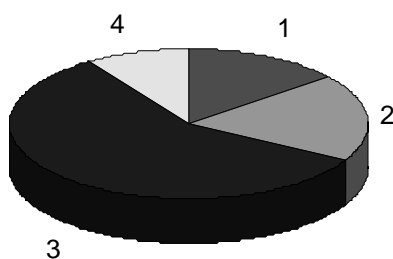
Nach den Landschildkröten waren vor allem die Echsen von Krankheiten des Skelettsystems betroffen. Am häufigsten traten hier die Stoffwechselkrankheiten auf. Auffällig war, dass Echsen die höchste Frakturrate der Reptilien aufwiesen. Eine Trennung von rein traumatischen und pathologischen Frakturen war allein durch die Befunde nicht ersichtlich. Allen Reptilien war gemein, dass Krankheiten der Knochen im Vordergrund standen, Krankheiten der Gelenke waren weniger von Bedeutung. Bei den Gelenkskrankheiten war vor allem die Gelenksgicht von Bedeutung.

**Häufigkeit der Skelettkrankheiten bei Echsen insgesamt:
 85 (16,2 %)**

Tab.75: Verteilung der Skelettkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Osteodystrophia fibrosa	22 (4,2 %)
Fraktur	16 (3 %)
mangelhafte Ossifikation	11 (2,1 %)
Rachitis	11 (2,1 %)
Skoliose / Kyphose / Lordose	8 (1,5 %)
Abszess	7 (1,3 %)
Arthritis	5 (1 %)
Gelenksgicht	4 (0,8 %)
Osteofibrose	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der unterschiedlichen Ursachen für Skelettkrankheiten. Bei den Echsen fielen fast 60 % auf Stoffwechselkrankheiten, an zweiter Stelle standen Traumata.



- 1: entzündliche Krankheit (14,1 %)
- 2: Trauma (18,8 %)
- 3: Stoffwechselkrankheit (57,6 %)
- 4: Deformation (9,4 %)

Abb.40: Anteile der verschiedenen Skelettkrankheiten bei Echsen

5.9.2. Schlangen

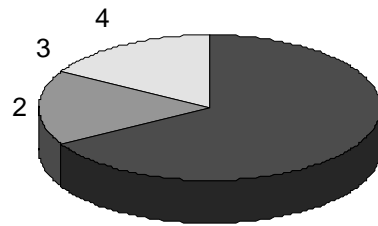
Bei den Schlangen spielen Krankheiten des Skeletts kaum eine Rolle. Insgesamt überwogen entzündliche Veränderungen.

**Häufigkeit der Skelettkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
6 (1,4 %)**

Tab.76: Verteilung der Skelettkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Abszess	2 (0,5 %)
Granulom	2 (0,5 %)
Fraktur	1 (0,2 %)
Skoliose / Kyphose / Lordose	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der unterschiedlichen Ursachen für Skelettkrankheiten. Bei den Schlangen stellten die entzündlichen Krankheiten 66,7 %. Stoffwechselkrankheiten wurden nicht gefunden.



- 1: entzündliche Krankheit (66,7 %)
- 2: Trauma (16,7 %)
- 3: Stoffwechselkrankheit (0 %)
- 4: Verformung (16,7 %)

Abb.41: Anteile der verschiedenen Skelettkrankheiten bei Schlangen

5.9.3. Landschildkröten

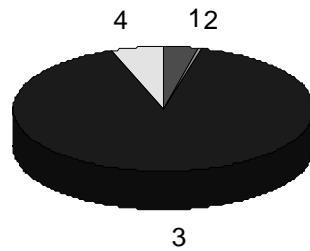
Insgesamt gesehen waren die Landschildkröten am stärksten von Krankheiten des Skelettsystems betroffen. 88,2 % der Skelettkrankheiten gingen auf das Konto der Stoffwechselkrankheiten. Daraus folgt, dass 19,2 % aller Landschildkröten von Stoffwechselkrankheiten des Skeletts betroffen waren. Mangelhafte Ossifikation war am häufigsten vertreten. Dabei handelt es sich nicht um eine genau definierte Krankheit, sondern um ein Symptom, welches so den Sektionsbefunden entnommen wurde. Da dieses nicht eindeutig einer Stoffwechselkrankheit zugeordnet werden konnte, ist dieses Symptom extra aufgeführt.

**Häufigkeit der Skelettkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
141 (21,3 %)**

Tab.77: Verteilung der Skelettkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
mangelhafte Ossifikation	63 (9,5 %)
Osteodystrophia fibrosa	31 (4,7 %)
Gelenksgicht	24 (3,6 %)
Rachitis	8 (1,2 %)
Panzerdeformation	5 (0,8 %)
Skoliose / Kyphose / Lordose	3 (0,5 %)
Abszess	3 (0,5 %)
Arthritis	2 (0,3 %)
Fraktur	1 (0,2 %)
Osteofibrose	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der unterschiedlichen Ursachen für Skelettkrankheiten. Über 90 % fielen dabei auf Stoffwechselkrankheiten. Im Gegensatz zu den Echsen spielten Traumata kaum eine Rolle. Deformationen und entzündliche Krankheiten waren in etwa gleich stark vertreten.



- 1: entzündliche Krankheit (3,5 %)
- 2: Trauma (0,7 %)
- 3: Stoffwechselkrankheit (90,1 %)
- 4: Deformation (5,7 %)

Abb.42: Anteile der verschiedenen Skelettkrankheiten bei Landschildkröten

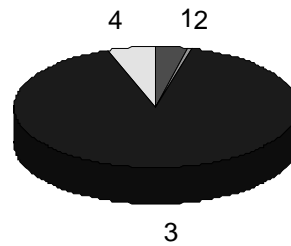
5.9.4. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Skelettkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
28 (8,5 %)**

Tab.78: Verteilung der Skelettkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Osteodystrophia fibrosa	7 (2,1 %)
Rachitis	6 (1,8 %)
mangelhafte Ossifikation	5 (1,5 %)
Abszess	5 (1,5 %)
Panzerdeformation	2 (0,6 %)
Fraktur	1 (0,3 %)
Arthritis	1 (0,3 %)
Gelenkgicht	1 (0,3 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der unterschiedlichen Ursachen für Skelettkrankheiten. Das Ergebnis ähnelt dem der Landschildkröten. Auch hier gehören die meisten Krankheiten zu den Stoffwechselkrankheiten. Traumata spielen kaum eine Rolle.



- 1: entzündliche Krankheit (21,4 %)
- 2: Trauma (3,6 %)
- 3: Stoffwechselkrankheit (68 %)
- 4: Deformation (7 %)

Abb.43: Anteile der verschiedenen Skelettkrankheiten bei Wasserschildkröten

5.10. Krankheiten des Fettgewebes

Krankheiten des Fettgewebes spielten bei den Reptilien eine untergeordnete Rolle. Sie wurden nur der Vollständigkeit wegen mit aufgeführt. Insgesamt wurden bei den Sektionen viermal Krankheiten des Fettgewebes festgestellt. Der Befund der Steatitis ergab sich bei einer Panzerechse.

Tab.79: Häufigkeit der Fettgewebskrankheiten

Echsen	
Steatitis	1 (0,2 %)
Nekrosen	2 (0,4 %)
Schlangen	
Nekrosen	1 (0,2 %)

5.11. Krankheiten des Geschlechtsapparats

5.11.1. Echsen

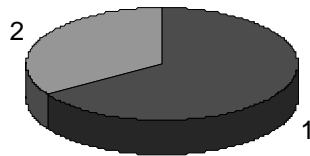
Insgesamt spielten Krankheiten des Geschlechtsapparates eine untergeordnete Rolle, bei allen Reptilien. Weibliche Echsen (65,7 % der von Krankheiten der Geschlechtsorgane betroffenen Echsen) waren häufiger betroffen, insgesamt überwogen die nicht entzündlichen Krankheiten. Verglichen mit den anderen Reptiliengruppen trat die Legenot am häufigsten bei den Echsen auf. Als die häufigste Krankheit erwies sich bei den Echsen die Oophoritis.

**Häufigkeit der Krankheiten des Geschlechtsapparats bei Echsen insgesamt:
36 (6,8 %)**

Tab.80: Verteilung der Krankheiten des Geschlechtsapparats

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Oophoritis	12 (2,3 %)
Legenot	11 (2,1 %)
Hodenatrophie	8 (1,5 %)
Orchitis	1 (0,2 %)
Hemipenisprolaps	1 (0,2 %)
Hodenverkalkung	1 (0,2 %)
Epididymiditis	1 (0,2 %)
Zwitter	1 (0,2 %)

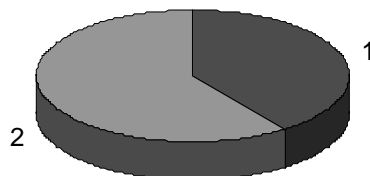
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von Krankheiten von männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen. Die Anzahl erkrankter weiblicher Tiere überwog deutlich.



- 1: Krankheiten weiblicher Geschlechtsorgane (65,7 %)
- 2: Krankheiten männlicher Geschlechtsorgane (34,3 %)

Abb.44: Anteil der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen. Es überwiegen die nicht entzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (40 %)
- 2: nicht entzündliche Veränderungen (60 %)

Abb.45: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen bei Echsen

5.11.2. Schlangen

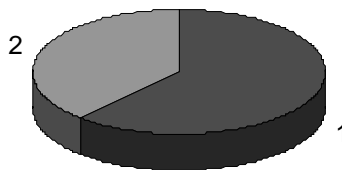
Insgesamt waren die Schlangen am wenigsten von Krankheiten des Geschlechtsapparates betroffen. Auch hier überwogen die weiblichen Tiere. Der Großteil der Krankheiten war entzündlichen Ursprungs.

**Häufigkeit der Krankheiten des Geschlechtsapparats bei Schlangen insgesamt:
13 (3 %)**

Tab.81: Verteilung der Krankheiten des Geschlechtsapparats

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Oophoritis	7 (1,6 %)
Orchitis	2 (0,5 %)
Hodenatrophie	2 (0,5 %)
Oviduktnekrose	1 (0,2 %)
Entzündung der Hemipenistaschen	1 (0,2 %)

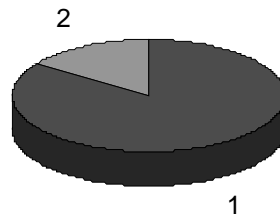
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von Krankheiten weiblicher und männlicher Geschlechtsorgane.



- 1: Krankheiten weiblicher Geschlechtsorgane (61,5 %)
- 2: Krankheiten männlicher Geschlechtsorgane (38,5 %)

Abb.46: Anteil der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (84,6 %)
- 2: nicht entzündliche Veränderungen (15,4 %)

Abb.47: Anteil der entzündlichen Veränderungen bei Schlangen

5.11.3. Landschildkröten

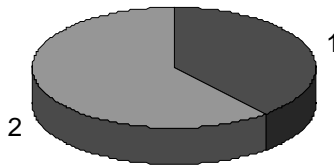
Bei den Landschildkröten waren vor allem die männlichen Tiere betroffen, es überwogen die nicht entzündlichen Krankheiten. Von allen Reptilien waren die Landschildkröten am stärksten von der Hodenatrophie betroffen.

Häufigkeit der Krankheiten des Geschlechtsapparats bei Landschildkröten insgesamt: 36 (5,4 %)

Tab.82: Verteilung der Krankheiten des Geschlechtsapparats

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Hodenatrophie	15 (2,3 %)
Legenot	7 (1,1 %)
Oophoritis	7 (1,1 %)
Orchitis	4 (0,6 %)
Penisprolaps	3 (0,5 %)

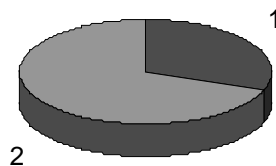
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von Krankheiten männlicher und weiblicher Geschlechtsorgane. Allein bei den Landschildkröten überwogen Krankheiten männlicher Geschlechtsorgane.



- 1: Krankheiten weiblicher Geschlechtsorgane (38,9 %)
2: Krankheiten männlicher Geschlechtsorgane (61,1 %)

Abb.48: Anteil der Krankheiten der männlichen Geschlechtsorgane

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen. Im Gegensatz zu Schlangen und Echsen überwiegen bei den Schildkröten allgemein die nichtentzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (30,6 %)
2: nicht entzündliche Veränderungen (69,4 %)

Abb.49: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen bei Landschildkröten

5.11.4. Wasserschildkröten

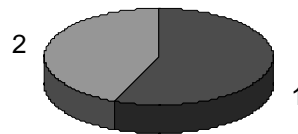
Bei den Wasserschildkröten waren vor allem die weiblichen Tiere betroffen, hier überwogen ebenfalls die nicht entzündlichen Krankheiten.

Häufigkeit der Krankheiten des Geschlechtsapparats bei Wasserschildkröten insgesamt: 16 (4,9 %)

Tab.83: Verteilung der Krankheiten des Geschlechtsapparats

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Legenot	5 (1,5 %)
Oophoritis	4 (1,2 %)
Penisprolaps	2 (0,6 %)
Hodenatrophie	2 (0,6 %)
Orchitis	1 (0,3 %)
Hodenverkalkung	1 (0,3 %)
Epididymiditis	1 (0,3 %)

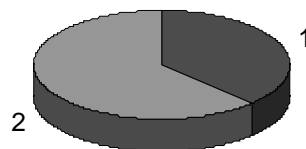
Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von Krankheiten männlicher und weiblicher Geschlechtsorgane.



- 1: Krankheiten weiblicher Geschlechtsorgane (56,2 %)
2: Krankheiten männlicher Geschlechtsorgane (43,8 %)

Abb.50: Anteil der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (37,5 %)
2: nicht entzündliche Veränderungen (62,5 %)

Abb.51: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen bei Wasserschildkröten

5.12. Hautkrankheiten

Mit Werten um die 3 % spielten Krankheiten der Haut eine untergeordnete Rolle.

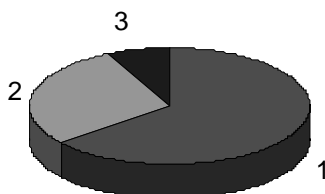
5.12.1. Echsen

**Häufigkeit der Hautkrankheiten bei Echsen insgesamt:
16 (3 %)**

Tab.84: Verteilung der Hautkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Dermatitis	9 (1,7 %)
Hautnekrose	4 (0,8 %)
Dermatomykose	1 (0,2 %)
Parakeratose	1 (0,2 %)
Hyperkeratose	1 (0,2 %)

In dem folgenden Diagramm sind die wichtigsten Hautkrankheiten aufgeführt. Bei den Echsen überwog eindeutig die Dermatitis. Verglichen mit den anderen Reptilien kam Hautnekrose bei den Echsen am häufigsten vor.



- 1: Dermatitis (64,3 %)
- 2: Hautnekrose (28,6 %)
- 3: Parakeratose (7,1 %)

Abb.52: Verteilung der wichtigsten Hautkrankheiten bei Echsen

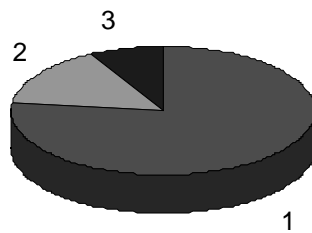
4.12.2. Schlangen

**Häufigkeit der Hautkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
14 (3,3 %)**

Tab.85: Verteilung der Hautkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Dermatitis	10 (2,4 %)
Hautnekrose	2 (0,5 %)
Parakeratose	1 (0,2 %)
Hyperkeratose	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der wichtigsten Hautkrankheiten. Auch bei den Schlangen stand die Dermatitis eindeutig im Vordergrund.



- 1: Dermatitis (76,9 %)
- 2: Hautnekrose (15,4 %)
- 3: Parakeratose (7,7 %)

Abb.53: Verteilung der wichtigsten Hautkrankheiten bei Schlangen

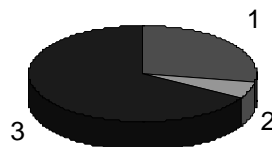
5.12.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der Hautkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
19 (2,9 %)**

Tab.86: Verteilung der Hautkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Parakeratose	12 (1,8 %)
Dermatitis	5 (0,8 %)
Hautnekrose	1 (0,2 %)
Hyperkeratose	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der wichtigsten Hautkrankheiten. Bei den Schildkröten insgesamt stand die Parakeratose im Vordergrund. Die Dermatitis spielte verglichen mit den Schlangen und Echsen eine untergeordnete Rolle.



- 1: Dermatitis (27,8 %)
- 2: Hautnekrose (5,6 %)
- 3: Parakeratose (66,6,%)

Abb.54: Verteilung der wichtigsten Hautkrankheiten bei Landschildkröten

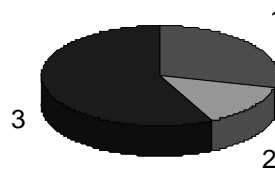
5.12.4. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Hautkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
7 (2,1 %)**

Tab.87: Verteilung der Hautkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Parakeratose	4 (1,2 %)
Dermatitis	2 (0,6 %)
Hautnekrose	1 (0,3 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der wichtigsten Hautkrankheiten. Die Verteilung der Hautkrankheiten bei den Wasserschildkröten war der der Landschildkröten sehr ähnlich. Auch hier erwies sich die Parakeratose als die häufigste Hautkrankheit.



- 1: Dermatitis (28,6 %)
- 2: Hautnekrose (14,3 %)
- 3: Parakeratose (57,1 %)

Abb.55: Verteilung der wichtigsten Hautkrankheiten bei Wasserschildkröten

5.12.5. Panzernekrose und Panzermykose

Tab.88: Vorkommen von Panzernekrose und Panzermykose bei den Schildkröten

Reptiliengruppe	Krankheit	Frequenz (Prozent bezogen auf die jeweilige Gruppe)
Landschildkröten	Panzernekrose	2 (0,3 %)
	Panzermykose	1 (0,2 %)
Wasserschildkröten	Panzernekrose	15 (4,6 %)

Die Panzernekrose wurde mit Abstand am häufigsten bei den Wasserschildkröten gefunden.

5.13. Krankheiten der Muskulatur

Krankheiten der Muskulatur können zu den Nebenfunden gezählt werden. Muskeldegeneration und - atrophie wurden vor allem bei chronischen Krankheitsbildern gefunden.

5.13.1. Echsen

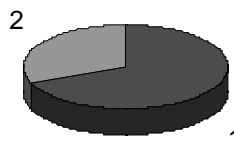
Bei den Echsen wurden verhältnismäßig die meisten Krankheiten der Muskulatur gefunden. Die entzündlichen Veränderungen überwogen deutlich, in erster Linie durch die Myositis.

**Häufigkeit der Muskelkrankheiten bei Echsen insgesamt:
16 (3 %)**

Tab.89: Verteilung der Muskelkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Myositis	10 (1,9 %)
Muskeldegeneration	3 (0,6 %)
Muskelatrophie	2 (0,4 %)
Muskelnekrose	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen. Die entzündlichen Veränderungen überwogen deutlich.



1: entzündliche Veränderungen (68,8 %)
2: nicht entzündliche Veränderungen (31,2 %)

Abb.56: Anteil der entzündlichen Veränderungen bei Echsen

5.13.2. Schlangen

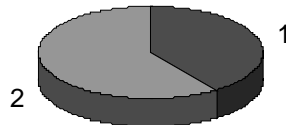
Bei den Schlangen wurden die wenigsten Krankheiten der Muskulatur gefunden. Insgesamt überwogen die nicht entzündlichen Veränderungen.

