

Aus dem Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik
Arbeit angefertigt unter der Leitung von
Univ.-Prof. Dr. Ellen Kienzle

Untersuchungen zur Körperzusammensetzung von Schildkröten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Geraldine Kopsch
aus Duisburg

München 2006

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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. E. P. Märtlbauer

Referentin: Univ.-Prof. Dr. E. Kienzle

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. M. El-Matbouli

Tag der Promotion: 10. Februar 2006

Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

I. Einleitung	1
II. Schrifttum	2
A. Einteilung und Beschreibung der Schildkröten	2
1. Einteilung der Schildkröten	2
2. Beschreibung der Schildkrötenspezies	2
B. Anatomische Daten über Schildkröten	8
1. Körpermaße, -gewicht	8
2. Panzer	9
3. Organlänge, -gewicht	9
3.1. Gastrointestinaltrakt	9
3.2. Niere	11
C. Körperzusammensetzung von Schildkröten	13
1. Gesamtkörper	13
1.1. Roh Nährstoffe	13
1.2. Mengenelemente	14
2. Restkörper	14
2.1. Roh Nährstoffe	14
2.2. Mengenelemente	15
3. Panzer	16
3.1. Roh Nährstoffe	16
3.2. Mengenelemente	16

4. Leber	17
4.1. Rohnnährstoffe	17
4.2. Spurenelemente	18
III. Eigene Untersuchung	19
A. Studienziel	19
B. Material und Methoden	19
1. Untersuchungsmaterial	20
2. Probenvorbereitung	21
3. Prüfparameter	22
3.1. Prüfparameter für Restkörper	23
3.2. Prüfparameter für Panzer	23
3.3. Prüfparameter für Femurknochen	24
3.4. Prüfparameter für Leber	24
4. Analysenmethoden	25
4.1. Rohnnährstoffbestimmung	25
4.2. Mineralstoffbestimmung	27
4.3. Knochendichtebestimmung	29
5. Ergebnisdarstellung	29
6. Statistische Prüfung	30
C. Ergebnisse	31
1. Sektionsergebnisse	31
1.1. Körpermaße, -gewicht	31
1.2. Panzer	31
1.3. Femur	38
1.4. Organlänge, -gewicht	39
1.4.1. Gastrointestinaltrakt	39
1.4.2. Herz	41

1.4.3. Leber	42
1.4.4. Niere	45
1.5. Auffälligkeiten bei der Sektion	46
2. Analysenergebnisse	47
2.1. Gesamtkörper	47
2.1.1. Trockensubstanz	47
2.1.2. Mengenelemente	48
2.1.2.1. Kalzium	48
2.1.2.2. Phosphor	49
2.1.2.3. Natrium	50
2.1.2.4. Kalium	52
2.1.2.5. Magnesium	53
2.1.3. Spurenelemente	54
2.1.3.1. Kupfer	54
2.1.3.2. Zink	55
2.1.3.3. Eisen	56
2.1.4. Korrelationen der Analysenergebnisse des Gesamtkörpers	57
2.2. Restkörper	61
2.2.1. Trockensubstanz	61
2.2.2. Rohasche	61
2.2.3. Rohprotein	62
2.2.4. Rohfett	63
2.2.5. Mengenelemente	63
2.2.5.1. Kalzium	63
2.2.5.2. Phosphor	64
2.2.5.3. Natrium	65
2.2.5.4. Kalium	65
2.2.5.5. Magnesium	66
2.2.6. Spurenelemente	67
2.2.6.1. Kupfer	67
2.2.6.2. Zink	67
2.2.6.3. Eisen	68
2.2.7. Beziehungen zwischen Bestandteilen der Restkörper	69
2.3. Panzer	71

INHALTSVERZEICHNIS

2.3.1. Trockensubstanz	71
2.3.2. Rohasche	72
2.3.3. Rohprotein	73
2.3.4. Rohfett	74
2.3.5. Mengenelemente	74
2.3.5.1. Kalzium	74
2.3.5.2. Phosphor	75
2.3.5.3. Natrium	76
2.3.5.4. Kalium	77
2.3.5.5. Magnesium	77
2.3.6. Spurenelemente	78
2.3.6.1. Kupfer	78
2.3.6.2. Zink	79
2.3.6.3. Eisen	79
2.3.7. Beziehungen zwischen Bestandteilen des Panzers	80
2.4. Femur	84
2.4.1. Trockensubstanz	84
2.4.2. Rohasche	84
2.4.3. Rohfett	85
2.4.4. Mengenelemente	86
2.4.4.1. Kalzium	86
2.4.4.2. Phosphor	86
2.4.4.3. Natrium	87
2.4.4.4. Kalium	88
2.4.4.5. Magnesium	88
2.4.5. Spurenelemente	89
2.4.5.1. Kupfer	89
2.4.5.2. Zink	90
2.4.5.3. Eisen	90
2.4.6. Knochendichte	91
2.4.7. Beziehungen zwischen Bestandteilen des Femurs	91
2.5. Leber	93
2.5.1. Trockensubstanz	93
2.5.2. Mengenelemente	93

2.5.2.1. Kalzium	93
2.5.2.2. Phosphor	94
2.5.2.3. Natrium	94
2.5.2.4. Kalium	95
2.5.2.5. Magnesium	95
2.5.3. Spurenelemente	96
2.5.3.1. Kupfer	96
2.5.3.2. Zink	97
2.5.3.3. Eisen	97
2.5.4. Beziehungen zwischen Bestandteilen der Leber	98
IV. Diskussion	99
A. Kritik der Methode	99
1. Tiermaterial	99
2. Zustand der Tierkörper vor der Sektion	100
3. Tiersektion	101
4. Messungen	102
B. Besprechung der Ergebnisse	102
1. Anatomie	102
1.1. Panzer	102
1.2. Femur	105
1.3. Gastrointestinaltrakt	105
1.4. Leber	105
1.5. Niere	108
2. Ganzkörperanalyse	108
2.1. Rohnährstoffe	108
2.1.1. Trockensubstanz	108
2.1.2. Rohasche	110
2.1.3. Rohprotein	110
2.1.4. Rohfett	111

2.2. Mengenelemente	112
2.2.1. Kalzium	112
2.2.2. Phosphor	113
2.2.3. Natrium	114
2.2.4. Kalium	114
2.2.5. Magnesium	114
2.3. Spurenelemente	115
2.3.1. Kupfer	115
2.3.2. Zink	116
2.3.3. Eisen	116
V. Zusammenfassung	130
VI. Summary	133
VII. Literaturverzeichnis	136
VIII. Anhang	146
Danksagung	185

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Breitbrustsch.	Breitbrustschildkröte
bzw.	beziehungsweise
Ca	Kalzium
ca.	circa
Cu	Kupfer
f.	folgende
Fe	Eisen
F.R.-Schmucksch.	Florida-Rotbauch-Schmuckschildkröte
g	Gramm
Gew.	Gewöhnlich
Glattrand-Weichsch.	Glattrand-Weichschildkröte
Griech. Landsch.	Griechische Landschildkröte
K	Kalium
KG	Körpergewicht
kg	Kilogramm
Klappsch.	Klappschildkröte
L.	Landschildkröte
Landsch.	Landschildkröten
li.	links
LM	Lebendmasse (Gesamtgewicht minus Panzergewicht)
LS	Landschildkröte
männl.	Männlich
Maurische L.	Maurische Landschildkröte
Max.	Maximum
Mg	Magnesium
mg	Milligramm
Min.	Minimum
Moschussch.	Moschusschildkröte
n	Anzahl
n.b.	nicht bekannt

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Na	Natrium
NPN	Non Protein Nitrogen
Nr.	Nummer
P	Phosphor
Panthersch.	Pantherschildkröte
Prachterdsch.	Prachterdschildkröte
Ra	Rohasche
re.	rechts
Rfe	Rohfett
Rk	Restkörper
Rp	Rohprotein
Russ. Landsch.	Russische Landschildkröte
Rw	Rohwasser
s.	siehe
Sumpfsch.	Sumpfschildkröten
SS	Sumpfschildkröte
Suppensch.	Suppenschildkröte
Tab.	Tabelle
Tierkl.	Tierklinik
TS	Trockensubstanz
uS	ursprüngliche Substanz
vgl.	vergleiche
Wassersch.	Wasserschildkröten
weibl.	weiblich
WS	Wasserschildkröte
Zn	Zink

Tabellenverzeichnis

Tabelle	Seite	Tabelle	Seite	Tabelle	Seite
Tab.1	8	Tab.41	54	Tab.81	90
Tab.2	10	Tab.42	55	Tab.82	91
Tab.3	11	Tab.43	55	Tab.83	92
Tab.4	12	Tab.44	56	Tab.84	93
Tab.5	13	Tab.45	58	Tab.85	94
Tab.6	14	Tab.46	61	Tab.86	94
Tab.7	15	Tab.47	62	Tab.87	95
Tab.8	15	Tab.48	62	Tab.88	95
Tab.9	16	Tab.49	63	Tab.89	96
Tab.10	16	Tab.50	64	Tab.90	97
Tab.11	17	Tab.51	64	Tab.91	97
Tab.12	18	Tab.52	65	Tab.92	98
Tab.13	20	Tab.53	66	Tab.93	98
Tab.14	20	Tab.54	66	Tab.94	107
Tab.15	31	Tab.55	67	Tab.95	120
Tab.16	32	Tab.56	68	Tab.96	122f.
Tab.17	33	Tab.57	69	Tab.97	124ff.
Tab.18	35	Tab.58	69	Tab.98	127f.
Tab.19	36	Tab.59	71	Tab.99	129
Tab.20	37	Tab.60	73	Tab.100	132/135
Tab.21	38	Tab.61	73	Tab.101	132/135
Tab.22	38	Tab.62	74	Tab.I	147f.
Tab.23	39	Tab.63	75	Tab.II	149f.
Tab.24	40	Tab.64	76	Tab.III	151f.
Tab.25	40	Tab.65	76	Tab.IV	153f.
Tab.26	41	Tab.66	77	Tab.V	155f.
Tab.27	41	Tab.67	78	Tab.VI	157f.
Tab.28	42	Tab.68	78	Tab.VII	159f.
Tab.29	42	Tab.69	79	Tab.VIII	161f.
Tab.30	43	Tab.70	80	Tab.IX	163f.
Tab.31	43	Tab.71	81	Tab.X	165f.
Tab.32	44	Tab.72	84	Tab.XI	167f.
Tab.33	45	Tab.73	85	Tab.XII	169f.
Tab.34	46	Tab.74	85	Tab.XIII	171f.
Tab.35	46	Tab.75	86	Tab.XIV	173f.
Tab.36	47	Tab.76	87	Tab.XV	175f.
Tab.37	49	Tab.77	87	Tab.XVI	177f.
Tab.38	50	Tab.78	88	Tab.XVII	179f.
Tab.39	51	Tab.79	89	Tab.XVIII	181f.
Tab.40	52	Tab.80	89	Tab.XIX	183f.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Seite
Abb.1	32
Abb.2	33
Abb.3	34
Abb.4	35
Abb.5	36
Abb.6	37
Abb.7	44
Abb.8	48
Abb.9	49
Abb.10	51
Abb.11	53
Abb.12	57
Abb.13	58
Abb.14	59
Abb.15	59
Abb.16	60
Abb.17	70
Abb.18	72
Abb.19	80
Abb.20	81
Abb.21	82
Abb.22	82
Abb.23	83
Abb.24	103
Abb.25	104
Abb.26	104
Abb.27	117

I. Einleitung

Die Haltung von Schildkröten erfreut sich in Deutschland großer Beliebtheit. Laut DENNERT (1999) beträgt der Anteil der Land- und Wasserschildkröten, die in Tierarztpraxen vorgestellt werden und unter einer ernährungsbedingten Erkrankung leiden, 24 %. Skeletterkrankungen, die mit Panzerdeformationen einhergehen, sind besonders häufig.

Bislang liegen keine Empfehlungen zur Nährstoffversorgung von Schildkröten vor. Aus der Zusammensetzung des Tierkörpers in verschiedenen Altersklassen und Daten über die Wachstumsgeschwindigkeit lässt sich der Bedarf für das Wachstum faktoriell ableiten. In der vorliegenden Studie wurde daher bei 92 Schildkröten verschiedener Spezies und unterschiedlichen Alters Gesamtkörperanalysen durchgeführt.

Neben Grunddaten für die faktorielle Ableitung des Nährstoffbedarfs wurden dabei auch Daten über Organgröße und Zusammensetzung von Organen (z.B. Panzer, Knochen und Leber) erhoben, die Hinweise auf den physiologischen Bereich bzw. auf einen möglichen weiteren Forschungsbedarf geben können.

II. Schrifttum

A. Einteilung und Beschreibung der Schildkröten

1. Einteilung der Schildkröten

Die Klasse der Reptilien (*Reptilia*) lässt sich nach COGGER und ZWEIFEL (1999) in 4 Ordnungen unterteilen:

Ordnung: Panzerechsen (*Crocodylia*)

Ordnung: Eigentliche Schuppenkriechtiere (*Squamata*)

Ordnung: Brückenechsen (*Rhynchocephalia*)

Ordnung: Schildkröten (*Testudinata*)

Die Ordnung der Schildkröten teilt sich in zwei Unterordnungen auf:

Unterordnung: Halswenderschildkröten (*Pleurodira*)

Unterordnung: Halsbergerschildkröten (*Cryptodira*)

In der Unterordnung der Halsbergerschildkröten befinden sich unter anderem die Familie der Schlammschildkröten (*Kinosternidae*), die Familie der Sumpfschildkröten (*Emydidae*) und die Familie der Landschildkröten (*Testudinidae*). Zu der Familie der Schlammschildkröten werden verschiedene Wasserschildkröten wie die Gewöhnliche Moschusschildkröte (*Sternotherus odoratum*) gezählt. Die Prachterdschildkröte (*Rhinoclemmys pulcherrima*) gehört zu der Familie der Sumpfschildkröten. Zu der Familie der Landschildkröten zählen die Pantherschildkröte (*Geochelone pardalis*), die Griechische Landschildkröte (*Testudo hermanni*), die Maurische Landschildkröte (*Testudo graeca*) und die Russische Landschildkröte (*Testudo horsfieldii*).

2. Beschreibung der Schildkrötenspezies

Griechische Landschildkröte (*Testudo hermanni*)

GMELIN, 1789

Die Griechische Landschildkröte wurde von TIPPMANN (1997), ROGNER (2001) und PRASCHAG (2002) beschrieben.

Synonyme: /

Vorkommen: südliches Europa bis Westtürkei

Beschreibung: Der hoch gewölbte Rückenpanzer zeigt von oben gesehen einen ovalen Umriss. Die Wirbelschilder sind kleiner als bei der Maurischen Landschildkröte. Das Schwanzschild ist geteilt. Die Farbe des Rückenpanzers ist gelblich bis grünlichgelb. Die Zeichnung ist sehr variabel.