**Häufigkeit der Muskelkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
5 (1,2 %)**

Tab.90: Verteilung der Muskelkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Abszess	2 (0,5 %)
Muskelatrophie	2 (0,5 %)
Muskeldegeneration	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



- 1: entzündliche Veränderungen (40 %)
 2: nichtentzündliche Veränderungen (60%)

Abb.57: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen bei Schlangen

5.13.3. Landschildkröten

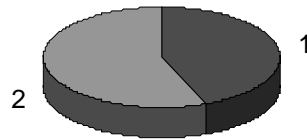
Bei den Landschildkröten war die Häufigkeit der Krankheiten der Muskulatur ähnlich der der Wasserschildkröten. Es überwogen die nicht entzündlichen Veränderungen.

**Häufigkeit der Muskelkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
 16 (2,4 %)**

Tab.91: Verteilung der Muskelkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Myositis	6 (0,9 %)
Muskeldegeneration	5 (0,8 %)
Muskelödem	2 (0,3 %)
Muskelatrophie	1 (0,2 %)
Muskelnekrose	1 (0,2 %)
Parasiten	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



1: entzündliche Veränderungen (43,8 %)
 2: nicht entzündliche Veränderungen (56,2 %)

Abb.58: Anteil der nicht entzündlichen Veränderungen bei Landschildkröten

5.13.4. Wasserschildkröten

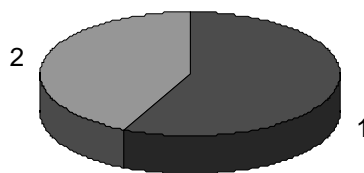
Bei den Wasserschildkröten überwogen die entzündlichen Veränderungen.

**Häufigkeit der Muskelkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
 7 (2,1 %)**

Tab.92: Verteilung der Muskelkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Myositis	3 (0,9 %)
Muskeldegeneration	2 (0,6 %)
Muskelnekrose	1 (0,3 %)
Muskelatrophie	1 (0,3 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von entzündlichen und nicht entzündlichen Veränderungen.



1: entzündliche Veränderungen (57,1 %)
 2: nicht entzündliche Veränderungen (42,9 %)

Abb.59: Anteil der entzündlichen Veränderungen bei Wasserschildkröten

5.14. Krankheiten der Schilddrüse

Auch die Krankheiten der Schilddrüse zählen zu den Nebenbefunden. Insgesamt überwogen die nicht entzündlichen Veränderungen deutlich. Bei den Land- und Wasserschildkröten wurden prozentual die meisten Schilddrüsenkrankheiten gefunden. Die mit Abstand häufigste Krankheit bei allen Reptilien war ein Struma parenchymatosa. Diese Krankheit wurde insgesamt bei 25 Reptilien (1,3 % aller seziierten Reptilien) festgestellt.

5.14.1. Echsen

**Häufigkeit der Schilddrüsenkrankheiten bei Echsen insgesamt:
7 (1,3 %)**

Tab.93: Verteilung der Schilddrüsenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Struma parenchymatosa	5 (1 %)
Thyreoiditis	2 (0,4 %)

5.14.2. Schlangen

**Häufigkeit der Schilddrüsenkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
1 (0,2 %)**

Tab.94: Verteilung der Schilddrüsenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Struma parenchymatosa	1 (0,2 %)

5.14.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der Schilddrüsenkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
17 (2,6 %)**

Tab.95: Verteilung der Schilddrüsenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Struma parenchymatosa	10 (1,5 %)
Thyreoiditis	4 (0,6 %)
Schilddrüsenfibrose	2 (0,3 %)
Struma cystica	1 (0,2 %)

5.14.4. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Schilddrüsenkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
9 (2,7 %)**

Tab.96: Verteilung der Schilddrüsenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Struma parenchymatosa	9 (2,7 %)

5.15. Krankheiten der Serosen

Krankheiten der Serosen gehören ebenfalls zu den Nebenbefunden. Die entzündlichen Veränderungen überwogen. Bei dieser Untersuchung wurden sie lediglich bei Schlangen und Wasserschildkröten gefunden.

5.15.1. Schlangen

**Häufigkeit der Krankheiten der Serosen bei Schlangen insgesamt:
3 (0,7 %)**

Tab.97: Verteilung der Krankheiten der Serosen

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Serositis	2 (0,5 %)
Parasiten	1 (0,2 %)

5.14.2. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Krankheiten der Serosen bei Wasserschildkröten insgesamt:
2 (0,6 %)**

Tab.98: Verteilung der Krankheiten der Serosen

Krankheit	Frequenz
Serositis	1 (0,3 %)
Granulom	1 (0,3 %)

5.16. Krankheiten des ZNS

Krankheiten des ZNS wurden bei nur 19 Reptilien (1 % aller seziierten Reptilien) festgestellt. Bei den Schlangen wurden Krankheiten des ZNS am häufigsten gefunden, meist im Zusammenhang mit viralen oder bakteriellen Infektionen. Insgesamt überwogen die entzündlichen Veränderungen deutlich. Bei Wasserschildkröten wurden keine Krankheiten des ZNS festgestellt.

5.16.1. Echsen

**Häufigkeit der ZNS - Krankheiten bei Echsen insgesamt:
1 (0,2 %)**

Tab.99: Verteilung der ZNS - Krankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Enzephalitis	1 (0,2 %)

5.16.2. Schlangen

**Häufigkeit der ZNS - Krankheiten bei Schlangen insgesamt:
15 (3,5 %)**

Tab.100: Verteilung der ZNS - Krankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Enzephalitis	8 (1,9 %)
Meningoenzephalitis	3 (0,7 %)
Myelitis	2 (0,5 %)
Blutungen	2 (0,5 %)

5.16.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der ZNS - Krankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
3 (0,5 %)**

Tab.101: Verteilung der ZNS - Krankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Enzephalitis	1 (0,2 %)
Myelitis	2 (0,3 %)

5.17. Krankheiten des Auges

Die Augenkrankheiten spielten eine untergeordnete Rolle. Die meisten wurden bei den Echsen gefunden. Bei Echsen und Schlangen fanden sich auch entzündliche Augenkrankheiten.

5.17.1. Echsen

**Häufigkeit der Augenkrankheiten bei Echsen insgesamt:
5 (1 %)**

Tab.102: Verteilung der Augenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Keratitis	2 (0,4 %)
Konjunktivitis	2 (0,4 %)
Exophthalmus	1 (0,2 %)

5.17.2. Schlangen

**Häufigkeit der Augenkrankheiten bei Schlangen insgesamt:
4 (0,9 %)**

Tab.103: Verteilung der Augenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Exophthalmus	2 (0,5 %)
Konjunktivitis	1 (0,2 %)
Keratitis	1 (0,2 %)

5.17.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der Augenkrankheiten bei Landschildkröten insgesamt:
1 (0,2 %)**

Tab.104: Verteilung der Augenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Exophthalmus	1 (0,2 %)

5.17.4. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Augenkrankheiten bei Wasserschildkröten insgesamt:
2 (0,6 %)**

Tab.105: Verteilung der Augenkrankheiten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Exophthalmus	2 (0,6 %)

6) Traumata

Bei den Traumata waren die Wasserschildkröten am häufigsten betroffen, nach ihnen die Echsen. Häufigste Krankheit bei beiden war die offene Wunde. Bissverletzungen fanden sich bei Echsen und Schlangen. Bei den Schlangen fand sich ein Giftschlangenbiss durch ein vergesellschaftetes Tier. Verbrennungen kamen bei Schlangen am häufigsten vor, vor allem bedingt durch nicht fachgerechte Heizanlagen

im Terrarium. Nach der offenen Wunde fand sich das Hämatom am häufigsten. Das Ersticken durch zu große Beute wurde nur bei einer Schlange festgestellt.

6.1. Echsen

**Häufigkeit der Traumata bei Echsen insgesamt:
18 (3,4 %)**

Tab.106: Übersicht über die festgestellten Traumata

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
offene Wunde	12 (2,3 %)
Hämatom	4 (0,8 %)
Bissverletzung	1 (0,2 %)
Verbrennung	1 (0,2 %)

6.2. Schlangen

**Häufigkeit der Traumata bei Schlangen insgesamt:
11 (2,6 %)**

Tab.107: Übersicht über die festgestellten Traumata

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
offene Wunde	4 (0,9 %)
Verbrennung	2 (0,5 %)
Bissverletzung	2 (0,5 %)
Hämatom	1 (0,2 %)
Giftschlangenbiss	1 (0,2 %)
Ersticken durch zu große Beute	1 (0,2 %)

6.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der Traumata bei Landschildkröten insgesamt:
10 (1,5 %)**

Tab.108: Übersicht über die festgestellten Traumata

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Hämatom	7 (1,1 %)
offene Wunde	2 (0,3 %)
Nahtdehiszenz	1 (0,2 %)

6.4. Wasserschildkröten

Häufigkeit der Traumata bei Wasserschildkröten insgesamt: 13 (4 %)

Tab.109: Übersicht über die festgestellten Traumata

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
offene Wunde	7 (2,1 %)
Hämatom	6 (1,8 %)

7) Tumoren

Von Tumoren am stärksten betroffen waren die Echsen, am wenigsten die Wasserschildkröten. Landschildkröten, Echsen und Schlangen war gemein, dass sich maligne und benigne Tumoren exakt die Waage halten. Als häufigste Tumorformen fanden sich Adenome (47,2 % der insgesamt 36 festgestellten Tumore) und Adenokarzinome (33,3 % der Tumore). Die organspezifischen Tumore überwogen deutlich (86,1 %) gegenüber der systematischen lymphatischen Leukose (13,9 %).

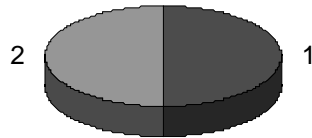
7.1. Echsen

Häufigkeit der Tumoren bei Echsen insgesamt: 14 (2,7 %)

Tab.110: Übersicht über die festgestellten Tumoren

Tumor	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Adenokarzinom Leber	2 (0,4 %)
Adenokarzinom Lunge	2 (0,4 %)
Adenom Schilddrüse	2 (0,4 %)
Adenom Niere	2 (0,4 %)
lymphatische Leukose	1 (0,2 %)
Adenom Leber	1 (0,2 %)
Adenom Lunge	1 (0,2 %)
Adenokarzinom Schilddrüse	1 (0,2 %)
Adenom Harnblase	1 (0,2 %)
Adenokarzinom Eileiter	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von malignen und benignen Tumoren.



1: maligne Tumoren (50 %)
 2: benigne Tumoren (50 %)

Abb.60: Anteil der malignen Tumoren bei Echsen

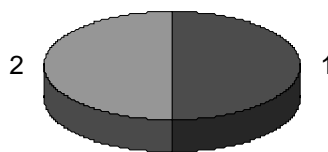
7.2. Schlangen

**Häufigkeit der Tumoren bei Schlangen insgesamt:
 8 (1,9 %)**

Tab.111: Übersicht über die festgestellten Tumoren

Tumor	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
Lymphatische Leukose	3 (0,7%)
Adenom Auge	1 (0,2 %)
Adenom Harnleiter	1 (0,2 %)
Melanom Zunge	1 (0,2 %)
Adenom Pankreas	1 (0,2 %)
Adenom Darm	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von malignen und benignen Tumoren.



1: maligne Tumoren (50 %)
 2: benigne Tumoren (50 %)

Abb.61: Anteil der malignen Tumoren bei Schlangen

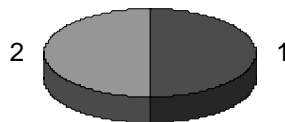
7.3. Landschildkröten

**Häufigkeit der Tumoren bei Landschildkröten insgesamt:
 12 (1,8 %)**

Tab.112: Übersicht über die festgestellten Tumoren

Tumor	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Adenokarzinom Schilddrüse	3 (0,5 %)
Adenom Leber	2 (0,3 %)
Adenom Schilddrüse	2 (0,3 %)
lymphatische Leukose	1 (0,2 %)
Adenokarzinom Leber	1 (0,2 %)
Adenom Pankreas	1 (0,2 %)
Karzinom Pankreas	1 (0,2 %)
Adenom Niere	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von malignen und benignen Tumoren.



1: maligne Tumoren (50 %)
 2: benigne Tumoren (50 %)

Abb.62: Anteil der malignen Tumoren bei Landschildkröten

7.4. Wasserschildkröten

**Häufigkeit der Tumoren bei Wasserschildkröten insgesamt:
 2 (0,6 %)**

Tab.113: Übersicht über die festgestellten Tumoren

Tumor	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Adenokarzinom Schilddrüse	2 (0,6 %)

Beide Tumoren, die bei den Wasserschildkröten gefunden wurden, waren maligne.

8) Sonstiges

Darunter fallen Krankheiten, die konkret keinem Organsystem zugeordnet werden konnten.

8.1. Autolyse

Das Sektionsmaterial wies Autolyse in unterschiedlichen Schweregraden auf. Bei 48 (2,5 % der seziierten Reptilien) Tieren konnte aufgrund weit fortgeschrittener Autolyse keine Untersuchung mehr durchgeführt werden. In der folgenden Tabelle ist aufgeführt, bei wievielen Tieren eine beginnende Autolyse festgestellt wurde.

Tab.114: Übersicht über festgestellte beginnende Autolyse

Echsen	32 (6,1 %)
Schlangen	17 (4 %)
Landschildkröten	32 (4,8 %)
Wasserschildkröten	18 (5,5 %)

8.2. Echsen

Bei den Echsen fanden sich am häufigsten Aszites, Exsikkose und Peritonitis.

**Gesamtheit der sonstigen Befunde bei Echsen :
130 (24,7 %)**

Tab.115: Übersicht über die festgestellten Befunde

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Aszites	45 (8,6 %)
Exsikkose	29 (5,5 %)
Peritonitis	24 (4,6 %)
Viszerale Gicht	14 (2,7 %)
Abszess	9 (1,7 %)
diffuse Granulozytenansammlung in allen Organen	8 (1,5 %)
Hypervitaminose A	1 (0,2 %)

8.3. Schlangen

Bei den Schlangen wurden am häufigsten diffuse Granulozytenansammlungen, Aszites und viszerale Gicht nachgewiesen.

**Gesamtheit der sonstigen Befunde bei Schlangen:
91 (21,4 %)**

Tab.116: Übersicht über die festgestellten Befunde

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
diffuse Granulozytenansammlung in allen Organen	32 (7,5 %)
Aszites	21 (4,9 %)
Viszerale Gicht	15 (3,5 %)
Exsikkose	13 (3,1 %)
Peritonitis	7 (1,6 %)
Abszess	3 (0,7 %)

8.4. Landschildkröten

Bei Land - und Wasserschildkröten fanden sich am häufigsten Aszites, Peritonitis und diffuse Granulozytenansammlungen.

**Gesamtheit der sonstigen Befunde bei Landschildkröten:
178 (26,9 %)**

Tab.117: Übersicht über die festgestellten Befunde

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Aszites	101 (15,3 %)
Peritonitis	27 (4,1 %)
diffuse Granulozytenansammlung in allen Organen	20 (3 %)
Exsikkose	15 (2,3 %)
Viszerale Gicht	12 (1,8 %)
Abszess	2 (0,3 %)
Hypervitaminose A	1 (0,2 %)

8.5. Wasserschildkröten

Bei den Wasserschildkröten wurde am häufigsten Aszites festgestellt. An zweiter Stelle steht die Peritonitis. Die diffuse Ansammlung von Granulozyten fand sich erst an dritter Stelle.

**Gesamtheit der sonstigen Befunde bei Wasserschildkröten:
96 (29,3 %)**

Tab.118: Übersicht über die festgestellten Befunde

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Aszites	49 (15 %)
Peritonitis	23 (7 %)
diffuse Granulozytenansammlung in allen Organen	18 (5,5 %)
Abszess	3 (0,9 %)
Störung der Blutgerinnung	2 (0,6 %)
Exsikkose	1 (0,3 %)

9) Zusammenhänge zwischen einzelnen Organsystemen

Im Folgenden wurde ausgewertet, wie oft zwei bestimmte Organsysteme bei einem Tier betroffen waren (z.B. Leber und Niere). Nieren- und Skelettkrankheiten traten bei Landschildkröten in 97 Sektionen (15 %) gemeinsam auf. Bei den Echsen lag dieser Wert bei 51 Sektionen (10 %). Bei den Wasserschildkröten und den Schlangen wurden seltener an beiden Organsystemen gleichzeitig Krankheiten festgestellt. Der Wert der Wasserschildkröten lag bei 12 Sektionen (4 %) und der der Schlangen bei 2 Sektionen (0,5 %). Bei der Betrachtung des Zusammenhangs von Leber- und Nierenkrankheiten stellte sich heraus, dass wiederum am häufigsten die Landschildkröten mit 93 (14 %) gleichzeitig sowohl Leber- als auch Nierenkrankheiten aufwiesen. An zweiter Stelle standen die Wasserschildkröten mit 39 (12 %) der Sektionen.

9.1. Echsen

Tab.119: Zusammenhang der Organsysteme

Organsysteme	Frequenz	Prozent (bezogen auf 526 Echsen)
Leber und Niere	49	9 %
Leber und Skelettsystem	33	6 %
Niere und Skelettsystem	51	10 %

9.2. Schlangen

Tab.120: Zusammenhang der Organsysteme

Organsysteme	Frequenz	Prozent (bezogen auf 425 Schlangen)
Leber und Niere	23	5,5 %
Leber und Skelettsystem	0	0 %
Niere und Skelettsystem	2	0,5 %

9.3. Landschildkröten

Tab.121: Zusammenhang der Organsysteme

Organsysteme	Frequenz	Prozent (bezogen auf 662 Landschildkröten)
Leber und Niere	93	14 %
Leber und Skelettsystem	78	12 %
Niere und Skelettsystem	97	15 %

9.4. Wasserschildkröten

Tab.122: Zusammenhang der Organsysteme

Organsysteme	Frequenz	Prozent (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
Leber und Niere	39	12 %
Leber und Skelettsystem	13	4 %
Niere und Skelettsystem	12	4 %

10) Primärkrankheiten

Bei den Primärkrankheiten handelt es sich um die Krankheiten, die aufgrund ihres fortgeschrittenen Stadiums und ihrer Beeinträchtigung für das Tier dessen Tod zur Folge hatten. In allen vier Gruppen waren Nierenkrankheiten, Leberkrankheiten und bakterielle Infektionen unter den häufigsten vier. Bei den Echsen / Panzerechsen und Schlangen waren noch Parasitosen unter den ersten vier, bei Landschildkröten Skelettkrankheiten und bei Wasserschildkröten Lungenkrankheiten.

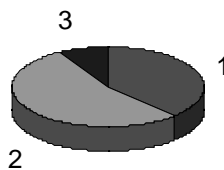
Anhand der Werte der Tabellen 123 - 126 wurde der Chi - Quadrat - Test durchgeführt. Bei diesem Test ergab sich, dass sich die Primärkrankheiten zwischen den einzelnen Gruppen in der Häufigkeit ihres Auftretens sehr hoch signifikant unterschieden. Lediglich der Unterschied der Primärkrankheiten zwischen Land - und Wasserschildkröten war nur hoch signifikant.

10.1. Echsen

Tab.123: Übersicht über die Primärkrankheiten bei Echsen

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 526 Echsen)
Nierenkrankheit	124 (23,6 %)
bakterielle Infektion	120 (22,8 %)
davon Mykobakteriose	6 (1,1 %)
Leberkrankheit	82 (15,6 %)
Parasitose	68 (12,9 %)
Lungenkrankheit	23 (4,4 %)
Gicht	22 (4,2 %)
GIT – Krankheit	19 (3,6 %)
Krankheit des Skelettsystems	17 (3,2 %)
Pilzinfektion	9 (1,7 %)
davon Hefeninfektion	2 (0,4 %)
Krankheit des Herz - und Kreislaufsystems	9 (1,7 %)
Trauma	9 (1,7 %)
Tumor	9 (1,7 %)
Legenot	7 (1,3 %)
Toxikose	2 (0,4 %)
Ernährungsfehler / Vitaminmangel	2 (0,4 %)

Das folgende Diagramm zeigt das Verhältnis von Organkrankheiten und in erster Linie Infektionen. Bei den Echsen überwiegen die Organkrankheiten deutlich.