Am Ende des Schwanzes ist ein horniger Endnagel zu finden.

An den Vorderbeinen der Griechischen Landschildkröte befinden sich 5 bis 10 Reihen kleiner Schuppen und am Fuß fünf Krallen.

Größe: 20-25 cm, selten bis 30 cm

Gewicht: Weibchen: bis 3 kg; Männchen bis 1,5 kg

Lebensraum: Buschlandschaften, Ränder landwirtschaftlicher Flächen

Lebensweise: Im Winter halten die Tiere eine Winterruhe.

Ernährungsweise: herbivor; Wiesenblumen und –kräuter, Hülsenfrüchte und Blätter von niederen Sträuchern und Stauden; selten: Käfer, Schnecken, andere Bodentiere; Kot von Säugern wie Ziegen oder Schafen wird auch aufgenommen

Maurische Landschildkröte (*Testudo graeca*)

LINNAEUS, 1758

Die Beschreibung der Maurischen Landschildkröte war bei BERGLAS (1997), TIPPMANN (1997), EGGENSCHWILER (2000), ROGNER (2001) und PRASCHAG (2002) zu finden.

Synonyme: /

Vorkommen: Südeuropa, südwestliches Asien und Nordafrika

Beschreibung: Der Rückenpanzer ist mäßig gewölbt. Er ist vor allem bei den Männchen hinten nach außen gewölbt. Das Schwanzschild ist ungeteilt. Die Farbe des Rückenpanzers variiert von gelblich über bräunlich bis grünlich. Es ist ein schwarzes Fleckenmuster zu sehen. Bei einigen Unterarten können alte Tiere einen fast schwarzen Rückenpanzer haben.

An den Vorderbeinen sind 3-7 Reihen großer Schuppen angeordnet. Je ein einzelner kegelförmiger Sporn sitzt auf den Oberschenkeln der Schildkröten.

Das Schwanzende weist keinen hornigen Endnagel auf.

Größe: 20-30 cm

Gewicht: <1,8 kg

Lebensraum: Buschlandschaften, Ränder landwirtschaftlicher Flächen

Lebensweise: Manche Unterarten halten sowohl eine Sommer- als auch eine Winterruhe.

Ernährungsweise: herbivor; Wiesenblumen und –kräuter, Hülsenfrüchte und Blätter von niederen Sträuchern und Stauden; selten: Käfer, Schnecken, andere Bodentiere; Kot von Säugern wie Ziegen oder Schafen wird auch aufgenommen

Gewöhnliche Moschusschildkröte (*Sternotherus odoratus*)

LATREILLE, 1801

SCHILDE (2001) beschrieb Aussehen, Lebensweise und Ernährung der Moschusschildkröte.

Synonyme: „Stinkpot“ (sie besitzen Moschusdrüsen, die zur Gefahrenabwehr dienen)

Vorkommen: südöstliches Kanada (Ontario, Quebec), USA (Maine bis Florida, Wisconsin, Texas)

Beschreibung: Der Rückenpanzer erwachsener Tiere ist ebenmäßig gewölbt, schmal und länglich. Die Farbe des Rückenpanzers ist graubraun, dunkelgrau bis schwarz und zeichnungslos. Ein dunkles Fleckenmuster kann nur bei Jungtieren beobachtet werden.

Der Bauchpanzer ist verhältnismäßig klein und hat eine ausgeprägte Mittelnaht. Die Brücke, die den Rücken- und den Bauchpanzer verbindet, ist sehr schmal.

Die Farbe des Kopfes, der Extremitäten und der Weichteile sind hellgrau bis schwarz gefärbt. Auf beiden Seiten des Kopfes sind zwei weißlich bis gelbe Streifen. Diese ziehen von der Schnauzenspitze bis zum Hals. Sie können im Alter verschwinden oder sind teilweise unterbrochen. Am Kinn sind entweder ein oder zwei Paare Barteln.

Größe: bis 13,7cm; meistens: 7,5 bis 10cm; kein Unterschied zwischen den Geschlechtern

Gewicht: /

Lebensraum: Die gewöhnliche Moschusschildkröte besiedelt vor allem Süßgewässer mit geringer Strömung und weichem Bodengrund. Sie leben sowohl in Seen, Teichen, Flüssen, Sumpfgebieten und Kanälen, teilweise aber auch in Quellen und Rindertränken. Meistens halten sich die Tiere in flachen Wasserbereichen von weniger als 60cm auf.

Lebensweise: Die meiste Zeit verbringen die Moschusschildkröten im Wasser. Aufgrund eines ihnen eigenen geringen Verdunstungsschutzes sieht man nur selten Tiere beim Sonnenbaden. Trächtige Weibchen sind in der Regel die einzigen Tiere, die beim Sonnenbaden auf Pflanzen oder umgefallenen Bäumen angetroffen werden.

Bei den gewöhnlichen Moschusschildkröten handelt es sich um dämmerungsaktive Tiere. Sie sind vor allem zwischen 04.00 und 11.00 Uhr sowie zwischen 17.00 und 21.00 Uhr aktiv.

Ernährungsweise: carni-omnivor; hauptsächlich besteht die Ernährung aus tierischen Bestandteilen (Fisch-, Froschlaich, kleine Fische, Muscheln, Insekten, Schnecken), aber auch pflanzliche Nahrung (bis zu 20%) wird aufgenommen.

Pantherschildkröte (*Geochelone pardalis*)

BELL, 1828

Die Angaben zu der Pantherschildkröte wurden in FRYE (1991c) und ROGNER (2001) gefunden.

Synonyme: /

Vorkommen: Zentral- und Südafrika

Beschreibung: Der Rückenpanzer ist hoch gewölbt. Die Farbe des Panzers ist blassgelb bis gelbgrau oder graubraun. Er weist ein schwarzes Fleckenmuster auf. Junge Pantherschildkröten sind hellbraun und besitzen schwarz umrandete Rückenschilder. In der Mitte der Rückenschilder können sich je nach Unterart ein bis mehrere schwarze Punkte befinden.

Größe: bis 70cm

Gewicht: /

Lebensraum: Offene, trockene Savannen, Halbwüsten und Wälder

Lebensweise: /

Ernährungsweise: herbivor; verschiedene Pflanzen und Früchte

Russische Landschildkröte (*Testudo horsfieldii*)

GRAY, 1844

OBST (1988), EGGENSCHWILER (2000) und WILMS (2004) beschrieben die Eigenschaften und die Lebensweise der Russischen Landschildkröte.

Synonyme: Steppenschildkröte, Vierzehenschildkröte

Vorkommen: Mittelasien (Wüsten-, Steppengebiete)

Beschreibung: Die russische Landschildkröte hat einen im Gegensatz zu anderen mediterranen Landschildkröten abgeflachten Panzer. Der Panzer ist von oben gesehen rund (Männchen) bis rundoval (Weibchen). Die Farbe des Panzers ist gelblich braun bis olivgrün. Meistens ist auf jedem einzelnen Schild ein schwarzer Fleck. Der Bauchpanzer kann Schilder aufweisen, die ganz mit dem schwarzen Fleck ausgefüllt sind.

Die Farbe des Kopfes, der Extremitäten und der Weichteile ist gelbbraun.

Die Vorderbeine der russischen Landschildkröte verfügen über vier Zehen, woher auch der Name Vierzehenschildkröte stammt. Die Beine sind sehr kräftig und daher gut zum Graben und Klettern geeignet.

Größe: Weibchen: 22-28cm; Männchen: bis 16cm

Gewicht: <1,2kg

Lebensraum: steppenartige Hügelländer mit Staudenfluren und Grasflächen; Lehm-, Löss-, Sand- und Geröllwüsten

Lebensweise: Die Russische Landschildkröte hat in freier Natur einen jährlichen Lebensrhythmus: Winterruhe (3-5 Mo.), Aktivitätsphase (2-3 Mo., Fortpflanzung), Sommerruhe (1-2 Mo.), Aktivitätsphase im Herbst bis zur nächsten Winterruhe. Am Tag zeigt diese Schildkröte morgens und nachmittags die höchste Aktivität. Höhlen, Sträucher und Felsblöcke dienen als Rückzugsmöglichkeit, wenn es mittags zu heiß ist.

Ernährungsweise: herbivor; karge Vegetation gewohnt

Prachterdschildkröte (*Rhinoclemmis pulcherrima*)

GRAY 1856

Die Beschreibung der Prachterdschildkröte wurde in SCHILDE (2001) niedergeschrieben.

Synonyme: Erdschildkröte

Vorkommen: Von Mexiko über Guatemala und Honduras bis Costa Rica

Beschreibung: Der Rückenpanzer ist über die Mitte gekielt und je nach Unterart flach oder höher gewölbt. Auf der Oberfläche sind Jahresringe (Zuwachsstreifen) zu erkennen. Das hintere Ende des Rückenpanzers ist sägeartig gezackt. Die Farbe des Panzers ist mittelbraun bis gelblich. Die Prachterdschildkröten sind mit gelben, roten und dunklen Flecken und Streifen auf ihrem Rückenpanzer sehr farbenfroh.

Der Bauchpanzer ist hellgelb gefärbt und hat einen dunklen Streifen oder Fleck entlang der Mittellinie. Am hinteren Ende ist der Bauchpanzer eingekerbt.

Die Farbe des Kopfes ist graubraun bis grünlich und hat viele rote und orange Streifen.

Die Vorderbeine haben große gelbe und rote Schuppen, die schwarz gesprenkelt sind. Auch die hinteren Extremitäten und Weichteile sind auffallen farbige gestaltet.

Die Zehen weisen in ihren Zwischenräumen Schwimmhäute auf.

Größe: Max. 20 cm; Männchen immer kleiner als Weibchen (15-18 cm)

Gewicht: /

Lebensraum: feuchte Waldgebiete (sowohl Wälder entlang Flüssen, als auch abgeholzte Gebiete)

Lebensweise: Die Prachterdschildkröte hält sich entweder in der Nähe von Gewässern oder in feuchter Vegetation auf. Besonders aktiv sind die Tiere nach Regenfällen. Sie begeben sich dann auf Nahrungs- und Partnersuche. Während Trockenperioden können sie beim Durchschwimmen von Gewässern beobachtet werden.

Die Prachterdschildkröten benötigen aufgrund ihrer Herkunft keine Winterruhe.

Ernährungsweise: omnivor (alles fressend)

B. Anatomische Daten über Schildkröten

1. Körpermaße, -gewicht

Die Schildkröten der verschiedenen Spezies können sehr unterschiedliche Körpermaße und –gewichte aufweisen.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, Schildkröten zu vermessen. Die folgenden Längenangaben spiegeln die Länge von dem vordersten bis zum hintersten Punkt des Panzers wieder. So zeigten Schlüpflinge der *Testudo hermanni boettgeri* eine Körperlänge von 3,0 bis 3,4 cm und wogen zwischen 10 und 12 g. Die Jungtiere der *Testudo graeca iberica* waren 3,2 bis 3,6 cm lang und wogen zwischen 12 und 15 g. Eine Länge von 3,0 bis 3,5 cm und ein Gewicht zwischen 12 und 16 g zeigten die Schlüpflinge der *Testudo horsfieldii* (PRASCHAG, 2002). In Tab.1 sind die Körpergrößen und –gewichte von jungen Griechischen Landschildkröten aufgelistet, die bei gesunden Tieren erzielt werden sollten.

Tab.1: Angestrebte Entwicklung der Körpergröße und –gewicht von Jungtieren Griechischer Landschildkröten (PRASCHAG, 2002)

<i>Alter</i>	<i>Körpergröße (cm)</i>	<i>Körpergewicht (g)</i>
<i>1 Jahr</i>	4,8-5,2	25-35
<i>2 Jahre</i>	5,6-6,0	48-65
<i>3 Jahre</i>	7,5-9,0	95-150
<i>Ausgewachsenes Weibchen</i>	15-18	-
<i>Ausgewachsenes Männchen</i>	13-16	-

Die Körpergröße von erwachsenen Griechischen Landschildkröten wird mit 28 cm angegeben. Sie weisen dann ein Körpergewicht bis 1800 g auf. Die Maurische Landschildkröte wird mit bis zu 32 cm und einem Gewicht bis 1800 g etwas größer, aber nicht schwerer als die Griechische Landschildkröte. Die Russische Landschildkröte ist mit einer Endgröße von etwa 22 cm und einem Körpergewicht von unter 1200 g die kleinste und leichteste dieser 3 Spezies (EGGENSCHWILER, 2000).

Die Gewöhnliche Moschusschildkröte zeigt im Gegensatz zur Griechischen Landschildkröte keinen geschlechtsspezifischen Unterschied in Größe und Gewicht. Die Körpergröße variiert meistens zwischen 7,5 und 10 cm. Die maximale Körperlänge liegt bei 13,7 cm (SCHILDE, 2001).

2. Panzer

Beim Panzer wird zwischen Rückenpanzer (Karapax) und Bauchpanzer (Plastron) unterschieden. Beide Teile sind seitlich durch die Brücke miteinander verbunden. Der Panzer besteht aus Knochengewebe und Hornschilden. Zwischen diesen beiden Lagen befindet sich eine dünne Hautschicht, die von Blutgefäßen und Nerven versorgt wird (GABRISCH und ZWART, 2004).

Laut FRYE (1991a) bestehen die Panzer der meisten Schildkröten aus Knochenbälkchen. Diese sind zwischen zwei Schichten von glattem kompaktem Knochen eingelagert. Der glatte Knochen ist von einem dichten Keratinmantel (FRYE, 1991a; BOYER und BOYER, 1996) umschlossen. Teilweise können die Zwischenräume der Knochenbälkchen mit Knochenmark ausgefüllt sein. Die Wirbelkörper und Rippen sind bei allen Schildkröten mit den dorsolateralen Teilen des Panzers verwachsen (FRYE, 1991b).

3. Organlänge, -gewicht

3.1. Gastrointestinaltrakt

In der Tab.2 sind die bisher in der Literatur veröffentlichten Längenangaben des Gastrointestinaltraktes aufgelistet. Die Länge des Magens wurde bei BAUR (2002) mit Hilfe der Länge der kleinen und großen Krümmung des Magens angegeben. Für die Tab.2 wurde der Mittelwert aus diesen zwei Angaben errechnet, um einen Vergleich mit den anderen Literaturstellen zu ermöglichen. Für die Gesamtlänge des Verdauungstraktes zählt BAUR (2002) die Längen des Oesophagus (=Speiseröhre), der großen Magenkrümmung, des Dünndarms und des Dickdarms zusammen. Das Verhältnis von Dickdarm zu Dünndarm wurde bei den Angaben von BJORN DAL und BOLTON (1990) aus den jeweiligen Mittelwerten errechnet.