- 1: Infektionen (37,7 %)
- 2: Organkrankheiten (53,9 %)
- 3: Sonstiges (8,4 %)

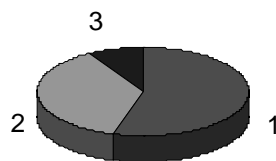
Abb.63: Einteilung der Primärkrankheiten bei Echsen

10.2. Schlangen

Tab.124: Übersicht über die Primärkrankheiten bei Schlangen

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 425 Schlangen)
bakterielle Infektion	151 (35,5 %)
davon Mykobakteriose	7 (1,6 %)
Nierenkrankheit	63 (14,8 %)
Parasitose	56 (13,2 %)
Leberkrankheit	31 (7,3 %)
Lungenkrankheit	30 (7,1 %)
GIT - Krankheit	18 (4,2 %)
Virusinfektion	13 (3,1 %)
Gicht	12 (2,8 %)
Trauma	12 (2,8 %)
Krankheit des Herz - und Kreislaufsystems	5 (1,2 %)
Tumor	5 (1,2 %)
Toxikose	4 (0,9 %)
Pilzinfektion	1 (0,2 %)
Stress	1 (0,2 %)
Ernährungsfehler / Vitaminmangel	1 (0,2 %)
Peritonitis	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von Organkrankheiten und in erster Linie Infektionen. Bei den Schlangen überwogen die Infektionen.



- 1: Infektionen (54,7 %)
- 2: Organkrankheiten (36,6 %)
- 3: Sonstiges (8,7 %)

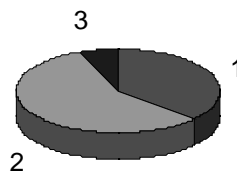
Abb.64: Einteilung der Primärkrankheiten bei Schlangen

10.3. Landschildkröten

Tab.125: Übersicht über die Primärkrankheiten bei Landschildkröten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 662 Landschildkröten)
bakterielle Infektion	180 (27,2 %)
davon Mykobakteriose	5 (0,8 %)
Nierenkrankheit	168 (25,4 %)
Leberkrankheit	135 (20,4 %)
Gicht	28 (4,2 %)
Parasitose	25 (3,8 %)
Lungenkrankheit	21 (3,2 %)
Virusinfektion	16 (2,4 %)
GIT - Krankheit	14 (2,1 %)
Krankheit des Skelettsystems	11 (16,7 %)
Pilzinfektion	9 (1,4 %)
davon Hefeninfektion	3 (0,5 %)
Legenot	6 (0,9 %)
Krankheit des Herz - und Kreislaufsystems	4 (0,6 %)
Tumor	4 (0,6 %)
Trauma	3 (0,5 %)
Ernährungsfehler / Vitaminmangel	3 (0,5 %)
Peritonitis	1 (0,2 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung der Organkrankheiten und Infektionen. Bei den Landschildkröten überwogen die Organkrankheiten.



- 1: Infektion (36,6 %)
- 2: Organkrankheit (57,3 %)
- 3: Sonstiges (6,1 %)

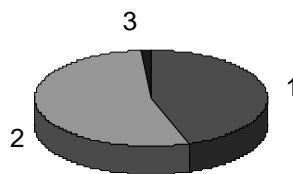
Abb.65: Einteilung der Primärkrankheiten bei Landschildkröten

10.4. Wasserschildkröten

Tab.126: Übersicht über die Primärkrankheiten bei Wasserschildkröten

Krankheit	Frequenz (bezogen auf 328 Wasserschildkröten)
bakterielle Infektion	112 (34,1 %)
davon Mykobakteriose	8 (2,4 %)
Leberkrankheit	65 (19,8 %)
Nierenkrankheit	55 (16,8 %)
Lungenkrankheit	12 (3,7 %)
Parasitose	7 (2,1 %)
Krankheit des Herz - und Kreislaufsystems	6 (1,8 %)
Krankheit des Skelettsystems	4 (1,2 %)
Pilzinfektion	3 (0,9 %)
davon Hefeninfektion	2 (0,6 %)
Trauma	3 (0,9 %)
Legenot	2 (0,6 %)
GIT - Krankheit	1 (0,3 %)
Peritonitis	1 (0,3 %)
Tumor	1 (0,3 %)

Das folgende Diagramm zeigt die Verteilung von Organkrankheiten und in erster Linie Infektionen. Bei den Wasserschildkröten lagen die Organkrankheiten knapp vor den Infektionen.



- 1: Infektion (44,9 %)
- 2: Organkrankheit (53,7 %)
- 3: Sonstiges (1,4 %)

Abb.66: Einteilung der Primärkrankheiten bei Wasserschildkröten

VI. Diskussion

1) Ziel der Untersuchung

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin festzustellen, welche Organsysteme der Reptilien am häufigsten befallen sind, welche Veränderungen dominieren und welches die Hauptkrankheiten der Reptilien sind. Außerdem sollte untersucht werden, welche Parasiten und Bakterien die Hauptrolle spielen.

In den Jahren 1984 bis 1990 wurde im Institut für Zoologie, Fischereibiologie und Fischkrankheiten bereits eine ähnliche Untersuchung durchgeführt (SCHEINERT et al. 1992). Dabei wurden 314 Reptilien seziiert und zusätzlich die Untersuchungen von 307 ambulanten Patienten ausgewertet. Der Unterschied zu der vorliegenden besteht neben der geringeren Reptilienanzahl v.a. darin, dass der Schwerpunkt dort bei der Therapie von Reptilienkrankheiten in der tierärztlichen Praxis liegt. Dazu wurden nicht nur Daten aus Sektionen, sondern auch Befunde aus der Therapie von ambulanten und stationären Patienten verwendet. Bei der vorliegenden Arbeit wurden ausschließlich Sektionsbefunde ausgewertet.

IPPEN und SCHRÖDER (1977) untersuchten 4000 Reptilien, etwa doppelt so viele wie in der vorliegenden Arbeit. Allerdings wurden bei IPPEN und SCHRÖDER (1977) die Befunde weitaus weniger genau differenziert, z.B. war bei Atemwegserkrankheiten nur Pneumonie aufgeführt.

KEYMER (1978) wertete die Sektionen von 144 Landschildkröten und 129 Wasserschildkröten aus. Dabei handelte es sich ausschließlich um Tiere in Terrarienhaltung. Der Hauptunterschied zu der vorliegenden Untersuchung bestand darin, dass nicht nur kranke Reptilien untersucht wurden, sondern auch Reptilien, die nicht krankheitsbedingt gestorben sind. Damit erklärt sich auch, dass bei etwa 35 % kein Befund gestellt werden konnte. Es gab auch Unterschiede im Sektionsmaterial. Bei KEYMER (1978) war die mit Abstand häufigste Landschildkrötenart die Maurische Landschildkröte (*Testudo graeca*). Diese Art stellte 56,3 % aller von KEYMER (1978) untersuchten Landschildkröten. Bei der vorliegenden Arbeit war die häufigste Landschildkrötenart die Griechische Landschildkröte (*Testudo hermanni*). Ihr Anteil von allen Landschildkrötensektionen betrug 47 %.

EFFRON et al. (1977) untersuchte 1233 Reptilien, allerdings nur hinsichtlich des Vorkommens von Tumoren.

Bei der vorliegenden Arbeit wurden nicht nur die Ergebnisse der makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen der Organe miteinbezogen, sondern auch die der bakteriologischen, parasitologischen und virologischen Untersuchungen. Im Gegensatz zu der Untersuchung von KEYMER (1978) beschränkte sich die vorliegende Arbeit nicht nur auf Schildkröten, sondern befasste sich mit allen Reptiliengruppen, also Echsen, Schlangen, Land - und Wasserschildkröten.

2) Material

Infolge von Autolyse konnten 2,5 % der Tiere nicht mehr untersucht werden. Hauptursache dafür war ungeeignete Transportart, ungeeignetes Verpackungsmaterial, zu lange Transportwege oder zu späte Einsendung. Auch die hohe Temperatur in den Terrarien kann eine Rolle spielen. Gerade bei kleinen Tierkörpern wird die Autolyse

durch hohe Temperaturen beschleunigt, begünstigt ist das zusätzlich durch ein spätes Entdecken des toten Tieres durch den Halter. Diesbezüglich war eine Verbesserung seit der Untersuchung von SCHEINERT et al. (1992) zu verzeichnen, bei der noch 4 % der Sektionen aufgrund fortgeschrittener Autolyse nicht auswertbar waren. Zudem war die Ausführlichkeit der Sektionsbefunde auch immer abhängig vom jeweiligen Untersucher. Für die Erstellung der Sektionsbefunde zeichneten sich im Verlauf der elf Jahre mindestens fünf Untersucher verantwortlich. Jeder dieser Untersucher hatte seine persönlichen Schwerpunkte und war individuell in der Ausführlichkeit.

Über das Jahr gesehen wurden die meisten Sektionen im Frühling, die wenigsten in Herbst und Winter durchgeführt. Entscheidend dafür waren die Sektionen der Landschildkröten, die ab dem Jahr 1994 stets im Frühling und Sommer die meisten Sektionen stellten. Allein 1999 betrug die Anzahl der seziierten Landschildkröten an die 50 % aller Reptiliensektionen im Frühling. Landschildkröten stellten sowohl bei den Sektionen als auch am Patientengut die größte Anzahl. Es existieren gerade bei Landschildkröten große Bestände und deren Besitzer ist sehr daran gelegen, diese auch zu erhalten. Zum einen liegen der Sorgfalt emotionale Ursachen zugrunde und zum anderen sind die finanziellen Interessen von Züchtern nicht zu vernachlässigen. Da unter anderen die sehr beliebten Griechischen und Maurischen Landschildkröten (*Testudo hermanni* und *graeca*) zum Anhang A des Washingtoner Artenschutzabkommens gehören, ist der Handel mit Wildfängen dieser Arten verboten. Dementsprechend ist die Nachzucht dieser Tiere lukrativ. Die Sektionszahlen der übrigen Reptilien waren über das Jahr gesehen kontinuierlicher. Die hohe Sektionsrate der Landschildkröten im Frühling hing mit dem Ende der Winterruhe zusammen. Vor allem, wenn die Tiere zum Zeitpunkt der Einwinterung z.B. durch Organschäden geschwächt waren, war die Mortalitätsrate im Frühjahr sehr hoch. Diese Organschäden waren oft klinisch noch nicht manifestiert und blieben dadurch durch den Besitzer unerkannt. Die Hibernation erklärt auch die niedrige Rate der Sektionen von Landschildkröten im Winter. Während dieser Zeit sehen die Besitzer wesentlich seltener nach ihren Tieren und durch den physiologisch reduzierten Stoffwechsel (wie z.B. die Futteraufnahme) fehlen dem Besitzer wichtige Parameter zur Bestimmung des Gesundheitszustandes der Reptilien.

Insgesamt gesehen fielen die meisten Sektionen auf Landschildkröten (662), gefolgt von Echsen (526), Schlangen (425) und Wasserschildkröten (328). Bei IPPEN und SCHRÖDER (1977) waren zahlenmäßig die Echsen am stärksten vertreten, gefolgt von Schlangen und Schildkröten. Bei der Untersuchung von COWAN (1968) wurden insgesamt 1249 Reptilien untersucht, wobei 71 % der seziierten Tiere zu der Gruppe der Schlangen gehörten. Die Tiere stammten alle aus dem Philadelphia Zoological Garden.

Von den Landschildkröten waren die Griechischen Landschildkröten (*Testudo hermanni*) am stärksten vertreten, gefolgt von der Russischen Landschildkröte (*Agrionemys horsfieldii*) und der Maurischen Landschildkröte (*Testudo graeca*). Bei der Untersuchung von SCHEINERT et al. (1992) war die Russische Landschildkröte (*Agrionemys horsfieldii*) noch kaum vertreten. Das starke Ansteigen der Sektionen der Russischen Landschildkröte (*Agrionemys horsfieldii*) begründet sich unter anderem in deren Zuordnung zu Anhang B des Washingtoner Artenschutzabkommens. Das besagt, dass diese Tiere mit einer Genehmigung als Wildfänge eingeführt werden dürfen und dass der Handel mit diesen Tieren (auch mit Wildfängen) zulässig ist und demzufolge Russische Landschildkröten (*Agrionemys horsfieldii*) vermehrt in den Handel gekommen sind. Der Handel mit den übrigen Europäischen Landschildkröten beschränkt sich nur auf Nachzuchten. Auch bei den Wasserschildkröten konnte man

den Einfluss des Washingtoner Artenschutzabkommens erkennen. Die Rotwangen - Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*) wurde vor nicht allzu langer Zeit in den Anhang B aufgenommen. Die Einfuhr und der Handel mit Wildfängen dieser Art ist folglich nur mit Genehmigung erlaubt, die allerdings so gut wie nie erteilt wird. Das wiederum liegt in erster Linie nicht an einer Bedrohung dieser Art in deren Herkunftsländern, sondern im Bestreben die heimischen Fauna vor Artenverfälschung zu schützen. Die heimische Fauna wurde in der Vergangenheit allzu oft durch ausgesetzte Rotwangen - Schmuckschildkröten (*Trachemys scripta elegans*) verdrängt oder bedroht. Die "Gelbwangen" - Schmuckschildkröten (*Pseudemys spp.*) sind ungeschützt. Während der Jahre 1991 bis 1999 war der Anteil der Gelbwangen - Schmuckschildkröte (*Pseudemys spp.*) im Vergleich zu den Rotwangen - Schmuckschildkröten (*Trachemys scripta elegans*) verschwindend gering, nur bis zu zwei Sektionen pro Jahr (im Vergleich zu drei bis fünfundzwanzig Sektionen). Allerdings sah das im Jahr 2000 anders aus. In diesem Jahr standen sieben Sektionen von Rotwangen - Schmuckschildkröten (*Trachemys scripta elegans*) acht Sektionen von Gelbwangen - Schmuckschildkröten (*Pseudemys spp.*) gegenüber.

Bei den Echsen waren der Grüne Leguan (*Iguana iguana*) und die Wasseragame (*Physignathus cocincinus*) sowohl bei dieser Untersuchung als auch bei SCHEINERT et al. (1992) die häufigsten Arten. Grüne Leguane (*Iguana iguana*) sind in der Anschaffung relativ günstig (ab ca. 30 Euro für ein Jungtier). Der Grüne Leguan (*Iguana iguana*) genießt eine hohe Beliebtheit. Leider werden die Haltungsansprüche dieser Echsen oft unterschätzt, daher auch die hohe Mortalitätsrate. Als weiterer Grund für die hohe Sektionsrate von Grünen Leguanen (*Iguana iguana*) kommt die oft besonders enge Bindung zwischen Leguan und Besitzer, die gerade bei dieser Spezies häufig beobachtet werden kann. Daher ist die Bereitschaft für finanzielle Aufwendungen für das Tier hoch, also auch für Sektionen, um die Todesursache herauszufinden.

Auch bei den Schlangen stimmten die häufigsten Arten bei dieser Untersuchung und der von SCHEINERT et al. (1992) größtenteils überein. Mit Abstand die häufigste Art war die Abgottschlange (*Boa constrictor*). Der Königspython (*Python regius*) war 1992 noch seltener vertreten. Kornnatter (*Elaphe guttata*) und Strumpfbandnatter (*Thamnophis spp.*) waren 1992 ebenso häufig wie bei dieser Untersuchung. Die Abgottschlange (*Boa constrictor*) ist verglichen mit anderen Riesenschlangen verhältnismäßig günstig. Jungtiere gibt es ab ca. 50 Euro, je nach Farbvariante. Strumpfbandnattern (*Thamnophis sirtalis*) werden sehr häufig gehalten, auch bedingt durch den niedrigen Anschaffungspreis. Sie wurden aber verhältnismäßig selten seziiert. Das liegt auch daran, dass deren Haltung einfacher als die von anderen Reptilien ist, nicht umsonst gelten sie als ideale Anfängerschlange. Bei dieser Arbeit stand von der Häufigkeit der Grüne Baumpython (*Chondropython viridis*) an fünfter Stelle. Diese Schlangenart ist sehr teuer (ca. 500 Euro für ein Jungtier). Die hohe Sektionsrate begründet sich wahrscheinlich darin, dass jemand bei dem Verlust eines so wertvollen Tieres genau wissen will, was die Ursache war. Außerdem will man vermeiden, dass es zu Todesfällen bei eventuell weiteren Tieren kommt. Im Gegensatz dazu wird bei günstigen Schlangen, wie z.B. Strumpfbandnattern (*Thamnophis sirtalis spp.*) die Anschaffung eines neuen Tieres bevorzugt. Bei der Auswertung der Ergebnisse fiel auf, dass sich die Ergebnisse bei der Auswertung der Krankheit von Schlangen und Echsen oft ähneln, ebenso wie die der Wasser - und Landschildkröten. Die jeweils nähere Verwandtschaft findet ihren Ausdruck in ähnlichen Prädispositionen für bestimmte Krankheit.

3) Infektiöse Agenzien / Ernährungszustand

Bei 66,5 % der seziierten Reptilien wurde mindestens eine **Bakterienspezies** nachgewiesen. Diese Rate lag unter der der bei IPPEN und SCHRÖDER (1977) festgestellten Werte (74,1 %).

Bei ca. 50 % der positiven Bakterienbefunde wurden mindestens zwei verschiedene Bakterienspezies isoliert. Das spricht dafür, dass Mischinfektionen überwiegen. Insgesamt gesehen überwogen die gramnegativen Bakterien. Von den grampositiven Bakterien waren am häufigsten Staphylokokken und Streptokokken vertreten. Die Untersuchungen von IPPEN und SCHRÖDER (1977) und auch SCHEINERT et al. (1992) führten zu ähnlichen Ergebnissen. Bei der Untersuchung von SCHEINERT et al. (1992) lagen *Proteus spp.* deutlich vorne. Die übrigen gramnegativen Bakterien traten deutlich seltener auf. Bei dieser Arbeit lagen die Häufigkeiten der gramnegativen Bakterien näher beieinander, d.h. dass die verschiedenen vorkommenden Bakterien ein ausgeglicheneres Verhältnis aufwiesen. Einige der gramnegativen Bakterien gehörten zu den fakultativ pathogenen Keimen. Dazu zählen *Pseudomonas aeruginosa / cepacia*, *Klebsiella spp.* und *Proteus spp.*. Sie alle haben gemein, dass sie ubiquitär vorkommen und eine hohe natürliche Resistenz gegenüber Antibiotika besitzen. Die Tatsache, dass die oben genannten Keime bei den Sektionen so häufig nachgewiesen wurden, bestätigt ihre Antibiotikaresistenz. Der überwiegende Teil der seziierten Reptilien war mit Antibiotika behandelt worden, die bei den vorher erwähnten Bakterien unwirksam geblieben sind. Als fakultativ pathogene Keime verursachen sie in der Regel bei geschwächten Tieren / vorgeschädigten Organsystemen Krankheiten, welche dann aufgrund der hohen Resistenz schwer zu beherrschen sind (ROLLE und MAYR 1993). *Citrobacter spp.* kommt wie die anderen erwähnten gramnegativen Bakterien ubiquitär vor. In erster Linie von Bedeutung sind die Gemeinsamkeiten mit *E. coli* (Indol-Bildung) und *Salmonella spp.* (H₂S-Bildung) (ROLLE und MAYR 1993). *Aeromonas spp.* sind mit *Pseudomonas spp.* eng verwandt. In der Regel sind *Aeromonas spp.* nur bei Reptilien, Amphibien und Fischen obligat pathogen. Wie viele verschiedene Bakterien bei einer Sektion festgestellt wurden, hing auch vom Untersucher ab (wie lange differenziert wurde). In der Regel lagen die Bakterien in Mischkulturen vor, von denen jeweils nur dominante Kolonien differenziert wurden.