Tab.2: Zusammenfassung von Längen des Gastrointestinaltraktes verschiedener Schildkrötenspezies

<i>Spezies</i>	<i>Alter</i>	<i>n</i>	<i>Oesophagus</i>	<i>Magen</i>	<i>Dünndarm</i>	<i>Dickdarm</i>	<i>Gesamtlänge</i>	<i>Dickdarm/Dünndarm</i>	<i>Quelle</i>
			<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>		
<i>Panthersch.</i>	<i>Semiadult</i>	3	4,8 ± 1,2	6,6 ± 1,5	14,8 ± 3,9	21,7 ± 6,2	49,9 ± 12,6	1,5 ± 0,1	(1)
<i>Maurische L.</i>	<i>Subadult</i>	2	8,6 ± 1,3	11,7 ± 0,1	45,8 ± 2,8	28,4 ± 4,7	96,8 ± 3,1	0,6 ± 0,1	(1)
<i>Griechische L.</i>	<i>Adult</i>	3	9,8 ± 2,4	9,9 ± 1,1	37,6 ± 3,4	32,7 ± 3,5	92,7 ± 2,0	0,9 ± 0,2	(1)
<i>Russische L.</i>	<i>Subadult</i>	3	5,5 ± 0,9	8,5 ± 1,0	29,7 ± 5,4	25,2 ± 6,3	71,1 ± 13,5	0,8 ± 0,1	(1)
<i>Moschussch.</i>	<i>Adult</i>	1	6,0	4,0	21,1	3,1	34,7	0,15	(1)
<i>Prachterdsch.</i>	<i>Semi-/Subadult</i>	5	9,8 ± 1,1	10,3 ± 1,4	36,5 ± 11,3	13,8 ± 1,7	72,4 ± 13,4	0,4 ± 0,1	(1)
<i>F.R.-Schmucksch.*</i>	-	12	14,8 ± 1,5	22,4 ± 2,3	167,7 ± 24,8	40,6 ± 2,3	208,3 ± 13,6	-	(2)
<i>Suppensch. 50kg</i>	<i>Adult</i>	1	48	41	312	653	1054	2,1	(3)
<i>Suppensch. 82kg</i>	<i>Adult</i>	1	41	59	297	902	1299	3,0	(3)

* Körpergewicht: 2-4 kg; Bauchpanzerlänge: 20,6-27,1 cm; Dickdarm- und Gesamtdarmlänge wurden aus den Mittelwerten von zur Verfügung stehenden Daten errechnet.

(1)= BAUR (2002)

(2)= BJORNDAL und BOLTON (1990)

(3)= BJORNDAL (1979)

3.2. Niere

KÖLLE (2000) untersuchte bei 100 Europäischen Landschildkröten das Gewicht und die Größe der Nieren. Es wurden Landschildkröten der Arten *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Testudo marginata* und *Testudo horsfieldii* untersucht.

Die Nierenlänge betrug durchschnittlich $11,9 \pm 4,0$ % der Rückenpanzerlänge. Die Länge der Nieren lag zwischen 0,6 cm und 5,5 cm und bezogen auf die Rückenpanzerlänge zwischen 7,4 % und 27,8 %. In Tab.3 sind die Werte der absoluten und relativen Nierenlänge zu sehen.

Tab.3: Absolute und relative Nierenlänge unterteilt nach verschiedenen Rückenpanzerlängen (KÖLLE, 2000)

<i>Rückenpanzerlänge (cm)</i>	<i>n</i>	<i>Absolute Nierenlänge (cm)</i>	<i>Relative Nierenlänge (% Rückenpanzerlänge)</i>
<5	4	$0,7 \pm 0,07$	$24,41 \pm 2,17$
5 - 9,9	24	$1,53 \pm 0,39$	$15,85 \pm 2,36$
10 - 14,9	35	$2,55 \pm 0,46$	$10,87 \pm 0,79$
15 - 19,9	25	$3,25 \pm 0,55$	$9 \pm 0,72$
20 - 24,9	10	$3,59 \pm 0,5$	$8,52 \pm 2,32$
>25	2	$4,7 \pm 0,75$	$8,13 \pm 0,34$

Insgesamt erreichte die Niere im Durchschnitt ein relatives Gewicht von $0,9 \pm 0,5$ %KG des Gesamtkörpergewichts. Die absoluten Gewichte beider Nieren zusammen variierten zwischen 0,1 g und 33,2 g. Die Autorin stellte fest, dass mit steigendem Körpergewicht das absolute Nierengewicht zunahm, allerdings das relative Nierengewicht (bezogen auf das Körpergewicht der Schildkröte) abnahm. Die absoluten und relativen Gewichte sind nach Rückenpanzerlänge der Schildkröten unterteilt in der Tab.4 zu sehen.

Tab.4: Absolutes und relatives Nierengewicht unterteilt nach verschiedenen Rückenpanzerlängen (KÖLLE, 2000)

<i>Rückenpanzerlänge (cm)</i>	<i>n</i>	<i>Absolutes Nierengewicht (g)</i>	<i>Relatives Nierengewicht (% KG)</i>
<5	4	0,2 ± 0,07	1,44 ± 0,65
5 - 9,9	24	0,88 ± 0,52	1,15 ± 0,61
10 – 14,9	35	3,33 ± 2,41	0,95 ± 0,34
15 – 19,9	25	6,67 ± 2,52	0,72 ± 0,25
20 – 24,9	10	8,8 ± 2,32	0,57 ± 0,14
>25	2	21,95 ± 11,25	0,73 ± 0,26

Der Vergleich der rechten mit der linken Niere zeigte, dass bei 85 % der Landschildkröten die linke Niere länger und bei 10 % diese auch schwerer war als die rechte Niere. Des Weiteren stellte KÖLLE (2000) fest, dass es keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in Bezug auf Nierengröße oder –gewicht gab. Es wurde kein signifikanter Unterschied im Vergleich der vier Schildkrötenspezies festgestellt.

C. Körperzusammensetzung von Schildkröten

1. Gesamtkörper

1.1. Rohnährstoffe

COSTANZO et al. (2004) untersuchte Schlüpflinge der Spezies Zierschildkröte (*Chrysemys picta*). Die Daten über die Schildkröten wurden in zwei aufeinander folgenden Wintern, von denen einer mild und trocken und der andere kalt und nass war, gesammelt. Es sollte herausgefunden werden, welchen Einfluss die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen auf die Tiere hatte. Die untersuchten Tiere wiesen eine Panzerlänge zwischen 2,3 und 2,6 cm auf. Der Wassergehalt des Gesamtkörpers lag in einem Bereich von 70,0 bis 77,6 %uS. Während des trockenen Winters nahm der Wassergehalt ab, wohingegen er während des nassen Winters zunahm. Außerdem wurden der Fettgehalt, der zwischen 5,9 und 12,2 %TS lag, und die organische Substanz gemessen. Der Fettgehalt nahm bei der Überwinterung unter trockenen Bedingungen nur geringfügig ab, unter nassen Bedingungen ging er stark zurück.

In Tab.5 sind weitere Angaben zum Trockensubstanzgehalt verschiedener Schildkrötenspezies zu sehen.