Bei Echsen und Wasserschildkröten wurden keine **Viren** nachgewiesen. Bei der Untersuchung von IPPEN und SCHRÖDER (1977) wurde bei siebzehn Echsen ein Befall mit Pockenviren festgestellt, bei der vorliegenden Arbeit wurden keine Pockenviren gefunden. Die Hauptvirusinfektion bei den Schlangen stellte die Paramyxovirusinfektion dar, dieses Virus wurde bei IPPEN und SCHRÖDER (1977) nicht erwähnt. In dieser Untersuchung wurde bei 1,9 % der Schlangen dieses Virus noch nachgewiesen. Die Dunkelziffer liegt mit Sicherheit höher, da nicht routinemäßig auf Viren untersucht wird und der Nachweis nicht immer gelingt; das gilt generell für alle Viren. Abgesehen davon ist nicht abschätzbar, wie viele Viren bei Reptilien eine Rolle spielen und nur noch nicht bekannt sind. Bei den Landschildkröten stellte die Herpesvirusinfektion die häufigste Viruskrankheit. 2,3 % aller Landschildkröten wiesen eine solche Infektion auf. Auch diese Viren wurden in der Untersuchung von IPPEN und SCHRÖDER (1977) nicht erwähnt. Das liegt auch daran, dass durch größere Epidemien in den achtziger Jahren das Herpesvirus erst so richtig verbreitet wurde. MÜLLER et al. (1990) untersuchten eine Herpesvirusepidemie in der Schweiz. Dabei wurden 25 Landschildkröten, die mit

Herpesviren infiziert waren, aus 13 Beständen seziert. Alle betroffenen Landschildkröten wiesen eine klinisch manifestierte Glossitis auf. Diese Krankheit wird bei Herpesvirusinfektionen oft beobachtet.

Insgesamt wurden bei 24,3 % der Reptilien bei der Sektion **Parasiten** nachgewiesen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass nicht bei jeder Sektion eine parasitologische Untersuchung erfolgte. Diese Rate lag bei IPPEN und SCHRÖDER (1977) wesentlich höher (49,8 %), am stärksten mit 60,1 % waren die Schlangen betroffen.

Bei der vorliegenden Arbeit wiesen die Echsen die meisten Parasiten auf. Bei den Echsen ergaben sich 221 positive Parasitenbefunde, das heißt das hochgerechnet etwa 42 % der Echsen von Parasiten befallen waren. Vor allem bei den Echsen war die Rate der von mehreren Parasitenspezies befallenen Tiere hoch. Bei Echsen und Panzerechsen finden sich die meisten Wildfänge. Vor allem der niedrige Einkaufspreis von jungen Echsen im Großhandel macht die Nachzucht im Terrarium wenig lukrativ. Dementsprechend waren viele Echsen bei ihrer Ankunft im Terrarium von Parasitosen betroffen.

Pentastomiden fanden sich nur bei karnivoren Echsen und Schlangen. Der vergleichsweise hohe Anteil bei den Echsen findet wiederum seine Ursache in der Tatsache, dass es sich oft um Wildfänge handelt.

An zweiter Stelle standen die Schlangen mit 144 positiven Parasitenbefunden. Hochgerechnet auf die Gesamtzahl der seziierten Schlangen ergab sich, dass etwa 34 % der Schlangen Parasiten aufwiesen. Der größte Anteil der Parasiten wurde durch Protozoen gestellt. Amöbiasis und Kryptosporidiose sind typische Parasitosen bei Schlangen, bei anderen Reptilien wurden sie kaum festgestellt. Die hohe Letalität dieser beiden Parasitosen bei den Schlangen erklärt auch, weshalb Parasitosen insgesamt bei den Schlangen als dritthäufigste Primärkrankheit festgestellt wurden. Selbst bei den Echsen, bei denen der Anteil der Parasitosen insgesamt am höchsten war (bei 42 % der seziierten Echsen), finden sich Parasitosen bei den Primärkrankheiten auf dem vierten Platz.

Die Untersuchung auf Kryptosporidien erfolgte nur im Verdachtsfall, beispielsweise bei einem Vorbericht mit persistierender postprandialer Regurgitation. Einige Parasiten, wie auch die Amöben, sind nur schwer nachweisbar. Als sicherste Methode bei Amöben gilt MIFC - Methode (Merthiolat - Iodine - Formole - Concentration). Dabei wird die Kotprobe mit Merthiolat, Jod, Formol und Glycerin versetzt und durch Gaze passiert. Anschließend wird die Probe mit Äther geschüttelt und zentrifugiert. Da diese Untersuchung teuer ist, wurde sie nur auf expliziten Wunsch der Besitzer durchgeführt. Zumeist wurde bei Amöbenverdacht ein Nativpräparat angefertigt. Allerdings sind Amöben nur bis zu 24 Stunden im Darminhalt nachweisbar. Bedenkt man nun die oft sehr langen Transportwege oder das späte Auffinden eines gestorbenen Tieres (während der Winterruhe keine Seltenheit), erklärt sich von selbst, dass es viele falschnegative Ergebnisse bei diesen Untersuchungen geben kann. Abschließend soll zu den Amöben noch bemerkt werden, dass es auch apathogene Arten gibt. Bei Landschildkröten lag die Anzahl der Parasitenfunde prozentual knapp hinter der der Schlangen. Aus dieser Reihenfolge lässt sich schließen, dass allgemein die Parasitenprophylaxe bei Schildkröten besser funktioniert. Gerade bei großen Beständen, wie sie sich häufig bei Landschildkröten finden, ist gutes Management nötig, was Parasitenprophylaxe betrifft. Außerdem handelt es sich bei Landschildkröten in erster Linie um Nachzuchten (bedingt durch Artenschutzabkommen). Nachzuchten sind in der Regel seltener von Parasiten betroffen als Wildfänge.

Bei Echsen und Schlangen ist die Anzahl der Halter höher, die nur wenige Tiere haben. Parasiten werden oft durch Neutiere in den Bestand geschleppt. So scheint nicht nur die Prophylaxe, sondern auch die Quarantänemaßnahmen bei Landschildkröten besser zu funktionieren, nicht zuletzt wegen der steten Gefahr einer Herpesviruseinschleppung. Bei Landschildkröten wurde sehr oft ein gering - bis mittelgradiger Befall an Nematoden (vor allem Oxyuren) festgestellt, bei etwa 36 % der Parasitenfunde. In dieser Stärke gilt der Befall als apathogen. Ein hochgradiger Befall, der zu Darmverlegungen führen kann, ist selten.

Die Feldstudie von OLBRICH (2003) zeigte andere Ergebnisse. Diese Studie wurde mit lebenden Landschildkröten durchgeführt. Einzig das Vorkommen von Askariden war vergleichbar. Bei Oxyuren, Flagellaten und Ziliaten lagen die Werte der Feldstudie deutlich über denen der Sektionsbefunde. Dafür sind mehrere Ursachen möglich. Zum einen trafen viele Reptilien in tiefgefrorenem Zustand zur Sektion ein, dadurch sank die Wahrscheinlichkeit, Flagellaten und Ziliaten überhaupt noch nachweisen zu können beträchtlich. Zum anderen wurde der Darmaustrich nicht bei allen Sektionen durchgeführt. Auch unterschiedlich weit fortgeschrittene Autolyse beeinflusste die Diagnostik ebenfalls. Bei Wasserschildkröten wurden zahlen - und verhältnismäßig die wenigsten Parasiten gefunden. Ektoparasiten wurden bei allen Reptilien selten gefunden. Allein auffallend war die vergleichsweise hohe Rate von Milben bei Echsen und Panzerechsen. Die Ursache für Milbenbefall liegt zumeist in mangelnder Quarantäne neu zugekaufter Tiere. Bei diesen Tieren handelt es sich nicht um Wildfänge. Die insgesamt niedrige Rate an Ektoparasiten erklärt sich durch die unterschiedlich langen Transportwege des Sektionsgutes und der unterschiedlichen Transportarten. Beispielsweise wird es schwer fallen bei tiefgefrorenen Tieren Ektoparasiten nachzuweisen, ebenfalls wirkt sich eine fortgeschrittene Autolyse negativ auf den Ektoparasitennachweis aus. Generell bleiben Milben nicht auf toten Tieren. Nach spätestens 24 Stunden finden sich dort keine Milben mehr.

Fliegenmaden wurden zu den Ektoparasiten gerechnet. Sie wurden in erster Linie bei Schildkröten festgestellt. Vor allem bei Freilandhaltung im Frühling und Sommer kann es bei offenen, infizierten Wunden zu Fliegenmadenbefall kommen. Ein Befall mit Fliegenmaden kann auch bei moribunden Tieren oder postmortal auftreten.

Parasitäre Infektionen sind eng mit Krankheit des GIT (Gastro - Intestinal - Trakt) verbunden. Basierend auf den Sektionsbefunden war es leider nicht möglich, parasitär bedingte von nicht parasitär bedingten Krankheit zu differenzieren. Das lag daran, dass die histologisch festgestellten Veränderungen nicht eindeutig Aufschluss über die Ursache gaben. Beispielsweise kann eine Enteritis sowohl parasitäre als auch andere infektiöse Ursachen haben. Als grober Anhaltspunkt für die Häufigkeit parasitär bedingter GIT - Krankheit galt die Anzahl der Fälle, bei denen Parasiten selbst im GIT erkrankter Tiere gefunden wurden. Die Rate der bei der Sektion makroskopisch sichtbaren Parasitosen lag bei den Reptilien zwischen 2,4 % von 328

Wasserschildkröten und 9,5 % von 662 Landschildkröten. Die hohe Rate bei den Landschildkröten ist durch die Häufigkeit apathogener Parasitenbefälle durch Nematoden zurückzuführen (an die 36 % der Nematodenfunde bei Landschildkröten). Dazu kommt, dass sich Nematoden bei der Sektion leicht nachweisen lassen, da sie in den meisten Fällen makroskopisch erkennbar sind. Echsen und Schlangen waren insgesamt stärker von Parasiten betroffen als Landschildkröten. Protozoen waren bei ihnen von größerer Bedeutung. Wie bereits vorher erläutert, gestaltet sich deren Nachweis weitaus komplizierter als der der Nematoden. Somit erklärt sich auch, warum die Rate der bei den Sektionen makroskopisch festgestellten Parasitenfunde bei Echsen und Schlangen niedriger als bei den Landschildkröten war.

HOLT et al. (1979) werteten die klinischen und pathologischen Befunde von 70 Landschildkröten aus. Dabei handelte es sich bis auf einen Fall um Maurische Landschildkröten (*Testudo graeca*). Die weitaus häufigste Krankheit stellte die Parasitose, die zum größten Teil von Askariden verursacht wurde. Bei einem Großteil der von HOLT et al. (1979) untersuchten Fälle wurden von den erkrankten Landschildkröten adulte Askariden mit dem Kot ausgeschieden. Bei der vorliegenden Arbeit spielten Askariden eine untergeordnete Rolle, 2,6 % bei den Landschildkröten. OLBRICH (2003) stellte bei ihren Untersuchungen von lebenden Tieren einen ähnlich niedrigen Befall mit Askariden fest (2,5 %), die Ausscheidung von adulten Askariden mit dem Kot wurde im Rahmen ihrer Untersuchungen nicht festgestellt.

Insgesamt wurde der **Ernährungszustand** bei nur einem geringen Anteil der sezierten Reptilien angegeben. In erster Linie wurde der Ernährungszustand nur angegeben, wenn er pathologisch in Richtung Kachexie oder Adipositas verändert war. Insgesamt ist der Ernährungszustand bei Echsen und Schlangen durch charakteristische äußerliche Merkmale leichter erkennbar. Bei Schildkröten spricht man von Kachexie, wenn der Fettkörper mehr oder weniger vollständig zurückgebildet ist. Eine weitere Möglichkeit bieten die Berechnungen des Jackson - Quotienten. Dabei wird basierend auf Karapaxlänge und Körpergewicht ein Wert ermittelt, der Aufschluss über den Ernährungszustand geben kann (BEYNON et al. 1997). Allerdings weist diese Methode auch Schwächen auf. Zum einen existieren Referenzwerte nur für Maurische und Griechische Landschildkröten (*Testudo graeca* und *hermanni*) und zum anderen sind diese Berechnungen wenig aussagekräftig, wenn bedingt durch Krankheit der Panzer deformiert ist.

Bei allen Reptilien mit Ausnahme der Wasserschildkröten überwiegt die Kachexie deutlich. Bei Echsen und Landschildkröten liegt diese Rate bei über 80 % der Tiere, bei denen der Ernährungszustand beurteilt wurde. In Korrelation dazu sind beide Gruppen auch von Nierenkrankheiten am häufigsten betroffen. Gerade bei chronischen Krankheiten ist die Kachexie ein oft beobachtetes Symptom und spricht dafür, dass Besitzer oft zu spät Maßnahmen ergreifen (d.h. einen Tierarzt aufsuchen). Allein bei Wasserschildkröten überwog die Adipositas. Der Zusammenhang mit Leberkrankheiten und Überfütterung wird an entsprechender Stelle ausgeführt (siehe Leberkrankheiten).

Ein geringer Anteil von etwa 3 bis 6 % der Reptilien wurde **euthanasiert**. Verhältnismäßig am häufigsten wurden Echsen euthanasiert, was mit der hohen Anzahl an schweren chronischen Krankheiten (vor allem Nierenkrankheiten und stoffwechselbedingten Skelettkrankheiten) mit infauster Prognose zusammenhängt.

4) Krankheit der Organsysteme

Insgesamt wurden bei den 1941 sezierten Reptilien 4874 krankhafte Veränderungen an den Organen festgestellt. Diese Zahl liegt weit über der der sezierten Reptilien selbst. Das resultiert aus der Tatsache, dass bei fast allen Reptilien mehrere Organsysteme betroffen waren. Ein Teil der Sektionen bestand aus Reptilien, die im Institut behandelt und gestorben waren oder euthanasiert wurden. Der andere Teil ergab sich aus toten Reptilien, die zur Sektion eingesandt wurden. Zu den eigenen Patienten des Instituts kommen zusätzlich Reptilien, die mit zumeist komplizierteren Krankheitsverläufen und vorbehandelt von anderen Tierarztpraxen überwiesen

wurden.

Bei der Untersuchung von IPPEN und SCHRÖDER (1977) lag die Anzahl der Organkrankheiten deutlich unter den hier festgestellten Werten. Lediglich 20,6 % der sezierten Reptilien wiesen damals Organkrankheiten auf. Die Hauptkrankheitsursachen bei IPPEN und SCHRÖDER (1977) lagen bei bakteriellen und parasitären Infektionen. Bei dieser Arbeit stellte sich heraus, dass nach wie vor eine bakterielle Infektion die häufigste Hauptkrankheit darstellt. Nur bei den Echsen waren Nierenkrankheiten häufiger, wobei diese aber auch primär bakteriell bedingt sein können. An zweiter Stelle standen jedoch nicht die Parasitosen, sondern Organkrankheiten. Organkrankheiten sind auch als sekundäre Krankheit von Bedeutung. Beispielsweise können bakterielle Infektionen Abszessbildung in diversen Organen nach sich ziehen. Krankheiten der Niere können infolge von Fütterungsfehlern entstehen, oder auch im Verlauf einer MBD (Metabolic Bone Disease).

Bei der Betrachtung der am **häufigsten erkrankten Organsysteme** fiel auf, dass bei Schildkröten und Echsen Harntrakt bzw. Niere und Leber am stärksten betroffen waren. Bei Schlangen erwiesen sich Magen - Darm - Trakt (GIT) und Lunge als am häufigsten von Krankheiten betroffene Organsysteme. Die Bedeutung der GIT - Krankheiten bei Schlangen ist in der Häufigkeit schwerer Parasitosen zu suchen, wie z.B. Amöbiasis und Kryptosporidiose.

Die bei der Untersuchung von HOLT et al. (1979) am häufigsten festgestellte Organkrankheit war mit Abstand die nekrotisierende Stomatitis. Bei dieser Untersuchung wurden die Krankheiten von 70 Schildkröten ausgewertet. Die nekrotisierende Stomatitis trat vor allem im Anschluss an die Winterruhe auf, in einer Phase, in der das Immunsystem geschwächt ist. Je nach Schweregrad der Veränderungen kam es zu verminderter Futteraufnahme bis zu Anorexie. In den Läsionen wurden gramnegative Bakterien nachgewiesen (*Pseudomonas spp.*, *Aeromonas spp.*, *Klebsiella spp.*). Virologische Untersuchungen wurden nicht durchgeführt, dennoch legte der Zeitpunkt und die Symptomatik der Krankheit den Verdacht einer Herpesvirusinfektion nahe.

HOMER et al. (1998) sezierten 24 Wüstenschildkröten (*Gopherus agassizii*), die entweder tot oder krank aufgefunden wurden. Die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit ist sehr gering, da es sich zum einen um eine sehr geringe Anzahl von Tieren handelte und zum anderen um Tiere aus der freien Wildbahn. Außerdem wird diese Schildkrötenspezies in erster Linie in den USA gehalten. Im Institut für Zoologie, Fischereibiologie und Fischkrankheiten spielte diese Spezies keine Rolle. Dementsprechend lag der Schwerpunkt der Krankheiten anders. An die 50 % waren Hautkrankheiten (Dyskeratose, Panzernekrose und allgemeine Hautinfektionen). Die vorliegende Arbeit ergab eine Rate an Hautkrankheiten von etwa 3 %. Etwa 20 % der von HOLT et al. (1998) untersuchten Tiere wiesen eine Mykoplasmosis auf, die bei der vorliegenden Arbeit keine Rolle spielte.

MATHES et al. (2002) untersuchten Landschildkröten in freier Wildbahn und in Gefangenschaft. Dabei ergab sich, dass bei 31 % der Landschildkröten Antikörper gegen Mykoplasmen vorhanden waren. Krankheit wie z.B. Gicht oder Septikämie wurden sehr selten gefunden. Daran wird sichtbar, dass viele Krankheiten erst durch die Haltung in Menschenhand an Bedeutung gewinnen. Zu diesen Krankheiten gehören in erster Linie bakterielle Infektionen, Leber - und Nierenkrankheiten. Bereits bei der Untersuchung von COWAN (1968) ergab sich, dass die meisten Todesfälle in Terrarienhaltung dem sog. Maladaptationssyndrom zugeschrieben werden konnten.

Dieses Syndrom äußerte sich in erster Linie in Anorexie und Sepsis. Krankheiten der Organsysteme, Infektionen wie Tuberkulose und Amöbiasis waren selten. Die bei der Untersuchung von KEYMER (1978) erhobenen Befunde bei den betroffenen Organsystemen unterschieden sich von denen in dieser Arbeit ermittelten. Bei den Landschildkröten überwogen Krankheiten des Verdauungstraktes und Stoffwechselkrankheiten. Bei den Wasserschildkröten standen Muskulatur, Atemtrakt, Herz - Kreislaufsystem und Harntrakt im Mittelpunkt. Ebenfalls sehr häufig fanden sich Hypovitaminose A und Osteodystrophie. Auffällig war, dass Wasserschildkröten bei der Untersuchung von KEYMER (1978) stärker von Nierenkrankheiten betroffen waren als Landschildkröten. Die hier vorliegende Arbeit zeigte genau das Gegenteil. Die Tatsache, dass Wasserschildkröten weniger als Landschildkröten von Parasiten betroffen waren, deckt sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit.

Nierenkrankheiten waren die mit Abstand häufigsten Organkrankheiten der Reptilien. Bei der Untersuchung von ROSSKOPF et al. (1981) lag die Rate der Nierenkrankheiten bei 40,6 %, an dritter Stelle hinter Krankheiten der Leber, der Lunge und des GIT. Bei der vorliegenden Arbeit waren die Echsen am stärksten von Nierenkrankheiten betroffen. 63,9 % aller sezierten Echsen wiesen Nierenkrankheiten auf. An zweiter Stelle standen die Landschildkröten mit 58,8 % (aller sezierten Landschildkröten). Bei Schlangen und Echsen wurden als die häufigsten Nierenkrankheiten Tubulonephrose und Nierengicht nachgewiesen. Bei den Schildkröten war es die interstitielle Nephritis. Insgesamt waren interstitielle Nierenkrankheiten am häufigsten, an zweiter Stelle standen Tubulopathien. Glomerulopathien spielten mit um die 10 % eine untergeordnete Rolle. Bei der Betrachtung der Werte von Wasser - und Landschildkröten fiel auf, dass Wasserschildkröten weitaus seltener an Nierenkrankheiten leiden. Der Grund dafür liegt darin, dass sich die Wasserschildkröten zumeist ganz oder zum Teil karnivor ernähren und somit Proteinen gegenüber eine höhere Toleranz aufweisen. Wasserschildkröten sind zu dem ureothel, d.h. sie scheiden die harnpflichtigen Substanzen in Form von Harnstoff und Ammoniak aus (ZWART 1964). Beide Stoffe sind wasserlöslich. Landschildkröten und Echsen hingegen gehören zu den urikothelen Tieren. Sie scheiden harnpflichtige Substanzen in Form von Harnsäure aus. Bei den Landschildkröten gibt es zwei Gruppen bezüglich der Stickstoffausscheidung (ZWART 1964). Landschildkröten, die in feuchterer Umgebung leben scheiden wenig Ammoniak aus und zu 50 - 60 % Harnsäure. Bei Landschildkröten in trockenen Habitaten wird mehr als 60 % des Stickstoffes in Form von Harnsäure ausgeschieden. Die Harnsäure hat aufgrund ihrer schlechten Wasserlöslichkeit eine hohe Tendenz zur Ablagerung, in erster Linie in der Niere. Dieser Vorgang wird durch ein zu geringes Flüssigkeitsangebot verstärkt. Wasserschildkröten haben bedingt durch ihr Habitat stets ausreichend Flüssigkeit zur Verfügung. Es finden sich viele Fehler diesbezüglich in der Landschildkrötenhaltung, in erster Linie eine fehlende Trink - und Bademöglichkeit. Regelmäßiges Baden der Landschildkröten kann einem Flüssigkeitsmangel vorbeugen. Schlangen wiesen die niedrigste Rate an Nierenkrankheiten auf, was sich auch in ihrer ausschließlich karnivoren Ernährung begründet. Passend zu ihrem Nahrungsspektrum ist die Toleranz von Schlangen gegenüber Protein wesentlich höher. Allerdings begünstigt zu trockene Haltung Nierengicht, die sich anschließend auf den ganzen Körper ausdehnen kann. Die sogenannte viszerale Gicht wurde bei den Schlangen verhältnismäßig am häufigsten gefunden. Wie auch bei den Leberkrankheiten sind die

meisten durch Haltungsfehler bedingt. In erster Linie sind auch hier fehlende Trink- und Bademöglichkeiten zu nennen.

Harnblasenkrankheiten stehen in engem Zusammenhang mit Nierenkrankheiten. Landschildkröten wiesen mit 20,7 % die meisten Krankheiten auf. Im Vordergrund standen krankhafte Konkrementansammlungen mit hochgradiger Dilatation der Harnblase. Obwohl Echsen insgesamt häufiger an Nierenkrankheiten litten, waren bei ihnen die Harnblasen seltener mitbetroffen. In Korrelation zu der Häufigkeit der Konkrementansammlungen bei den Landschildkröten, wurden bei diesen auch die meisten Harnblasensteine gefunden. Schlangen besitzen keine Harnblase.

Ungefähr jedes zweite Reptil wies eine **Krankheit der Leber** auf. Allein bei den Wasserschildkröten stellten die Leberkrankheiten die häufigste Organschädigung. Wasserschildkröten litten auch am häufigsten unter Adipositas, so dass die enge Verbindung zwischen der Fettleber und Adipositas untermauert wurde. Die hohe Adipositasrate bei den Wasserschildkröten begründet sich in der Kombination aus zu kleinen Aquarien und daraus resultierendem Bewegungsmangel, nährstoffreichem Futter und Überfütterung.

Allen Reptilien war gemein, dass der weitaus überwiegende Teil (ca. 76 %) der Leberkrankheiten nicht entzündlichen Ursprungs waren. Die häufigsten Leberkrankheiten waren Leberdystrophie, Fettleber und Leberdegeneration. Bei Schlangen und Echsen stand bei den entzündlichen Krankheiten der Leber die mögliche Spätfolge einer Entzündung, die Lebernekrose im Vordergrund, bei den Schildkröten Abszesse. Entzündliche Leberkrankheiten standen zumeist in Zusammenhang mit allgemeinen bakteriellen Infektionen. Bei der Untersuchung von ROSSKOPF et al. (1981) lag die Rate der Leberkrankheiten sogar bei 72,6 % der untersuchten Landschildkröten. Eine weitere Ursache für Leberkrankheiten findet sich in erster Linie in der Überwinterung der Landschildkröten. Werden mediterrane Landschildkröten bei zu hohen Temperaturen überwintert ($> 12\text{ }^{\circ}\text{C}$) ist die Stoffwechselaktivität für die Ruhephase zu hoch. Da aber in dieser Zeit keine Futteraufnahme stattfindet, kommt es zur Ausbildung einer Fettleber. Solche Tiere können innerhalb der Winterruhe verenden. Nach Beendigung der Hibernation, fallen sie klinisch zumeist durch Anorexie und Apathie auf. Die Prognose ist vor allem bei schwerer Leberschädigung ungünstig.

Krankheiten der Atemwege wurden bei Schlangen am häufigsten festgestellt. Fast jede zweite Schlange war davon betroffen. Die Pneumonie ist eine der häufigsten Krankheiten bei Schlangen, die Lunge bei dieser Reptiliengruppen das am zweithäufigsten betroffene Organsystem nach dem GIT. 28,7 % aller seziierten Schlangen wiesen eine Pneumonie auf. Generell ist das die häufigste Atemwegskrankheit bei allen Reptilien. Bei den übrigen Reptilien lag die Pneumonierate zwischen 15,6 und 18,8 %. Schlangen reagieren sehr empfindlich auf Zugluft. Gerade im Winter häufen sich die Fälle von Pneumonie. Etwa 40 % aller bei Sektionen diagnostizierten Pneumonien fanden sich bei Sektionen im Winter. Besonders anfällig für Pneumonien sind Schlangen aus tropischen Gebieten. An kontinentales Klima gewöhnte Schlangen (z.B. Strumpfbandnattern *Thamnophis spp.*) sind weniger empfindlich. Ein weiterer prädisponierender Faktor für Pneumonien bei Schlangen und auch Echsen ist eine Vorschädigung der Lunge durch Parasiten. Vor allem Pentastomiden spielen dabei eine große Rolle. Pentastomiden fanden sich nur bei Schlangen und Echsen. Bei Schlangen und Echsen wurden mehr Parasiten in der

Lunge gefunden als bei den Schildkröten (Echsen: 8 (1,5 %); Schlangen: 6 (1,4 %); Schildkröten: 4 (0,4 %). Verkompliziert wurden solche Krankheiten durch Sekundärinfektionen mit Bakterien. Häufig fanden sich *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.* und *Proteus spp.*. Begründet in der hohen Resistenz dieser Keime sind diese Pneumonien schwer zu therapieren (ROLLE und MAYR 1993).

Bei allen Reptilien waren Lungenödem und Lungenemphysem sehr häufige Befunde. Sie stellten jedoch keine einzelne Krankheit dar, sondern traten vor allem in Zusammenhang mit Pneumonien auf.

Die Anthrakose war ein sehr seltener Befund bei Reptilien. Erwartungsgemäß fand sich diese Krankheit mit zwei Fällen am häufigsten bei den Landschildkröten, bei denen Freilandhaltung sehr häufig ist. Dementsprechend sind sie Rußpartikeln aus der Luft stärker ausgesetzt als reine Terrarientiere. Die Häufigkeit der Rhinitis bei Landschildkröten findet ihre Erklärung im Zusammenhang dieser Krankheit mit der Herpesvirusinfektion. Alle Schildkröten, bei denen eine Herpesvirusinfektion nachgewiesen werden konnte, litten auch an einer Rhinitis. Allerdings stellte sich nicht jede Rhinitis als Herpesvirusinfektion heraus. Für diese Krankheit kamen auch andere Ursachen in betracht, z.B. Mykoplasmen oder andere Bakterien.

Von **Krankheiten des Gastro - Intestinal - Traktes (GIT)** waren in erster Linie die Schlangen mit knapp 50 % betroffen. Bei ROSSKOPF et al. (1981) wiesen 50,7 % der untersuchten Landschildkröten ebenfalls Krankheiten des GIT auf. Bei der vorliegenden Arbeit lag die Rate bei 46 %, also recht ähnlich. Dies dürfte vor allem durch Haltungsfehler bedingt sein. Gerade ungeeignetes Futter (z.B. Obst), Brot in Milch oder auch verdorbenes Futter können Enteritiden zur Folge haben (GRAHAM-JONES 1961). Die mediterranen Landschildkröten sind in erster Linie Steppenbewohner in deren Habitat frisches Obst nur in Ausnahmefällen vorhanden ist. Auf die Korrelation zwischen Parasitosen und Krankheiten in diesem Bereich wurde bereits hingewiesen. Der vergleichsweise hohe Anteil von entzündlichen Veränderungen bei allen Reptilien begründet sich darin, dass bakteriell bedingte Enteritiden von parasitär bedingten aufgrund der Befunde nicht unterschieden werden konnten, da der histologische Befund allein nicht immer die Ursache offenbart. Abgesehen davon kann eine primär parasitär bedingte Enteritis im weiteren Verlauf sekundär durch Bakterien kompliziert werden. Der Anteil der Darmkrankheiten war bei allen Reptilien deutlich höher als der der Magenkrankheiten. Das lag in erster Linie daran, dass die im GIT insgesamt am häufigsten diagnostizierte Krankheit die Enteritis (zwischen 9,1 % aller Wasserschildkröten und 25,9 % aller Schlangen) war. Bei den Landschildkröten war der Anteil der Magenkrankheiten und Krankheiten des vorderen Verdauungstraktes im Vergleich zu den anderen Reptilien höher. Das begründet sich vor allem in der Häufigkeit der Glossitiden, die oft im Zusammenhang mit Herpesvirusinfektionen auftreten. Als Besonderheit der Schlangen wäre zu erwähnen, dass sie am häufigsten von allen Reptilien unter Stomatitis litten. Vor allem die oft sehr schwer verlaufende Stomatitis ulzerosa fand sich zumeist bei Schlangen.

Als Fremdkörper wurden im GIT verschiedenste Materialien gefunden: Steine, Sand, Holzspäne oder auch Teile von Plastikwasserpflanzen. Bei Mineralstoffmangel neigen die Reptilien dazu, Steine oder Sand aufzunehmen (Lithophagie), um diesen auszugleichen. Bei Echsen wurden von allen vier Reptiliengruppen die meisten Fremdkörper gefunden (bei 2,7 % aller seziierten Echsen). An zweiter Stelle standen die Landschildkröten mit 2,4 % (aller seziierten Landschildkröten). Diese beiden Gruppen wiesen auch die meisten Skelettkrankheiten auf, die oft durch

Mineralstoffmangel bedingt sind. Zudem fällt auf, dass bei Echsen und Landschildkröten am häufigsten Nierenkrankheiten festgestellt wurden. Auf den möglichen Zusammenhang zwischen Nieren - und Skelettkrankheiten wird später in diesem Kapitel noch genauer eingegangen.

Primäre **Krankheiten der Milz** wurden selten festgestellt. In erster Linie erkrankt die Milz sekundär im Zusammenhang mit Infektionen. Die häufigste primäre Milzkrankheit war die Milzatrophy, die unter anderem bei einer Kachexie auftritt. Diese kann durch chronische Krankheit, in erster Linie von Niere, Leber und Skelettsystem bedingt sein. Auch im Anschluss an chronische Stauungsprozesse kann es zur Atrophie kommen (DAHME und WEISS 1999).

Die Anzahl der **Krankheiten von Herz und Kreislauf** erwies sich bei allen untersuchten Reptilien ziemlich ähnlich, mit 20,3 bis 25,6 %. Diese Rate lag bei der Untersuchung von ROSSKOPF et al. (1981) um fast 10 % höher. Bei Herz - und Kreislaufkrankheiten verenden die Reptilien oft perakut, ohne vorher Symptome gezeigt zu haben (SCHEINERT et al. 1992).

Herz - und Kreislaufkrankheiten spielten auch sekundär eine große Rolle. Die Myodegeneratio cordis war eine der am häufigsten diagnostizierten Krankheiten (zwischen 2,6 % aller Landschildkröten und 5,5 % aller Wasserschildkröten). Eine Myodegeneratio cordis ist in erster Linie die Folge von Stoffwechselstörungen (DAHME und WEISS 1999), z.B. im Zusammenhang mit der sog. Weißmuskelkrankheit. Bei der Betrachtung der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit ergab sich, dass Wasserschildkröten ebenso wie Echsen vermehrt von Myodegeneratio cordis betroffen waren. Eine Ursache für diese Krankheit ist Hypovitaminose E, die sich vor allem in überwiegender Fütterung von Panzerechsen und Wasserschildkröten mit öligem Fisch begründet (SCOTT 1997). Schlangen und Landschildkröten wiesen diese Krankheit wesentlich seltener auf (weniger als 3 % der Tiere war davon betroffen), in erster Linie bedingt durch ihr anderes Nahrungsspektrum.

Die Symptome von Herz - und Kreislaufkrankheiten sind oft unspezifisch. Häufig sieht man Ödeme und Lethargie. Diese können ebenso infolge Krankheiten anderer Organsysteme entstehen, wie zum Beispiel im Verlauf von Nieren - oder Leberkrankheiten. Natürlich war die Zahl der Herzkrankheiten selbst höher als die der Krankheiten des Kreislaufsystems. Das lag vor allem daran, dass das Herz bei der histologischen Untersuchung stets mituntersucht wurde, was bei Gefäßen beispielsweise nur im Verdachtsfall geschah. Bei den Krankheiten des Kreislaufsystems waren vor allem Anämie und generalisierte Ödeme von Bedeutung. Die Hauptursache für Arteriosklerose war zumeist eine Vitamin - D - Hypervitaminose. Als Spätfolge davon kann es zu plötzlichen Gefäßrupturen kommen. Verkalkungen des Myokards finden ihre Ursache ebenfalls in Stoffwechsellentgleisungen. Der enge Zusammenhang zwischen Arteriosklerose und Krankheiten der Niere wird dadurch deutlich, dass die Echsen, die auch die höchste Rate an Nierenkrankheiten aufwiesen, davon am meisten betroffen waren. Ebenfalls relativ häufig fand sich der Perikarderguss. Jedoch war nicht jeder diagnostizierter Perikarderguss krankhaft. Eine geringe Menge an Flüssigkeit befindet sich stets im Herzbeutel, welche von klarer, hell - bis bernsteingelber und seröser Beschaffenheit ist (DAHME und WEISS 1999). Ab welcher vorgefundenen Menge an Flüssigkeit ein Perikarderguss diagnostiziert wurde, lag am Untersucher und seiner Beurteilung von Menge und Beschaffenheit dieser Flüssigkeit.

Insgesamt überwogen die entzündlichen Herzkrankheiten, die zumeist im Zusammenhang mit allgemeinen bakteriellen Infektionen standen. Vor allem das Myokard war davon betroffen. Wasserschildkröten scheinen eine besondere Prädisposition für Myokarditis zu haben, da bei ihnen dieser Befund (4,6 % aller seziierten Wasserschildkröten) am häufigsten festgestellt wurde. Bei den übrigen Reptilien lag die Rate um die 3 %.

Von den **Krankheiten des Skelettsystems** waren in erster Linie die Landschildkröten betroffen, an zweiter Stelle standen die Echsen. Schlangen wiesen kaum Skelettkrankheiten auf. Im Gegensatz zu Landschildkröten und in erster Linie herbivoren Echsen benötigen sie kein UV - Licht zur Gesunderhaltung im Terrarium. Schlangen nehmen das für sie nötige Vitamin D mit den Beutetieren auf. Bei ihnen überwogen entzündlich bedingte Veränderungen.

Bei Echsen und Landschildkröten standen die stoffwechselbedingten Krankheiten des Skelettsystems im Vordergrund: Osteodystrophia fibrosa, Rachitis oder auch als nicht weiter differenziertes Symptom die mangelhafte Ossifikation. Insgesamt werden diese Krankheiten gemeinsam mit weiteren Krankheiten (u.a. sekundärer Hyperparathyreoidismus, Osteoporose und Osteomalazie) unter dem Begriff der MBD (Metabolic Bone Disease) zusammengefasst. Die Rachitis betrifft in der Regel Jungtiere, die Osteodystrophia fibrosa adulte und juvenile Tiere. Die Ursache der Osteodystrophia fibrosa findet sich in mangelhafter Mineralsalzeinlagerung in den Knochen (ROCHE-MEDIZINLEXIKON 1987). Der Rachitis liegt ein Mineralstoff - und Vitamin - D - Mangel zugrunde. Dadurch kommt es zu generalisierter Knochenerweichung (ROCHE-MEDIZINLEXIKON 1987). Hauptursachen für beide Krankheiten finden sich v.a. in Haltungsfehlern. In Frage kommen vor allem UV - Mangel und Mineralstoffimbilanzen in der Fütterung. Sinkt der extrazelluläre Kalziumspiegel im Blut, wird Parathormon freigesetzt. Primärer Kalziummangel (Fütterungsmangel) ist eine wichtige Ursache dafür. Das Parathormon fördert die Freisetzung von Kalzium und auch Phosphor aus den Knochen. Besteht der alimentäre Kalziummangel über längere Zeit, werden die Knochen nach und nach demineralisiert. Als Spätfolge kann es zu spontanen Frakturen kommen (BOYER 1996). Vitamin - D fördert die Resorption von Kalzium aus dem Darm ins Blut. Dieser Mangel entsteht bei Echsen und Landschildkröten in erster Linie durch mangelnde UV- Strahlung. Vitamin - D wird aus Vorstufen in der Haut synthetisiert, die Initiation erfolgt durch UV - Strahlung. Eine zusätzliche Stimulierung erfolgt durch das Parathormon (BOYER 1996). Aber auch ein sekundärer Kalziummangel bedingt durch Krankheiten von Leber, Niere, Darm und Schilddrüse können metabolische Knochenerkrankungen nach sich ziehen (BOYER 1996). In der vorliegenden Arbeit wurden bei Echsen und Landschildkröten die meisten Nierenerkrankungen festgestellt. Da sie auch die meisten Skeletterkrankungen aufwiesen, scheint zwischen diesen Organsystemen ein Zusammenhang zu bestehen, auf den später in diesem Kapitel noch näher eingegangen wird.

Wasserschildkröten und Schlangen sind seltener von Fütterungsfehlern betroffen, da ihnen ihre größtenteils karnivore Ernährung ermöglicht, ganze Beutetiere zu fressen. Vor allem der Verdauungstrakt der Beutetiere und deren Leber enthält Vitamin - D. Spontane Frakturen fanden sich bei Echsen (3 % der seziierten Echsen) wesentlich häufiger als bei Landschildkröten (nur 0,2 % der seziierten Landschildkröten). Prädisponierend für Frakturen bei den Echsen sind die längeren und schmaleren Gliedmassenknochen und die durch häufig arbole Lebensweise höhere Kletteraktivität. Insgesamt ist die Bewegungsaktivität bei Echsen stärker ausgeprägt.