Tab.5: Trockensubstanzgehalt im Gesamtkörper mit Panzer verschiedener Schildkrötenspezies (DUNSON und HEATWOLE, 1986)

<i>Spezies</i>	<i>KG (g)</i>	<i>n</i>	<i>Trockensubstanz (%uS)</i>
<i>Gew. Schnappsch.</i>	707	4	23,9
<i>Gew. Schnappsch.</i>	64	13	24,6
<i>Glattrand-Weichsch.</i>	556	3	30,1
<i>Breitbrustsch.</i>	227	5	32,1
<i>Gew. Klappsch.</i>	131	3-6	35,9
<i>Gew. Moschussch.</i>	162	3	36,6

1.2. Mengenelemente

Über die verschiedenen Mengenelemente in Schildkröten ist bisher nur wenig bekannt.

Für das Kalzium-Phosphor-Verhältnis im Gesamtkörper gesunder Wüstenschildkröten (*Xerobates agassizii*) gab BARBOZA (1995) einen Wert von 2,4:1 an.

Des Weiteren sind Angaben über die Elemente Natrium und Kalium bekannt (Tab.6).

Tab.6: Natrium- und Kaliumgehalt im Gesamtkörper mit Panzer verschiedener Schildkrötenspezies (DUNSON und HEATWOLE, 1986)

<i>Spezies</i>	<i>KG (g)</i>	<i>n</i>	<i>Na (g/kg TS)</i>	<i>K (g/kg TS)</i>
<i>Gew. Schnappsch.</i>	707	4	6,8	6,5
<i>Gew. Schnappsch.</i>	64	13	6,0	7,2
<i>Glattrand-Weichsch.</i>	556	3	5,6	5,7
<i>Breitbrustsch.</i>	227	5	6,2	4,5
<i>Gew. Klappsch.</i>	131	3-6	5,8	3,7
<i>Gew. Moschussch.</i>	162	3	6,6	3,2

2. Restkörper

2.1. Rohnährstoffe

DUNSON und HEATWOLE (1986) trennte bei seinen Untersuchungen den Panzer vom Gesamtkörper der untersuchten Schildkröten. Nur die Gesamtkörper der 13 leichteren Gewöhnlichen Schnappschildkröten (*Chelydra serpentina*) (durchschnittliches Körpergewicht: 64 g) wurden nicht aufgeteilt.

Der Restkörper konnte somit getrennt vom Panzer auf den Trockensubstanzgehalt und die Gehalte von Natrium und Kalium untersucht werden (Tab.7 und 8).

Tab.7: Trockensubstanzgehalt im Restkörper ohne Panzer verschiedener Schildkrötenspezies (DUNSON und HEATWOLE, 1986)

<i>Spezies</i>	<i>KG (g)</i>	<i>n</i>	<i>Trockensubstanz (%uS)</i>
<i>Gew. Schnappsch.</i>	707	4	19,7
<i>Glattrand-Weichsch.</i>	556	3	24,0
<i>Breitbrustsch.</i>	227	5	22,7
<i>Gew. Klappsch.</i>	131	3-6	22,5
<i>Gew. Moschussch.</i>	162	3	22,0

2.2. Mengenelemente

In Tab.8 sind die Natrium- und Kaliumgehalt im Restkörper unterschiedlicher Schildkrötenspezies aus der Studie von DUNSON und HEATWOLE (1986) angegeben.

Tab.8: Natrium- und Kaliumgehalt im Restkörper ohne Panzer verschiedener Schildkrötenspezies (DUNSON und HEATWOLE, 1986)

<i>Spezies</i>	<i>KG (g)</i>	<i>n</i>	<i>Na (g/kg TS)</i>	<i>K (g/kg TS)</i>
<i>Gew. Schnappsch.</i>	707	4	7,1	8,8
<i>Glattrand-Weichsch.</i>	556	3	5,4	9,2
<i>Breitbrustsch.</i>	227	5	6,3	8,1
<i>Gew. Klappsch.</i>	131	3-6	7,1	7,6
<i>Gew. Moschussch.</i>	162	3	7,4	7,3

3. Panzer

3.1. Rohnährstoffe

Der Panzer verschiedener Schildkrötenspezies wurde bei DUNSON und HEATWOLE (1986) ebenfalls auf den Trockensubstanzgehalt, Natrium und Kalium hin untersucht (Tab.9 und 10).

Tab.9: Trockensubstanzgehalt im Panzer verschiedener Schildkrötenspezies (DUNSON und HEATWOLE, 1986)

<i>Spezies</i>	<i>KG (g)</i>	<i>n</i>	<i>Trockensubstanz (%uS)</i>
<i>Gew. Schnappsch.</i>	707	4	38,8
<i>Glattrand-Weichsch.</i>	556	3	43,2
<i>Breitbrustsch.</i>	227	5	56,8
<i>Gew. Klappsch.</i>	131	3-6	58,9
<i>Gew. Moschussch.</i>	162	3	63,8

3.2. Mengenelemente

Die Zusammensetzung des Panzers von Schildkröten auf Mengenelementgehalte (Natrium, Kalium) ist in der Tab.10 ersichtlich.

Tab.10: Natrium- und Kaliumgehalt im Panzer verschiedener Schildkrötenspezies (DUNSON und HEATWOLE, 1986)

<i>Spezies</i>	<i>KG (g)</i>	<i>n</i>	<i>Na (g/kg TS)</i>	<i>K (g/kg TS)</i>
<i>Gew. Schnappsch.</i>	707	4	6,1	2,5
<i>Glattrand-Weichsch.</i>	556	3	5,9	1,4
<i>Breitbrustsch.</i>	227	5	6,1	0,9
<i>Gew. Klappsch.</i>	131	3-6	5,7	1,1
<i>Gew. Moschussch.</i>	162	3	6,0	0,6

Dem Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung des Panzers von Schildkröten und verschiedenen Stoffwechselfvorgängen wurde von WARBURTON und JACKSON (1995) analysiert. Sie fanden durch Messungen der Panzermineralstoffzusammensetzung vor und nach einem langen Tauchgang heraus, dass sowohl Kalzium als auch Magnesium aus dem Panzer und dem Skelett mobilisiert werden. Sie führten einen Versuch mit Süßwasserschildkröten (*Chrysemys picta bellii*) durch, die für ihre Fähigkeit bekannt sind lang anhaltenden Sauerstoffmangel auszuhalten bekannt sind. Der Grund dafür wurde in einem großen Anstieg von zweiwertigen Ionen im Plasma gesehen. Während der Verlust von Kalzium aus dem Panzer kaum einen Einfluss auf den Kalziumhaushalt des ganzen Tieres hatte, ging während der normalen Überwinterung ein erheblicher Teil des Magnesiumhaushaltes des Tieres verloren. Quantitative Angaben fehlen in der Studie.

4. Leber

4.1. Rohnährstoffe

In Tab.11 sind die Ergebnisse von drei Veröffentlichungen zu sehen, die Schildkrötenlebern auf ihren Trockensubstanzgehalt hin untersucht haben.

Tab.11: Trockensubstanzgehalt in der Leber verschiedener Schildkrötenspezies

<i>Spezies</i>	<i>n</i>	<i>Trockensubstanz (%uS)</i>	<i>Quelle</i>
<i>Unechte Karettsch.</i>	30	31,7	(1)
<i>Unechte Karettsch.</i>	14	32	(2)
<i>Echte Karettschild./ Suppensch.</i>	48	30,9	(3)

(1) FRANZELLITTI et al. (2004)

(2) MAFFUCCI et al. (2005)

(3) ANAN et al. (2001)

4.2. Spurenelemente

Die Leber von Schildkröten wurde in der Literatur auf den Gehalt an Schwermetallen untersucht, um Rückschlüsse auf die Umweltverschmutzung einzelner Regionen schließen zu können. Die Resultate dieser Untersuchungen hinsichtlich des Eisen, Kupfer und Zinkgehaltes sind in der Tab.12 zu sehen.