Die Gelenksgicht gehört anatomisch zu den Skelettkrankheiten, findet ihre Ursache jedoch in Stoffwechsellentgleisungen. Ist die Niere nicht mehr in der Lage die überschüssige Harnsäure auszuschcheiden, wird diese auch in den Gelenken abgelagert (APPLEBY und SILLER 1960). Die Folge davon ist eine Irritation des Gelenks bis zu Arthritis und später Arthrose. Bei der vorliegenden Arbeit wurde Gelenksgicht mit 3,6 % aller seziierten Landschildkröten am häufigsten in dieser Gruppe gefunden. Bei Schlangen wurde keine Gelenksgicht festgestellt, bei den übrigen Gruppen lag die Rate zwischen 0,3 % bei Wasserschildkröten und 0,8 % bei Echsen. Passend dazu war der Anteil der stoffwechselbedingten Skelettkrankheiten bei den Landschildkröten mit über 88 % der Skelettkrankheiten insgesamt am höchsten von allen seziierten Reptilien.

Krankheit des Fettgewebes waren von äußerst geringer Bedeutung. Unter den 1941 Sektionen wiesen lediglich vier Reptilien eine Krankheit des Fettgewebes auf. In einem Fall wurde Steatitis befundet. Charakteristischerweise handelte es sich bei dem betreffenden Tier um einen Brauen - Glattstirnkaïman (*Paleosuchus palpebrosus*). Dabei handelt es sich um eine Krankheit, die vor allem bei Panzerechsen vorkommt (ACKERMANN 2000). Die granulomatöse Entzündung des Fettgewebes entsteht vermutlich durch einen hohen Konsum von mehrfach ungesättigten oder ranzigen Fetten. Anschließend kommt es zu Peroxidasebildung, die die Entzündung zur Folge hat. Prophylaktisch kann durch Vitamin - E - Gaben bei durch ihr Nahrungsspektrum prädisponierten Reptilien zugefüttert werden (ACKERMANN 2000).

Außer bei den Landschildkröten zeigten mehr weibliche Tiere **Krankheiten des Geschlechtsapparates** als männliche Tiere. Bei der Legenot zeigten sich die unterschiedlichen anatomischen Gegebenheiten der Reptilien. Bei Echsen und Schildkröten gibt das Becken den räumlichen Rahmen. Zu große oder fehlgelagerte Eier können nicht passieren. Dementsprechend waren bei dieser Untersuchung in erster Linie Echsen und Schildkröten von Legenot betroffen. Bei den Schlangen ist im Rahmen der Rückbildung der Extremitäten auch der Schulter - und Beckengürtel zurückgebildet worden. Geringe Spuren von Schulter - und Beckengürtel finden sich allein noch bei einigen Riesenschlangen. Allerdings kommen neben anatomischen unter anderen auch psychogene Ursachen, die aus Haltungsfehlern resultieren, in Betracht. Z.B. kann ein fehlender Eiablageplatz ebenfalls zu Legenot führen. Gerade bei Wasserschildkröten wird das oft vernachlässigt. Prozentual waren sie auch häufiger von Legenot betroffen als Landschildkröten. Ist in einer Landschildkrötengruppe die Dichte an männlichen Tieren zu hoch, kann dies ebenfalls zu Legenot führen. In diesem Zusammenhang spielt Stress auch eine große Rolle. Die häufigste Krankheit bei den weiblichen Tieren war die Oophoritis, die wiederum meist im Zusammenhang mit einer allgemeinen bakteriellen Infektion auftrat.

Bei den männlichen Reptilien war die Hodenatrophie die häufigste Krankheit. Diese Krankheit entsteht im Rahmen von Infektionen oder im Anschluss an entzündliche Prozesse im Hoden. Allerdings können Fehler bei der Fütterung, Vitaminmangel oder klimatische Störungen eine Hodenatrophie nach sich ziehen (DAHME und WEISS 1999). Bei den untersuchten Reptilien stellte sich heraus, dass wiederum Echsen und Landschildkröten die höchste Rate aufwiesen. Bei Schlangen und Wasserschildkröten spielt diese Krankheit kaum eine Rolle. Das legt den Verdacht nahe, dass die Häufigkeit der Hodenatrophie ebenso wie die bereits beschriebenen Nieren - und Skelettkrankheiten bei Echsen und Landschildkröten in erster Linie durch

Haltungsfehler wie Vitaminmangel, UV - Mangel und fehlende Überwinterung verursacht wurden.

Allerdings ist die Größe und Aktivität der Hoden saisonal unterschiedlich. HONDO et al. (1994) stellten im Rahmen von histologischen Untersuchungen fest, dass bei der Japanischen Rattennatter (*Elaphe climacophora*) nur innerhalb der Zuchtsaison Spermatozoen nachweisbar sind. Die Spermatogenese findet bei diesen Schlangen nur zwischen August und Oktober statt. Auch bei den Echsen gibt es Schwankungen bezüglich der Größe und der Aktivität der Hoden abhängig von der Saison.

BHAKTARAJ et al.(2000) induzierten durch Gabe von Gonadotrophin Releasing Hormon außerhalb der Zuchtsaison eine Größenzunahme von Hoden und Nebenhoden bei Schönechsen (*Calotes versicolor*). Die Spermatogenese wurde ebenfalls aktiviert. Also scheint es eine physiologische Rückbildung der Gonaden bei Reptilien außerhalb der Zuchtsaison zu geben. Infolgedessen sind die Ergebnisse bezüglich der Hodenatrophie vorsichtig zu bewerten, da aus den Befunden nicht hervorging, um welche Art der Hodenatrophie es sich gehandelt hat.

Bei den **Hautkrankheiten** lag der Schwerpunkt auf entzündlichen Veränderungen. Bei Schlangen und Echsen überwog die Dermatitis. Mehr als die Hälfte der festgestellten Hautkrankheiten erwiesen sich als Dermatitis. Bei den Schildkröten war die Parakeratose mit Abstand die häufigste Hautkrankheit. Über die Hälfte aller Hautkrankheiten bei den Schildkröten gingen auf das Konto der Parakeratose. Die Häufung der Dermatitis bei Schlangen und Echsen kann vor allem durch den vermehrten Milbenbefall bei diesen Gruppen bedingt sein. Vor allem Schlangen sind in erster Linie Kunstlicht ausgesetzt. Während UV - Licht desinfizierende Eigenschaften hat und so heilend auf eventuelle Dermatitis bei Landschildkröten wirkt, ist dies bei Schlangen und vielen Echsen nicht gegeben. Bei den meisten Dermatitis waren keine Milben nachweisbar, bedingt durch die Abwanderung der Milben von toten Tieren.

Die Häufigkeit der Parakeratose bei Landschildkröten begründet sich in der bei dieser Gruppe häufigen Hypervitaminose A. Diese wiederum ist oft iatrogen bedingt (GABRISCH und ZWART 1995), da es sich in vielen Fällen um vorbehandelte Tiere handelte.

Panzernekrosen wurden in erster Linie bei Wasserschildkröten festgestellt (4,6 % aller sezierten Wasserschildkröten). Bedingt durch ihr Habitat und Haltungsfehler haben Wasserschildkröten eine Prädisposition dafür. Durch die stete Feuchtigkeit und die zumeist relativ hohen Temperaturen sind für Bakterien ideale Bedingungen geschaffen. Unterstützende Haltungsfehler, wie verschmutztes Aquariumwasser, verschmutzt durch Exkremate und Reste von übermäßiger Fütterung, begünstigen diese Krankheit. Wenn dann noch zusätzlich der Sonnplatz fehlt oder ohne oder mit zu wenig UV - Licht ausgestattet ist, wird der Ausbruch dieser Krankheit forciert. Eine weitere Prädisposition sind offene Wunden, die aus Beißereien der Tiere untereinander resultieren. Zusätzlich können Futtertiere wie z.B. Krustentiere Keime einschleppen. Von Bedeutung ist *Beneckia chitinivora*. Diese Bakterien sitzen im Hautpanzer von Krustentieren. Begünstigt durch hohe Temperaturen kann es im Aquarium zu einer starken Vermehrung der Bakterien kommen (HARVEY - CLARK 2000). Landschildkröten litten nur selten an dieser Krankheit. In erster Linie die trockenere Haltung scheint sie davor zu schützen.

Krankheiten der Schilddrüse gehören zu den Nebenbefunden. Histologisch wurde

die Schilddrüse nur im Verdachtsfall untersucht. Dementsprechend liegt die Dunkelziffer für die unterschiedlichen Formen der Krankheit der Schilddrüse mit Sicherheit höher als in der Untersuchung beziffert. Gerade unter den Landschildkröten überwiegen mediterrane Arten, die in ihrer Heimat jodreicheres Futter vorfinden als in einer als Jodmangelgebiet bekannten Gegend wie Süddeutschland. Die zu untersuchenden Tiere stammten fast ausschließlich aus Haltungen in Bayern und Baden - Württemberg. Der Jodgehalt im Leitungswasser hat einen entscheidenden Einfluss. In Gegenden mit einem niedrigen Jodgehalt im Leitungswasser (2 bis 9 Mikrogramm pro Liter) wurden bei verschiedenen Schildkröten Vergrößerungen der Schilddrüse festgestellt, die als Struma bezeichnet werden konnten. Generell wird die Unterfunktion der Schilddrüse bei Landschildkröten am häufigsten von den Reptilien beobachtet (ZWART und KOK 1978). Die am häufigsten festgestellte Krankheit war Struma parenchymatosa. Diese Krankheit wurde bei fünfundzwanzig Reptilien befundet. Entzündungen der Schilddrüse hingegen fanden sich bei insgesamt nur sechs der seziierten Reptilien. Bedingt durch die Größe der physiologisch gerade bei kleineren Reptilien sehr kleinen und demzufolge auch schwer aufzufindenden Schilddrüse sind krankhafte Veränderungen makroskopisch kaum zu erkennen. Je weiter allerdings das Krankheitsbild des Struma fortgeschritten ist, umso größer stellt sich die Schilddrüse dar. Dementsprechend wurden gerade derart veränderte Schilddrüsen als Verdachtsfall histologisch untersucht.

Insgesamt wurden relativ wenig **Krankheiten des ZNS** nachgewiesen. Bei diesen Krankheiten handelte es sich fast ausschließlich um entzündliche Krankheiten. Da Gehirn und Rückenmark nur im Verdachtsfall bei der Sektion untersucht wurden, liegt die Dunkelziffer mit Sicherheit höher. Von allen Reptilien wurden bei den Schlangen die meisten Krankheiten des ZNS gefunden. Davon war ein Großteil durch Virusinfektionen, vor allem Paramyxovirose, bedingt. Auch bakterielle Infektionen des Gehirns, vor allem im Rahmen einer Allgemeininfektion, traten auf. Aber nicht nur obligat pathogene Erreger verursachen Krankheiten des ZNS. Ist das Immunsystem durch eine chronische Krankheit geschwächt, können ubiquitär vorkommende Bakterien durch Eintrittspforten, wie z.B. eine Dermatitis, sich rasch vermehren und durch eine Enzephalitis perakut zum Tod des betroffenen Tieres führen.

Aber nicht nur infektiöse Ursachen kommen in Betracht. Der in erster Linie bei fischfressenden Nattern vorkommende Vitamin - B - Mangel äußert sich ebenfalls in zentralnervösen Störungen (FRYE 1991).

Die Anzahl der **Abszesse**, die keinem Organsystem konkret zugeordnet wurden, war verglichen mit der Klinik sehr niedrig. Gerade bei Echsen finden sich häufig Abszesse im Kopfbereich oder an den Zehen. Vor allem bei Wasseragamen (*Physignathus cocincinus*) ist der Fluchtreflex stark ausgeprägt. Wenn sie sich bedroht fühlen, springen sie oft gegen die Scheiben des Terrariums, v.a. Wildfänge sind davon betroffen (DAVIES und DAVIES 1997). Infolgedessen können aus daraus resultierenden Verletzungen Abszesse entstehen.

Die **Exsikkose** sah man oft im Zusammenhang mit chronischen Leber - und Nierenkrankheiten, nicht selten von Kachexie begleitet. Allerdings konnte im Nachhinein nicht festgestellt werden, in wie weit die Exsikkose postmortal durch ungeeignete Transportverfahren oder die Transportdauer bedingt war. Gemäß ihres Habitats wurden bei Wasserschildkröten von allen vier Reptiliengruppen die

wenigsten Fälle von Exsikkose befundet.

Augenkrankheiten wurden sehr selten festgestellt. Am stärksten waren die Echsen betroffen (1 % der seziierten Echsen). Bei den anderen Reptiliengruppen lagen die Werte darunter. Bei der Untersuchung von BRETZINGER (1998) wurden bei 6 % der untersuchten Reptilien Krankheiten im vorderen Augensegment festgestellt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden lebende Tiere in erster Linie mit der Spaltlampe untersucht. Die niedrigen Ergebnisse bei den Sektionen erklären sich zum einen damit, dass bei vielen toten Tieren die Augen geschlossen sind. Abgesehen davon wurden in den meisten Fällen die Augen nicht speziell untersucht. Je nachdem, wie weit Autolyse und Exsikkose fortgeschritten waren, waren die Augen zunehmend eingefallen. Zum anderen ist die Kornea von toten Tieren zumeist getrübt.

5) Traumata

Bei den Wasserschildkröten fanden sich verhältnismäßig die meisten Traumata (bei 4 % aller seziierten Wasserschildkröten), in erster Linie offene Wunden. Das begründet sich darin, dass Wunden im Wasser schlechter heilen. Abgesehen davon sind unter Wasserschildkröten Beißereien häufiger als bei anderen Reptilien. Ursache dafür ist zum Beispiel eine zu hohe Besatzdichte ohne Rücksicht auf Revierverhalten, oder die Vergesellschaftung von nicht harmonisierenden Arten. Allerdings treten Unverträglichkeiten auch innerhalb der Arten, nämlich zwischen den Geschlechtern auf. Männliche Echsen vertragen sich nie, männliche Wasserschildkröten in den seltensten Fällen. Bei männlichen Landschildkröten ist die Verträglichkeit von der Art abhängig. Schlangemännchen vertragen sich in der Regel gut, Ausnahme hierbei bilden Baumpython (*Chondropython spp.*) und Hundskopfschlinger (*Corallus spp.*) (ROSS und MARZEC 1994). An zweiter Stelle betreffend der Traumata stehen die Echsen. Offene Wunden entstehen hier nicht nur durch falsche Vergesellschaftung, sondern auch durch das höhere Verletzungsrisiko infolge ihrer Lebensweise. Die relativ hohe Rate bei den Schlangen begründet sich in der vergleichsweise hohen Diversität der Verletzungen. Zwei Formen davon (Giftschlangenbiss und Ersticken an zu großer Beute) wurden ausschließlich bei Schlangen gefunden. Eine häufige Verletzungsursache bei Schlangen ist ihr stetes Bestreben, sich auch durch engste Spalten durchzuquetschen. Allein bei den Landschildkröten überwiegen die stumpfen Traumata (v.a. Hämatome). Der Panzer bietet durch das Einziehen der Gliedmaßen auch für nur von Haut bedeckte Körperteile einen gewissen Schutz. Gerade die Freilandhaltung vieler Landschildkröten kann bei mangelnden Sicherheitsvorkehrungen ein erhöhtes Verletzungsrisiko bergen. So kann es zu Unfällen durch Drauftreten (durch den Menschen) kommen, ebenfalls häufig sind Bissverletzungen durch Hunde oder Krähenvögel.

6) Tumoren

Insgesamt wurden bei 1,9 % der seziierten Reptilien Tumoren festgestellt. Bei der Untersuchung von EFFRON et al. (1977) lag die Rate in einem ähnlichen Bereich (2,19 %). EFFRON et al. (1977) untersuchten 1233 Reptilien auf Tumoren. 89 % der gefundenen Tumoren wurden bei Schlangen festgestellt. Die Aussagekraft dieser Zahl ist allerdings fragwürdig, da aus der Untersuchung nicht ersichtlich war, wie das

Verhältnis der untersuchten Schlangen zu den übrigen untersuchten Reptilien war. Die vorliegende Arbeit ergab, dass bei Schlangen, Echsen und Landschildkröten maligne und benigne Tumoren jeweils 50 % ausmachen, allein bei den Wasserschildkröten waren alle festgestellten Tumoren maligne. Allerdings wurden bei den Wasserschildkröten insgesamt nur zwei Tumoren festgestellt, was statistisch nicht aussagefähig ist. Auch bei EFFRON et al. (1977) ergab sich ein ähnlicher Wert (54 % der Tumoren waren maligne). Bei dieser Arbeit waren Echsen am häufigsten von Tumoren betroffen. IPPEN und SCHRÖDER (1977) fanden bei ihren Untersuchungen heraus, dass Schildkröten am stärksten betroffen sind. Allerdings war nicht ersichtlich, wie sich die Häufigkeiten auf Land - und Wasserschildkröten verteilten.

Die vorliegende Arbeit ergab, dass es sich bei 32,3 % der organspezifischen Tumoren um Tumoren der Schilddrüse handelte. Das bestätigt den Verdacht, dass die Dunkelziffer der Schilddrüsenerkrankungen ziemlich hoch ist. Das hyperthyreote Schilddrüsenadenom kann aus einem Struma entstehen. In Korrelation zu der hohen Rate an schweren Leberkrankheiten standen Lebertumoren mit 19,4 % der organspezifischen Tumoren an zweiter Stelle. Da die Rate an Nierentumoren vergleichsweise niedrig war (9,7 %), scheint die Leber im Verlauf schwerer Krankheit eher zu tumoröser Entartung zu neigen als die Niere. Nierentumoren bei Landschildkröten sind insgesamt sehr selten. IPPEN (1972) beschrieb ein Lymphosarkom der Niere bei einer Griechischen Landschildkröte (*Testudo hermanni*).

7) Zusammenhänge zwischen Organsystemen

Die meisten **Nieren - und Skelettkrankheiten** wurden bei Landschildkröten und Echsen festgestellt. Bei der Betrachtung der Anzahl der Sektionen, bei denen sowohl Nieren - als auch Skelettkrankheiten festgestellt wurden, ergab sich, dass dies bei 15 % (der Landschildkröten) und 10 % (der Echsen) der Fall war. Schlangen wiesen die wenigsten Nieren - und Skelettkrankheiten auf. Gemeinsam wurden Nieren - und Skelettkrankheiten bei Schlangen nur zweimal (0,5 % der Schlangensektionen) festgestellt. Es scheint also einen engen Zusammenhang zwischen Nieren - und Skelettkrankheiten zu geben.

Der Zusammenhang zwischen **Leber - und Skelettkrankheiten** scheint weniger eng zu sein. Die meisten Leberkrankheiten fanden sich bei Wasserschildkröten (57 % aller seziierten Wasserschildkröten). Gemeinsam mit Skelettkrankheiten traten Leberkrankheiten bei Wasserschildkröten nur 13-mal (4 % der Wasserschildkröten) auf. Auch bei den anderen Reptiliengruppen ist die Häufigkeit des Zusammentreffens von Leber - und Skelettkrankheiten geringer als Nieren - und Skelettkrankheiten und Nieren - und Leberkrankheiten.

Gemeinsames Auftreten von **Leber - und Nierenkrankheiten** fand sich am häufigsten bei Landschildkröten (bei 14 % der seziierten Landschildkröten). Die meisten Nierenkrankheiten wurden bei Echsen (63,9 % der seziierten Echsen) und Landschildkröten (58,8 % der seziierten Landschildkröten) festgestellt. Die meisten Leberkrankheiten traten bei den Wasserschildkröten (57 % der seziierten Wasserschildkröten) auf. Gleichzeitig Leber - und Nierenkrankheiten fanden sich bei Wasserschildkröten 39-mal (12 % der seziierten Wasserschildkröten). Also scheint ein

enger Zusammenhang zwischen Leber - und Nierenkrankheiten wahrscheinlich.

8) Primärkrankheiten

Bei der Betrachtung der Primärkrankheiten hatten alle Reptilien gemein, dass Nierenkrankheiten, Leberkrankheiten und bakterielle Infektionen unter den vier häufigsten Primärkrankheiten zu finden waren. Lediglich die Reihenfolge bezüglich ihrer Häufigkeit variierte bei den unterschiedlichen Gruppen. Die vierte der vier häufigsten Primärkrankheiten war bei den Gruppen verschieden: Bei Echsen und Schlangen handelte es sich um Parasitosen, bei Landschildkröten um Krankheiten des Skelettsystems und bei Wasserschildkröten um Krankheiten der Atemwege. Die Primärkrankheit war diejenige Krankheit, die bei den betreffenden Reptilien zum Tod oder zur Euthanasie geführt hat. Zugleich kann man diese Krankheiten auch als Hauptprobleme der jeweiligen Gruppe bezeichnen. Das Wissen um die Häufigkeit dieser Krankheiten kann in die Prophylaxe einbezogen werden. Bei den Echsen waren Nierenkrankheiten am häufigsten. An zweiter Stelle standen bakterielle Infektionen. Zu diesen muss gesagt werden, dass in der Regel solche den Tod der Tiere zur Folge hatten, welche mit der Antibiotikatherapie nicht erreicht werden konnten. Das macht die Bedeutung von routinemäßigen Antibiogrammen deutlich. Ein weiterer heikler Punkt bei den Echsen stellten die Parasitosen dar. Wie bereits weiter vorne ausgeführt, liegt die Ursache dafür vor allem in der Tatsache, dass viele Wildfänge in den Terrarien zu finden sind. In Anbetracht der vielen schwerwiegenden Parasitosen sollten Nachzuchten den Wildfängen vorgezogen werden. Auch bei den Schlangen spielten Parasitosen eine große Rolle. Hierbei schlugen in erster Linie schwerwiegende Protozoeninfektionen zu buche. Bei Landschildkröten rückten die Krankheiten des Skelettsystems unter die vier häufigsten Primärkrankheiten. Sie können nicht isoliert, sondern nur im Zusammenhang mit Nieren - und Leberkrankheiten gesehen werden. Entscheidend bei Landschildkröten ist die Haltungsoptimierung. Die Wasserschildkröten waren gemessen an den anderen Reptiliengruppen am wenigsten von schweren Nierenkrankheiten betroffen. Allerdings lagen die Leberkrankheiten an zweiter Stelle. Das begründete sich in der hohen Anzahl der Tiere, die infolge von Adipositas schwere Leberkrankheiten entwickelten, die sehr oft den Tod der Tiere zur Folge hatten. Dass Lungenkrankheiten unter die vier häufigsten Primärkrankheiten bei Wasserschildkröten gelangt sind, liegt an der oft zu späten Erkennung derselben. Zumeist fallen Wasserschildkröten mit Pneumonie dem Besitzer erst bei zunehmendem Verlust der Schwimmfähigkeit bedingt durch eine zunehmende Schräglage der Tiere im Wasser auf. In diesem Stadium ist allerdings die Pneumonie bereits weiter fortgeschritten. Die Schräglage selbst findet ihre Ursache in der zunehmenden Sekretansammlung in der Lunge. Bei der Betrachtung der Pneumoniefälle (unabhängig von ihrem Schweregrad) von allen Reptilien liegen die Wasserschildkröten erst an dritter Stelle. Die bei der Untersuchung von SCHEINERT et al. (1992) ermittelten Todesursachen weichen teilweise von den bei dieser Arbeit festgestellten Primärkrankheiten ab. Bei den Echsen und Panzerechsen erwiesen sich die Prozentzahlen bei Nierenkrankheiten und Parasitosen im Vergleich zu SCHEINERT et al. (1992) doppelt so hoch, auch bei den Schildkröten lag die Rate an Nierenkrankheiten in der vorliegenden Arbeit wesentlich höher. Das starke Ansteigen der Nierenproblematik und der besseren Diagnostik (v.a. in der Histologie und der Auswertung der Blutwerte) in den letzten gut 10 Jahren ist auch ein Resultat des

ständig steigenden Interesses an Reptilienhaltung und der häufigen Unterschätzung der Haltungsansprüche. Allein bei den Schlangen stimmten die Ergebnisse betreffs der Nierenkrankheiten dieser Arbeit mit den Untersuchungen von SCHEINERT et al. (1992) überein. Der Parasitenstatus von Schildkröten ist im Vergleich zu SCHEINERT et al. (1992) bei dieser Arbeit wesentlich besser. Daran wird ersichtlich, dass regelmäßige Prophylaxe bei den Schildkröten inzwischen sehr gut funktioniert.

VII. Zusammenfassung

Für diese Arbeit wurden die Sektionsbefunde von 1941 Reptilien ausgewertet. Bei der Sektion wurden die Organe zuerst makroskopisch beurteilt und anschließend weitere Untersuchungen (Parasitologie, Bakteriologie, Histologie und Virologie) eingeleitet. Es handelte sich um 526 Echsen (davon 16 Panzerechsen), 425 Schlangen und 990 Schildkröten (662 Landschildkröten und 328 Wasserschildkröten). Zu den am häufigsten seziierten Arten gehörten in dieser Reihenfolge: Griechische Landschildkröte (*Testudo hermanni*), Grüner Leguan (*Iguana iguana*), Rotwangen - Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*), Russische Landschildkröte (*Agrionemys horsfieldii*), Abgottschlange (*Boa constrictor*), Königspython (*Python regius*), Wasseragame (*Physignathus cocincinus*) und "Gelbwangen" - Schmuckschildkröte (*Pseudemys spp.*). Der weitaus überwiegende Teil der Reptilien mit Alters - und Geschlechtsangabe war adult (64 %) und weiblich (58 %). Die Betrachtung der Verteilung der Sektionen im Verlauf des Jahres ergab, dass die meisten Sektionen (586) im Frühling (März bis Mai) stattfanden, gefolgt von 497 Sektionen im Sommer (Juni bis August). Die wenigsten Sektionen fanden in Herbst (September bis November) und Winter (Dezember bis Februar) statt (je 429). Die bakteriologischen Untersuchungen ergaben, dass in erster Linie gramnegative und fakultativ pathogene Bakterienspezies von Bedeutung waren. Fatal ist, dass ein Großteil dieser Keime eine relativ hohe natürliche Resistenz gegenüber Antibiotika besitzt. Bei den Virusinfektionen waren in erster Linie Herpesvirusinfektionen der Landschildkröten und Paramyxovirusinfektionen der Schlangen von Bedeutung. Zu dem liegt die Dunkelziffer sicher höher, da nur im Verdachtsfall eine virologische Untersuchung erfolgte. Insgesamt wurden bei 24,3 % der Reptilien Parasiten festgestellt. Den stärksten Befall wiesen Echsen auf, den geringsten Befall Wasserschildkröten. Bei Schlangen waren in erster Linie schwere Protozoeninfektionen (19,8 % aller seziierten Schlangen wiesen Protozoen auf) wie Amöbiasis (7,8 % der Schlangen) und Kryptosporidiose (2,1 % der Schlangen) von Bedeutung. Bei Landschildkröten waren hochgradige Parasitosen selten und ein gering - bis mittelgradiger Befall die Regel. Die Betrachtung der Organsysteme ergab, dass die Niere generell am häufigsten von Krankheiten betroffen war (55 % aller seziierten Reptilien). An zweiter Stelle folgte die Leber (48 % der seziierten Reptilien). Abhängig vom Nahrungsspektrum ergeben sich gewisse Prädispositionen. Karnivore Reptilien waren weitaus weniger von Nierenkrankheiten betroffen als herbivore Reptilien. Bei Leberkrankheiten präsentierte sich die Verteilung ähnlich. Allerdings trieb die unter Wasserschildkröten stark verbreitete Adipositas deren Rate an Leberkrankheiten in die Höhe. Die am häufigsten erkrankten Organsysteme bei den einzelnen Gruppen (in abnehmender Reihenfolge):

- Echsen: Niere, Leber, Lunge, Gastro - Intestinal - Trakt
- Schlangen: Gastro - Intestinal - Trakt, Lunge, Niere, Leber
- Landschildkröten: Niere, Leber, Gastro - Intestinal - Trakt, Lunge
- Wasserschildkröten: Leber, Niere, Lunge, Herz - und Kreislaufsystem

Abschließend zeigte sich ein enger Zusammenhang zwischen bestimmten Organsystemen. So scheinen Nieren - und Skelettkrankheiten und Leber - und Nierenkrankheiten eng zusammenzuhängen. Dazu wurde ausgewertet, wie häufig Nieren - und Skelettkrankheiten (bei Echsen 10 % und bei Landschildkröten 15 % der jeweiligen Gruppe) und Nieren - und Leberkrankheiten (bei Landschildkröten 14 % und bei Wasserschildkröten 12 % der jeweiligen Gruppe) gemeinsam auftraten.

VIII. Summary

Pathology of reptiles - a retrospective study

For this study the necropsies of 1941 reptiles were analysed. The necropsy was performed in two steps. First the organs were examined macroscopically, further investigations followed (parasitology, bacteriology, histology and virology). The investigated reptiles consisted of 526 lizards, 425 snakes and 990 chelonians (662 tortoises and 328 turtles). The most often examined species were in this range: Hermann's Tortoise (*Testudo hermanni*), Green Iguana (*Iguana iguana*), Red Eared Slider (*Trachemys scripta elegans*), Horsfield's Tortoise (*Agrionemys horsfieldii*), Common Boa (*Boa constrictor*), Royal Python (*Python regius*), Water Dragon (*Physignathus cocincinus*) and Turtles of the genus *Pseudemys*. Most animals with information about age and sex were adult (64 %) and females (58 %). The distribution of the necropsies over the year showed, the most necropsies (586) were in spring (March til May), then followed summer (497, June til August). Less necropsies were in autumn (September til November) and winter (December til February), both 429. Result of bacteriology was, that gramnegative and facultative bacteria were most important. The majority of this bacteria has developed a high resistance against antibiotics. The most important virus diseases turned out to be herpes virus infection of tortoises and paramyxovirus infection of snakes. In addition the real number of these virus diseases is supposed to be much higher, because specific testing was only done in case of suspect. Parasites were diagnosed in 24,3 % of the investigated reptiles. Lizards showed the strongest infestations of parasites, turtles suffered most seldom of parasites. Snakes mostly suffered from protozoal infestations (19,8 % of all examined snakes) such as cryptosporidiosis (2,1 % of all examined snakes) and amebiasis (7,8 % of all examined snakes). In tortoises severe infestations were seldom diagnosed. On closer inspection of the concerned organs followed, that the kidney is affected most often (55 % of all investigated reptiles). Second followed the liver (48 % of all investigated reptiles). Certain predispositions depending on diet exist. Carnivorous reptiles less often suffer from diseases of kidney than herbivorous reptiles. The distribution of the diseases of the liver was similar, only the frequency of obesity of the turtles caused a rise of the rate of liver diseases. The most often concerned organs of the groups (in decreasing range):

- lizards: kidney, liver, lungs, intestine and stomach
- snakes: stomach and intestine, lungs, kidney, liver
- tortoises: kidney, liver, intestine and stomach, lungs
- turtles: liver, kidney, lungs, cardiovascular system

Finally resulted, that many systems of organs are in close contact. It seems to be a close relation between diseases of kidney and skeletal system and diseases of kidney and liver. It was analysed how often diseases of kidney and skeletal system (10 % of all examined lizards, 15 % of all examined tortoises) and diseases of kidney and liver (14 % of all examined tortoises, 12 % of all examined turtles) appeared together. A close contact between liver and skeletal system seems to be more improbable.

IX. Literaturverzeichnis

ABOU-MADI N., KERN T. (2002)
Squamous cell carcinoma associated with a periorbital mass in a veiled chameleon (*Chamaeloe calypttratus*)
Veterinary Ophthalmology; Vol. 5; 217 ff.
Blackwell Verlag

ABOU-MADI N., JACOBSON E.R., BUERGELT C.D., SCHUMACHER J., WILLIAMS B.H. (1994)
Disseminated indifferntiated sarcoma in an Indian Rock Python (*Python molurus molurus*)
Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 25; 143-149

ACKERMANN L. (2000)
Atlas der Reptilienkrankheiten, Bd.II
Bede-Verlag, Ruhmannsfelden; 291-292

AHNE W. (1977)
Viren bei Reptilien in: Reichenbach-Klinke H.-H.: Krankheiten der Reptilien; 13-29
Gustav - Fischer - Verlag, 2.Aufl.

AKINYEMI J.O. (1978)
Intestinal obstruction and torsion in a Giant Aldabra Tortoise (*Testudo gigantea*)
East African Wildlife Journal; 16; 273-276

APPLEBY E.C., SILLER W.G. (1960)
Some cases of gout in reptiles
Journal of Pathology and Bacteriology; 80; 427-430

BARTEN S.L., DAVIS K., HARRIS R.K., JACOBSON E.R. (1994)
Renal cell carcinoma with metastases in a Corn Snake (*Elaphe guttata*)
Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 25; 123-127

BENNETT R.A. (1996)
Neurology in: Mader D.R.: Reptile Medicine and Surgery; 144
W.B. Saunders Company

BHAKTARAJ B., PATIL S., PATIL S.B. (2000)
GnRH and / or testosterone induced changes in reproductive activities during nonbreeding season in *Calotes versicolor* (Schönechse)
Indian Journal of Experimental Biology; 38 (9); 873-876

BOYER T.H. (1996)
Metabolic Bone Disease in : Mader D.R.: Reptile Medicine and Surgery; 385-392
W.B. Saunders Company

- BRETZINGER S. (1998)
Augenerkrankungen bei Reptilien
Diss. med. vet., München
- BROOKS D., GINN P., MILLER T., BRAMSON L., JACOBSON E. (1994)
Ocular fibropapillomas of green turtles (*Chelonia mydas*)
Veterinary Pathology; 31 (3); 335-339
- BROWNSTEIN D.G., STRANDBERG J.D., MONTALI R.J., BUSH M.,
FORTNER J. (1977)
Cryptosporidium in snakes with hypertrophic gastritis
Veterinary Pathology; 14; 606-617
- CAMBRE R.C., EARL GREEN D., SMITH E.E., MONTALI R.J., BUSH M. (1980)
Salmonellosis and Arizonosis in the reptile collection at the National Zoological Park
Journal of the American Veterinary Medical Association; 177; 800-803
- CARMEL B.P., GROVES V. (1993)
Chronic cryptosporidiosis in Australian elapid snakes: control of an outbreak in an
captive colony
Australian Veterinary Journal; 70; 293-295
- CHANDRA A., JACOBSON E., MUNN R. (2001)
Retroviral Particles in Neoplasms of Burmese Pythons (*Python molurus bivittatus*)
Veterinary Pathology; 38 (5); 561-564
- CLIPPINGER T.L., BENNETT R.A., JOHNSON C.M., VLIET K.A., DEEM S.L.,
ORÓS J., JACOBSON E.R., SCHUMACHER I.M., BROWN D.R., BROWN M.B.
(2000)
Morbidity and mortality associated with a new mycoplasma species from captive
American Alligators (*Alligator mississippiensis*)
Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 31; 303-314
- COWAN D.F. (1968)
Diseases in captive reptiles
Journal of the American Veterinary Association; 153; 848-859
- DAHME E. und WEISS E. (1999)
Grundriss der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
Enke Verlag, 5. Auflage
- DASZAK P., CUNNINGHAM A. (1995)
A report of intestinal sarcocystosis in the Bullsnake (*Pituophis melanoleucus sayi*)
and a re-evaluation of *sarcocystis* sp. from snakes of the genus *Pituophis*
Journal of Wildlife Diseases; 31; 400-403
- DAVIES V. und DAVIES R. (1997)
The questions & answers manual of reptiles and amphibians
Salamander Books Ltd. London

- DE NARDO D. (1996)
Dystocias in: MADER D.: Reptile Medicine and Surgery
WB Saunders Company;370-374
- EFFRON M., GRINER L., BENIRSCHKE K. (1977)
Nature and rate of neoplasia found in captive wild mammals, birds and reptiles at necropsy
Journal of the National Cancer Institute; 59; 185-198
- ELKAN E., ZWART P. (1967)
The ocular disease of young Terrapins caused by Vitamin A deficiency
Veterinary Pathology; 4; 201-222
- ELKAN E. (1977)
Arteriosklerose bei Reptilien in: Reichenbach-Klinke H.-H.: Krankheiten der Reptilien;172-177
Gustav - Fischer - Verlag, 2.Aufl.
- FINNIE E.P. (1972)
Lymphoid leucosis in an Indian Python (*Python molurus*)
Journal of Pathology;107; 295-297
- FRANK W. (1985)
Amphibien und Reptilien, in: Isenbügel E., Frank W.: Heimtierkrankheiten
Ulmer, Stuttgart: 161-367
- FROST D.F., NICHOLS D.K., CITINO S.B. (1994)
Gastric cryptosporidiosis in two ocellated lacertas (*Lacerta lepida*)
Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 25; 138-142
- FRYE F., CARNEY J. (1973)
Acute lymphatic leukemia in a *boa constrictor*
Journal of the American Veterinary Medical Association; 163 (6); 653-654
- FRYE F.L., CARNEY J. (1974)
Osteitis deformans (Paget's Disease) in a *Boa constrictor*
Veterinary Medicine & Small Animal Clinician; 69; 186-188
- FRYE F., DUTRA F. (1973)
Fibrosarcoma in a *boa constrictor*
Veterinary Medicine Small Animal Clinician;68 (3); 245-246
- FRYE F.L., GILESPIE D.S., FOWLER M.E. (1984)
Peracute necrotising dermatitis in a softshell turtle
Journal of Zoo Animal Medicine; 15; 73-77
- FRYE F.L. (1991)
Biomedical and surgical aspects of captive reptile husbandry, Vol. I
Krieger Publishing Company, Malabar, Florida;

- FRYE F.L. (1991)
Biomedical and surgical aspects of captive reptile husbandry, Vol. II
Krieger Publishing Company, Malabar, Florida;
- FRYE F.L., GARMAN R.H., GRACZYK T.K., BOYER T.H., MILLER H. (1999)
Atypical non-alimentary cryptosporidiosis in three lizards
ARAV Sixth Annual Conference; Oct.5-9; Columbus, Ohio; 43-46
- GABRISCH K., ZWART P. (1995)
Krankheiten der Heimtiere
Schlütersche Verlagsgesellschaft, Hannover
- GABRISCH K., ZWART P. (1998)
Krankheiten der Heimtiere
Schlütersche Verlagsgesellschaft, Hannover
- GARNER M.M., HERRINGTON R., HOWERTH E.W., HOMER B.L., NETTLES
V.F., ISAZA R., SHOTTS E.B., JACOBSON E.R. (1997)
Shell disease in River cooters (*Pseudemys concinna*) and Yellow - Bellied Turtles
(*Trachemys scripta*) in a Georgia (USA) lake
Journal of Wildlife Diseases; 33; 78-86
- GEORG L.K., WILLIAMSON W.M., TILDEN E.B., GETTY R.E. (1962)
Mycotic pulmonary disease of captive Giant Tortoises due to *Beauvaria bassiana* and
Paecilomyces fumoso-roseus
Sabouraudia; 2; 80-86
- GEVO - Diagnostik (2002)
Gesellschaft für medizinische und biologische Untersuchungen mbH
<http://www.gevo-diagnostik.de/Einzeller.html>
- GOLDBERG S.R., BURSEY C.R. (1990)
Helminths of the San Diego Alligator Lizard (*Gerrhonotus multicarinatus webbi*)
Journal of Wildlife Diseases; 26; 297-298
- GOLDER F. (1996)
Krankheiten in: Schlangen
Edition Chimaira, Frankfurt a.M.;136-144
- GORDON A.N., KELLY W.R., LESTER R.J.G. (1993)
Epizootic mortality of free-living Green Turtles, *Chelonia mydas*, due to coccidiosis
Journal of Wildlife Diseases; 29; 490-494
- GRAHAM-JONES O. (1961)
Notes on the common tortoise. IV. Some clinical conditions affecting the North
African tortoise (*Testudo graeca*)
Veterinary Record; 73; 313-321