Tab.12: Spurenelementgehalt in der Leber verschiedener Schildkrötenspezies

<i>Spezies</i>	<i>n</i>	<i>Fe (mg/kg TS)</i>	<i>Cu (mg/kg TS)</i>	<i>Zn (mg/kg TS)</i>	<i>Quelle</i>
<i>Unechte Karettsch.</i>	30	1190,5	23,3	88,0	(1)
<i>Unechte Karettsch.</i>	14	-	37,3	66,0	(2)
<i>Echte Karettsch.</i>	22	-	54,9	109	(3)
<i>Suppensch.</i>	26	-	139	87,2	(3)

(1) FRANZELLITTI et al.(2004)

(2) MAFFUCCI et al. (2005)

(3) ANAN et al. (2001)

III. Eigene Untersuchungen

A. Studienziel

Die Körperzusammensetzung von Schildkröten ist bislang kaum untersucht worden. Ziel ist es, durch die gewonnenen Erkenntnisse einen weiteren Schritt in Richtung artgerechter Ernährung der verschiedenen Spezies und Altersstufen zu erreichen und somit die so häufig vorkommenden nutritiv bedingten Erkrankungen zu reduzieren.

B. Material und Methoden

1. Untersuchungsmaterial

Für die Untersuchung standen sechs verschiedene Spezies zur Verfügung, die erst seziiert wurden, um anschließend die Untersuchungen von Restkörpern, Panzern, Femurknochen und Lebern durchzuführen. Beim Sezieren wurden anatomische Daten erhoben und makroskopisch sichtbare Organveränderungen schriftlich festgehalten. Beim Sezieren wurden die Harnblase und der Verdauungstrakt entleert, um eine Verfälschung der gewonnenen Daten hinsichtlich der Körperzusammensetzung zu vermeiden.

Es wurden 92 Schildkröten untersucht. Die Tiere stammten größtenteils aus dem Handel, teilweise aber auch von Tierärzten und aus Privatbesitz. Sie wurden alle entweder tot aufgefunden oder nach schwerer Krankheit von einem Tierarzt euthanasiert.

In Tab.13 ist die Anzahl der untersuchten Schildkröten aufgeteilt nach den verschiedenen Spezies aufgelistet.

Bei den Moschusschildkröten handelt es sich um Wasserschildkröten und bei den Prachterdschildkröten um Sumpfschildkröten. Die anderen Spezies zählen zu den Landschildkröten. Die Tiere wurden nach der Panzerlänge (cm) in verschiedene Altersstufen innerhalb ihrer Spezies unterteilt (Tab.14). Die Beschreibungen der einzelnen Spezies sind im Kapitel Schrifttum zu finden.

Tab.13: Übersicht über die Anzahl der untersuchten Schildkröten

<i>Spezies</i>	<i>Lateinischer Name</i>	<i>Anzahl</i>
<i>Panthersch.</i>	<i>Geochelone pardalis</i>	11
<i>Maurische Landsch.</i>	<i>Testudo graeca</i>	3
<i>Griechische Landsch.</i>	<i>Testudo hermanni</i>	29
<i>Russische Landsch.</i>	<i>Testudo horsfieldii</i>	12
<i>Moschussch.</i>	<i>Sternotherus odoratus</i>	32
<i>Prachterdsch.</i>	<i>Rhinoclemmis pulcherrima</i>	5

Tab.14: Einteilung der Schildkröten in versch. Alterstufen nach ihrer Panzerlänge (cm)

<i>Spezies</i>	<i>Alter</i>	<i>Anzahl (n)</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
<i>Maurische L.</i>	<i>Schlüpfling</i>	2	4,5	4,6
<i>Maurische L.</i>	<i>Adult</i>	1	17	17
<i>Panthersch.</i>	<i>Schlüpfling</i>	11	4,5	5,4
<i>Griechische L.</i>	<i>Juvenil</i>	11	3,3	7,2
<i>Griechische L.</i>	<i>Semiadult</i>	13	7,6	9,7
<i>Griechische L.</i>	<i>Adult</i>	5	16	21,3
<i>Russische L.</i>	<i>Semiadult</i>	10	7,4	9,3
<i>Russische L.</i>	<i>Adult</i>	2	10,5	14,4
<i>Moschussch.</i>	<i>Juvenil</i>	8	5,1	7,5
<i>Moschussch.)</i>	<i>Semiadult</i>	11	7,6	8,9
<i>Moschussch.</i>	<i>Adult</i>	13	9,0	12,8
<i>Prachterdsch.</i>	<i>Juvenil</i>	3	6,0	7,1
<i>Prachterdsch.</i>	<i>Semiadult</i>	2	8,1	9,5

In der Gruppe der juvenilen Griechischen Landschildkröten ist die Panzerlänge eines Exemplars nicht bekannt. Diese Schildkröte wurde aufgrund ihres Körpergewichtes dieser Gruppe zugeordnet.

Als Schlüpflinge wurden alle Schildkröten mit einem Dottersackrest bezeichnet. Da die kleinste Griechische Landschildkröte dies nicht mehr aufwies wurde sie als juvenil bezeichnet. Das exakte Alter der Tiere war nicht bekannt.

2. Probenvorbereitung

Die Schildkröten wurden nach ihrer Anlieferung in einem Gefrierraum gelagert, der eine Raumtemperatur von -18 °C aufwies. Einen Tag vor dem Sezieren wurden sie gewogen und anschließend in einen 4 °C kalten Kühlraum gelegt, um aufzutauen. Am nächsten Tag wurden zunächst die Parameter Panzerlänge, -breite, -höhe, Gularschildhöhe, Maulbreite und -länge und Körpergewicht bestimmt. Das gefrorene und aufgetaute Körpergewicht unterschieden sich nur sehr gering. Für die späteren Ergebnisse wurde stets das Gewicht des aufgetauten Tierkörpers herangezogen. Das Sezieren begann mit der Öffnung des Panzers im Bereich der Brücke mit dem Dremel Multipro Model 285 (Dremel, Leinfelden-Echterdingen) und den dazu passenden Trennscheiben Nr. 540. Nach Eröffnung der Körperhöhle durch Abpräparieren des Bauchpanzers wurde bei Bedarf als erstes die Harnblase entleert. Danach wurden erst das Herz, dann die Leber, der Verdauungstrakt und die Nieren entnommen. Der restliche Tierkörper wurde nun vom Rückenpanzer getrennt. Bei den Landschildkröten war die Wirbelsäule nicht besonders stark mit dem Rückenpanzer verbunden und wurde daher ebenfalls vom Panzer getrennt. Im Gegensatz dazu kam die Trennung eines großen Teils der Wirbelsäule vom Rückenpanzer bei den Wasser- und Sumpfschildkröten aufgrund zu starker Verwachsungen nicht in Betracht. Nur das Rückenmark konnte bei allen Wasser- und Sumpfschildkröten separiert werden und zu den restlichen Organen hinzugefügt werden. Dem Tierkörper wurde als letztes der rechte Oberschenkelknochen entnommen. Der Femurknochen und der komplette Panzer wurden so gut es möglich war von Muskelresten gesäubert. Alle Organe wurden anschließend mit einem handelsüblichen Lineal vermessen und auf einer Waage (Sartorius CP 2202S; Max. 2.200 g, $d=0,01\text{ g}$; Sartorius, Goettingen) gewogen. Beim Herz wurde der Abstand von der Herzbasis bis zur Herzspitze gemessen. Die Organe wurden bis auf 36

separat aufbewahrten Lebern zum Tierkörper zurückgelegt und werden im weiteren Verlauf mit diesem unter dem Begriff Restkörper (I) zusammengefasst. Die Restkörper wurden ebenso wie die Panzer (II), die Femurknochen (III) und die extra entnommenen Lebern bis zur weiteren Verarbeitung wieder bei -18 °C tiefgefroren. Vor den Analysen wurden die Restkörper erst in einer Schneidmühle (Moulinex; Samou; Radolfzell) homogenisiert und dann bei 103 °C im Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet (s. u.). Die getrockneten Restkörper wurden in einer Mühle (Retsch ZM 100; Siebgröße: 0,5 mm; Haan) gemahlen und anschließend trocken und dunkel gelagert.