- GRAVENDYCK M., MARSCHANG R., SCHRODER-GRAVENDYCK A., KALETA E. (1997)
Renal adenocarcinoma in a reticulated python (*Python reticulatus*)
Veterinary Record; 140 (14); 374-375
- GREEK T.J. (2001)
Osteomyelitis in a Green Iguana, *Iguana iguana*
ARAV Eighth Annual Conference; Sept.19-23,2001;Orlando, Florida;163-164
- HARE T., WOODWARD J. (1989)
Illustrated Encyclopaedia of Wildlife
Vols. 26-29; Orbis, London
- HARPER P.A.W., HAMMOND D.C., HEUSCHELE W.P. (1982)
A herpesvirus-like agent associated with a pharyngeal abscess in a Desert Tortoise
Journal of Wildlife Diseases; 18; 491-494
- HARVEY-CLARK C.J. (1995)
Common dermatologic problems in pet reptilia
Seminar of Avian and Exotic Pet Medicine;4 (4);205-219
- HARVEY-CLARK C.J. (2000)
Dermatologische (Haut-) Krankheiten: in:
ACKERMANN L.; Atlas der Reptilienkrankheiten; 187-188
bede - Verlag Ruhmannsfelden
- HEARD D.J., CANTOR G.H., JACOBSON E.R., PURICH B., AJELLO L., PADHYE A.A. (1986)
Hyalohyphomycosis caused by *Paecilomyces lilacinus* in an Aldabra Tortoise
Journal of the American Veterinary Medical Association; 189; 1143-1145
- HELDSTAB A., BESTETTI G. (1982)
Spontaneous viral hepatitis in a spur-tailed mediterranean land tortoise
(*Testudo hermanni*)
Journal of Zoo Animal Medicine; 13; 113-120
- HOLT P.E., COOPER J.E., NEEDHAM J.R. (1979)
Diseases of tortoises: a review of seventy cases
Journal of Small Animal Practice; 20; 269-286
- HOMER B.L., BERRY K.H., BROWN M.B., ELLIS G., JACOBSON E.R. (1998)
Pathology of diseases in wild Desert Tortoises from California
Journal of Wildlife Diseases; 34; 508-523
- HONDO E., KUROHMARU M., TORIBA M., HAYASHI Y. (1994)
Seasonal changes in spermatogenesis and ultrastructure of developing spermatids in
the Japanese rat snake, *Elaphe climacophora*
Journal of Veterinary Medical Science; 56 (5); 836-840

- IPPEN R. (1972)
 Ein Beitrag zu den Spontantumoren bei Reptilien
 Verhandlungsbericht Erkrankungen der Zootiere XIV: 409-418
- IPPEN R., SCHRÖDER H.D. (1977)
 Zu den Erkrankungen der Reptilien
 Erkrankungen der Zootiere XIX. Int. Symposium Poznan 1977; 15-29
- ISAZA R., GARNER M., JACOBSON E.R. (2000)
 Proliferative osteoarthritis and osteoarthrosis in 15 snakes
 Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 31; 20-27
- JACOBSON E.R., CALDERWOOD M.B., CLUBB S.L. (1980)
 Mucormycosis in hatchling Florida Softshell Turtles
 Journal of the American Veterinary Medical Association; 177; 835-837
- JACOBSON E.R., GASKIN J.M., SIMPSON C.F., TERRELL T.G. (1980)
 Paramyxo-like virus infection in a Rock Rattlesnake
 Journal of the American Veterinary Medical Association; 177; 796-799
- JACOBSON E.R., CLUBB S., GREINER E. (1983)
 Amebiasis in Red-footed Tortoises
 Journal of the American Veterinary Medical Association; 183; 1192-1194
- JACOBSON E. (1984)
 Chromomycosis and fibrosarcoma in a Mangrove Snake
 Journal of the American Veterinary Medical Association; 185; 1428-143
- JACOBSON E., CLUBB S., GASKIN J., GARDINER C. (1985)
 Herpesvirus-like infection in Argentine Tortoises
 Journal of the American Veterinary Medical Association; 187; 1227-1229
- JACOBSON E. (1994)
 Causes of mortality and diseases in tortoises: a review
 Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 25; 2-17
- JACOBSON E., HEARD D., GOEBEL T., BODETTI T., TIMMS P. (2001)
 Chronic tracheitis, Pneumonia and thromboembolic disease in captive Burmese
 Pythons, *Python molurus bivittatus*
 ARAV Eighth Annual Conference; Sept.19-23, 2001;Orlando, Florida; 119-120
- JACOBSON E., ÓROS J., TUCKER S., POLLOCK D., KELLEY K., MUNN R.,
 LOCK B., MERGIA A., YAMAMOTO J. (2001)
 Partial characterization of retroviruses from boid snakes with inclusion body disease
 American Journal of Veterinary Research; 62 (2); 217-224
- JESSUP D. (1980)
 Fibrosing adenocarcinoma of the intestine of a gopher snake (*Pituophis
 melanoleucus*)
 Journal of Wildlife Diseases; 16 (3); 419-421

- JOHNSON C.A., GRIFFITH J.W., TENORIO P., HYTREK S., LANG C.M. (1998)
 Fatal trematodiasis in research turtles
 Laboratory Animal Science; 48; 340-343
- KAUFMANN A.F. (1968)
 Granulomatous oophoritis in a turtle
 Journal of the American Veterinary Medical Association; 153; 860-862
- KEYMER I.F. (1978)
 Diseases of chelonians: (1) Necropsy survey of tortoises
 Veterinary Record; 103; 548-552
- KEYMER I.F. (1978)
 Diseases of chelonians: (2) Necropsy survey of terrapins and turtles
 Veterinary Record; 103; 577-582
- KIEL J.L. (1977)
 Spinal osteoarthropathy in two Southern Copperheads
 Journal of Zoo Animal Medicine; 8; 21-24
- KÖLLE P. (2000a)
 Die häufigsten Parasitosen
 Kleintier Konkret; 1; 19-22
- KÖLLE P. (2000b)
 Krankheiten des Harntraktes bei Europäischen Landschildkröten
 Habilitationsschrift Ludwig - Maximilians - Universität München
- KÖLLE P. (2002)
 Panzernekrosen
 Kleintier Konkret; 2; 23-26
- KÖLLE P. und HOFFMANN R. (2001)
 Tumoren bei Reptilien, Amphibien und Fischen
 3.PET-VET; 1.-2.12.2001; Stuttgart; Onkologie; 55-59
- KÖLLE P., HOFFMANN R., WOLTERS M., HESSE A. (2001)
 Cystic calculi in reptiles
 ARAV Eighth Annual Conference; Sept. 19-23, 2001; Orlando, Florida; 191-192
- LADDS P.W., SIMS L.D. (1990)
 Diseases of young captive crocodiles in Papua New Guinea
 Australian Veterinary Journal; 67; 323-330

- LANGE H., HERBST W., WIECHERT J.M., SCHLIESSER T. (1989)
Elektronenmikroskopischer Nachweis von Herpesviren bei einem Massensterben von Griechischen Landschildkröten (*Testudo hermanni*) und Vierzehenschildkröten (*Agrionemys horsfieldii*)
Tierärztliche Praxis; 17; 319-321
- LAPPIN P.B., DUNSTAN R.W. (1992)
Difficult dermatologic diagnosis
Journal of the American Veterinary Medical Association; 200; 785-786
- LATIMER K., RICH G. (1998)
Colonic adenocarcinoma in a corn snake (*Elaphe guttata guttata*)
Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 29 (3); 539-542
- MADER D. (2000)
Treating pentastomids in an Eastern Indigo Snake, *Drymarchon corais*
ARAV Seventh Annual Conference; Oct.17-21; Reno, Nevada; 105-106
- MAJEED S., COOPER J., ABBOTT D. (1985)
A malignant liver cell tumor in a king snake (*Lampropeltis getulus*)
Journal of Comp. Pathology; 95 (1); 127-129
- MATHES K.A., JACOBSON E.R., BLAHAK S., BRAUN D.R., SCHUMACHER I.M., FERTARD B. (2002)
Untersuchungen auf Herpesviren und Mykoplasmen bei mediterranen Landschildkröten in Frankreich und Marokko
Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.
11.Jahrestagung der Fachgruppe Innere Medizin und Klinische Labordiagnostik
Februar 2002; 117-120
- MITCHELL M.A., SIMON M.S., ORR K., NEVAREZ J., MAURER K., PESTI D., SANCHEZ S., WOOLEY R.E., RITCHIE B. (2000)
Salmonella diagnostic testing in the absence of a gold standard
ARAV Seventh Annual Conference; October 17- 21, 2000; Reno, Nevada; 143-144
- MÜLLER M., SACHSSE W., ZANGGER N. (1990)
Herpesvirus-Epidemie bei der Griechischen Landschildkröte (*Testudo hermanni*) und der Maurischen Landschildkröte (*Testudo graeca*) in der Schweiz
Schweizer Archiv der Tierheilkunde; 132; 199-203
- MURRAY M.J. (1996)
Pneumonia and normal respiratory function in: Mader D.R.: Reptile Medicine and Surgery; 396-405
W.B. Saunders Company
- MURRAY M.J. (1996)
Cardiology and Circulation in: Mader D.R.: Reptile Medicine and Surgery; 101
W.B. Saunders Company

- NEWMAN S., BROWN C., PATNAIK A. (2003)
Malignant ovarian teratoma in a red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*)
Journal of Veterinary Diagnosis and Investigation; 15 (1); 77-81
- NORTON T.M., JACOBSON E.R., SUNDBERG J.P. (1990)
Cutaneous fibropapillomas and renal myxofibroma in a Green Turtle, *Chelonia mydas*
Journal of Wildlife Diseases; 26; 265-270
- OLBRICH G. (2003)
Darmparasiten und deren Therapiemöglichkeiten bei herbivoren Landschildkröten
(eine Feldstudie)
Diss. med. vet., München
- ONDERKA D.K., FINLAYSON M.C. (1985)
Salmonellae and Salmonellosis in captive reptiles
Canadian Journal of Comparative Medicine; 49; 268-270
- ONDERKA D., ZWART P. (1978)
Granulosa cell tumor in a garter snake (*Thamnophis sirtalis*)
Journal of Wildlife Diseases; 14 (2); 218-221
- ORÓS J., RODRÍGUEZ J.L., PATTERSON-KANE J. (1998)
Gastric cryptosporidiosis in a Wild Frilled Lizard from Australia
Journal of Wildlife Diseases; 34; 807-810
- ORÓS J., TORRENT A., ESPINOSA DE LOS MONTEROS A., CALABUIG P.,
DENIZ S. (2001)
Multicentric lymphoblastic lymphoma in a loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*)
Veterinary Pathology; 38 (4); 464-467
- RAIDAL S.R., OHARA M., HOBBS R.P., PRINCE R. (1998)
Gram-negative bacterial infections and cardiovascular parasitism in Green Sea Turtles
(*Chelonia mydas*)
Australian Veterinary Journal; 76; 415-417
- RAMSAY E.C., MUNSON L., LOWENSTINE L., FOWLER M.E. (1996)
A retrospective study of neoplasia in a collection of captive snakes
Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 27; 28-34
- RAO A.T., ACHARJYO L.N. (1986)
Necropsy lesions in three reptiles at Nandankanan Zoo
Indian Veterinary Journal; 63; 780-781
- RIDEOUT B.A., MONTALI R.J., PHILIPPS L.G., GARDINER C.H. (1987)
Mortality of captive tortoises due to viviparous nematodes of the genus *Protractis*
(family *Atractidae*)
Journal of Wildlife Diseases; 23; 103-107

- ROLLE M., MAYR A. (1993)
 Medizinische Mikrobiologie, Infektions - und Seuchenlehre
 Enke Verlag Stuttgart
- ROMAGNANO A., JACOBSON E.R., BOON G.D., BROEDER A., IVAN L.,
 HOMER B.L. (1996)
 Lymphosarcoma in a Green Iguana (*Iguana iguana*)
 Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 27; 83-89
- ROSS R., MARZEC G. (1994)
 Riesenschlangen - Zucht und Pflege
 bede Verlag Ruhmannsfelden
- ROSSKOPF W.J., HOWARD E., GENDRON A.P., WALDER E., BRITT J.O.
 (1981)
 Mortality studies on *Goopherus agassizi* and *Gopherus berlandieri* tortoises
 Proceeding in Desert Tortoise Counc.; 1981; 108-112
- SAMOUR J.H., HAWKEY C.M., PUGSLEY S., BALL D. (1986)
 Clinical and pathological findings related to malnutrition and husbandry in captive
 Giant Tortoises (*Geochelone spp.*)
 Veterinary Record; 118; 299-302
- SCHEINERT P., HOFFMANN R.W., FISCHER-SCHERL T., REITMEIER R.
 (1992)
 Reptilien als Patienten in der tierärztlichen Praxis
 Tierärztliche Praxis; 20; 307-320
- SCHUMACHER J., BENNETT R., FOX L., DEEM S., NEUWIRTH L., FOX J.
 (1998)
 Mast cell tumor in an eastern kingsnake (*Lampropeltis getulus*)
 Journal of Veterinary Diagnosis and Investigation; 10 (1); 101-104
- SCHUMACHER J., PAPENDICK R., HERBST L., JACOBSON E.R. (1996)
 Volvulus of the proximal colon in a Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*)
 Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 27; 386-391
- SCHULTZE A., MASON G., CLYDE V. (1999)
 Lymphosarcoma with leukemic blood profile in a Savannah monitor lizard
 (*Varanus exanthematicus*)
 Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 30 (1); 158-164
- SCOTT P.W. (1997)
 Ernährungsbedingte Erkrankungen in: Beynon P.H., Lawton M.P.C., Cooper J.E.:
 Kompendium der Reptilienkrankheiten
 Schlütersche Verlagsanstalt Hannover
- SIGS - Informationsblatt Nr.10 (1999)
<http://www.udena.ch/wilf/SIGS-Merkblatt-10.htm>

- SINGH B., SINGH N., CHANDRA M., JOSHI D.V. (1981)
Causes of mortality of some zoo animals
Zentralblatt für Veterinärmedizin; 28; 596-602
- SNIPES K.P., BIBERSTEIN E.L., FOWLER M.E. (1980)
A pasteurella sp. associated with respiratory disease in captive Desert Tortoises
Journal of the American Veterinary Medical Association; 177; 804-807
- TAPPE J.P., CHANDLER F.W., LIU S., DOLENSEK E.P. (1984)
Aspergillosis in two San Esteban Chuckwallas
Journal of the American Veterinary Medical Association; 185; 1425-1428
- TIMM K.I., SONN R.J., HULTGREN B.D. (1988)
Coccidioidomycosis in a Sonoran Gopher Snake, *Pituophis melanoleucus affinis*
Journal of Medical and Veterinary Mycology; 26; 101-104
- TOCIDLOMSKI M., McNAMARA P., WOJCIESZYN J. (2001)
Myelogenous leukemia in a bearded dragon (*Pogona vitticeps*)
Journal of Zoo and Wildlife Medicine; 32 (1); 90-95
- VIRCHOW R. (1878)
Ein grosser Blasen (Kloaken?) - Stein bei einer Meeresschildkröte
Virchows Archiv; 73; 629
- WALLACH J.D., HOESSLE C. (1966)
Hypervitaminosis D in Green Iguanas
Journal of the American Veterinary Medical Association; 149; 912-914
- WALLACH J.D., HOESSLE C. (1967)
Visceral gout in captive reptiles
Journal of the American Veterinary Medical Association; 151; 897-899
- WALLACH J.D., HOESSLE C. (1968)
Fibrous osteodystrophy in Green Iguanas
Journal of the American Veterinary Medical Association; 153; 863-865
- WALLACH J.D. (1970)
Nutritional diseases of exotic animals
Journal of the American Veterinary Medical Association; 157; 583-599
- WILHELM R., EMSWILLER B. (1977)
Intraoral carcinoma in a Burmese Python
Veterinary Medicine Small Animal Clinician; 72 (2); 272-273
- ZWART P. (1964)
Studies on renal pathology in reptiles
Veterinary Pathology; 1; 542-556

ZWART P. (1985)

Erkrankungen der Niere in : Ippen R., Schröder H.D. und Elze K. (Hrsg.): Handbuch der Zootierkrankheiten Band I, Reptilien
Akademie Verlag Berlin

ZWART P., VAN DER GAAG I. (1981)

Atrophic gastritis in a Hermann's Tortoise (*Testudo hermanni*) and two Red-Eared Turtles (*Chrysemys picta elegans*)
American Journal of Veterinary Research; 42; 2191-2195

ZWART P., KOK A. (1978)

Endemischer Kropf bei Reptilien in den Niederlanden
Erkrankungen der Zootiere
XX. Internationales Symposium Dvur Kralove; 373-377

ZWART P. und TRUYENS E.H.A. (1975)

Hexamitiasis in tortoises
Veterinary Parasitology;1; 175-183

X. Anhang

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
EZ	Ernährungszustand
F	Fettgewebe
GE	Geschlechtsapparat
GIT	Gastro - Intestinal - Trakt
HA	Harntrakt
H	Haut
hgr.	hochgradig
HK	Herz - Kreislaufsystem
LE	Leber
LU	Lunge
M	Muskulatur
MBD	Metabolic Bone Disease
MI	Milz
NI	Niere
Prof.	Professor
PCR	Polymerase chain reaction
SCH	Schilddrüse
SK	Skelettsystem
sog.	sogenannt
Tab.	Tabelle
v.a.	vor allem
z.B.	zum Beispiel
ZNS	Zentrales Nervensystem
z.T.	zum Teil

Danksagung

An erster Stelle gilt mein Dank Frau Priv. Doz. Dr. med. vet. Petra Kölle für die umfassende Betreuung. Mit ihren Ideen und ihrer steten Unterstützung hat sie mir sehr viel geholfen. Vor allem in der Endphase hat sie sich auch privat oft Zeit für mich genommen.

Herrn Prof. Hoffmann möchte ich sehr herzlich für die Überlassung des Dissertationsthemas und des Datenmaterials danken. Es war schon immer mein Wunsch, eine Dissertation über Reptilien zu verfassen.

Bei Herrn Prof. Dr. K. Osterkorn und Herrn J. Stanglmeier bedanke ich mich für ihre geduldige Hilfe und ihren Einfallsreichtum bei der statistischen Auswertung des Datenmaterials.

Meiner Familie möchte ich sehr dafür danken, dass sie mir das Studium und diese Arbeit überhaupt erst ermöglicht haben.

Jörg möchte ich für seine geduldige Hilfe in technischen Fragen danken. Er hat es hervorragend verstanden, mich immer zum richtigen Zeitpunkt zu motivieren und mir in den letzten, hektischen Phasen den Rücken freizuhalten.

Bei Sonja bedanke ich mich herzlich für ihre Hilfe bei der englischen Zusammenfassung und dafür, dass sie mir auch sonst stets mit Anregungen zur Seite stand.

Lebenslauf

Geburtstag	14.01.1975	
Geburtsort	Uelzen	
Eltern	Dr. med. Ingolf Sinn, geb.23.02.1943, Gastroenterologe Karin Sinn, geb. Wilms, 26.09.1947, Musiktherapeutin	
Grundschule	1981-1984 Martin-Luther-Grundschule in Bad Cannstatt	
Gymnasium	1984-1991 Gustav-Stresemann-Gymnasium in Schmiden 1991-1994 Friedrich-Schiller-Gymnasium in Ludwigsburg	
Abitur	Juni 1994	
Studium	Tiermedizin November 1994-Dezember 1999 Ludwig-Maximilian-Universität München	
Approbation	Januar 2000	
Schlachthof München	ab Februar 2000 ab Juli 2002	Fleischkontrolleurin Amtliche Tierärztin