Die Panzer wurden nach der Trocknung erst in einer stärkeren Mühle (Retsch SM2000; Haan) zerkleinert und danach nochmals mittels einer anderen Mühle (Retsch ZM 100; Siebgröße 0,5 mm; Haan) gemahlen, da nach dem ersten Durchgang das Ergebnis nicht homogen erschien. Zur Aufbewahrung der gemahlene Panzer wurden ebenfalls Urinbecher genommen, die wie oben beschrieben bis zur weiteren Untersuchung gelagert wurden. Vor jeder Analyse wurde die benötigte Probe durchgemischt und nochmals getrocknet, damit das durch die Lagerung aufgenommene Wasser wieder entfernt wurde.

Die Femurknochen wurden erst aufgetaut und dann auf ihre Dichte hin untersucht. Anschließend wurden sie bei 103 °C im Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und entfettet. Nach dem Entfetten wurde erneut bei 103 °C im Trockenschrank getrocknet.

Die Lebern wurden aufgetaut und ohne weitere Zerkleinerung ebenfalls bei 103°C getrocknet anschließend analysiert.

3. Prüfparameter

Die Prüfparameter für den Gesamtkörper wurden aus den einzelnen Ergebnissen der Restkörper, Panzern, Femurknochen und Lebern berechnet. Es wurden die Trockensubstanz, sämtliche Mineralstoffe und das Kalzium-Phosphor-Verhältnis dokumentiert.

3.1. Prüfparameter für Restkörper

Rohnährstoffe

- Trockensubstanz
- Rohasche
- Rohprotein
- Rohfett

Mineralstoffe

- Kalzium
- Phosphor
- Natrium
- Kalium
- Magnesium
- Kupfer
- Zink
- Eisen

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

3.2. Prüfparameter für Panzer

Rohnährstoffe

- Trockensubstanz
- Rohasche
- Rohprotein
- Rohfett

Mineralstoffe

- Kalzium
- Phosphor
- Natrium
- Kalium
- Magnesium
- Kupfer
- Zink

- Eisen

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

3.3. Prüfparameter für Femurknochen

Rohnährstoffe

- Trockensubstanz
- Rohasche
- Rohfett

Mineralstoffe

- Kalzium
- Phosphor
- Natrium
- Kalium
- Magnesium
- Kupfer
- Zink
- Eisen

Knochendichte

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

3.4. Prüfparameter für Leber

Rohnährstoffe

- Trockensubstanz

Mineralstoffe

- Kalzium
- Phosphor
- Natrium
- Kalium
- Magnesium
- Kupfer
- Zink

- Eisen

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

4. Analysenmethoden

4.1. Rohnährstoffbestimmung

Die Bestimmung der Rohnährstoffe und der Trockensubstanz in den verschiedenen Körperteilen wurden nach den Vorschriften der Weender Futtermittelanalyse in der Fassung von NAUMANN und BASSLER (1997) analysiert.

Trockensubstanz (TS):

Trocknung im Trockenschrank bei 103 °C bis zur Gewichtskonstanz, mindestens aber 4 h. Direkt im Anschluss wird die Probe in den Exsikkator gestellt und nach dem Abkühlen sofort gewogen.

Um Analysengut zu sparen und trotzdem keinen Fehler durch Restwasser einzuschleppen, wurden die Bestimmung der Rohasche, des Rohproteins und des Rohfetts mit zuvor erneut getrocknetem Probenmaterial durchgeführt.

Die Femurknochen wurden vor der Rohaschebestimmung zusätzlich entfettet.

Rohasche (Ra):

Zu Beginn dieser Bestimmung wurden Porzellantiegel 1 h bei 550 °C im Muffelofen Controller P320 (Nabertherm; Lilienthal) bzw. Thermicon P (Heraeus Instruments; Hanau) ausgeglüht und das Leergewicht der Tiegel gewogen. Es wurden 5 g (wenn vorhanden) auf 0,1 mg der Probe in einem Porzellantiegel eingewogen und anschließend 24 h im Muffelofen bei 550 °C verascht. Nach der Veraschung wurde die Probe in den Exsikkator gestellt und sofort nach dem Abkühlen gewogen

Berechnung: $\text{Auswaage (Gewicht - Tiegel)} * 100 / \text{Einwaage} = \% \text{ Rohasche}$

Rohprotein (Rp):

Das Rohprotein wurde mit Hilfe des Kjeldahl-Verfahrens bestimmt. Durch den Aufschluss in konzentrierter Schwefelsäure mit einem Katalysator wird der Stickstoff

in Ammoniak überführt. Ammoniak bildet mit der im Überschuss vorhandenen Schwefelsäure Ammoniumsulfat. Durch Zugabe von Natronlauge wird das Ammonium aus der Schwefelsäure bis zur basischen Reaktion (Farbindikator) als NH_3 ausgetrieben. Durch Destillation wird der Ammoniak über einen Kühler in die Vorlage aus 2 %iger Borsäure geleitet. Durch Einleiten des Ammoniaks entsteht Ammoniumborat, wodurch H^+ -Ionen gebunden werden. Durch Titration mit H_2SO_4 entsteht aus dem Ammoniumborat in der Vorlage Ammoniumsulfat. Der Verbrauch an Schwefelsäure ist der NH_3 -Menge äquivalent.

In der Studie wurde hierfür eine Probenmenge von ca. 0,5 g in Schiffchen eingewogen und in ein 250 ml Tube verbracht, dem dann 10 ml Schwefelsäure (mind. 96 %ig) mit dem Dispenser und einer Tablette Kjeltab Cu/3,5 (3,5g K_2SO_4 + 0,4g $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$) zugesetzt wurden. Die Proben wurden anschließend bei 410 °C im Digestor 2020 (Foss; Hamburg) mit dem Programm 1 gekocht. Mit Hilfe des Kjeltec 2400 (Foss; Hamburg) wurde daraufhin der Rohproteingehalt gemessen. Für diese Messung werden folgende Substanzen benötigt: NaOH 32 %ig, HCl 0,2n, Borsäure-Lsg. 1 %ig und Aqua dest.

Rohfett (Rfe):

Zur Rohfettuntersuchung wurden 1-2 g der Proben mittels Hülsenträger direkt in die Soxhlet-Hülsen eingewogen. Damit das Probenmaterial nicht aus der Hülse entweichen kann, wurde ein entfetteter Wattebauch in die Hülse eingebracht. Die Auffangbehälter für das Fett wurden vor der Extraktion in den Trockenschrank gegeben und nach dem Abkühlen im Exsikkator zusammen mit jeweils 3 Siedesteinchen (Glasperlen) gewogen.

Die Extraktionshülsen wurden mit 80 ml Petroläther gefüllt, und mit Programm 1 bei 135 °C extrahiert. Anschließend wird der Topf mit den Glasperlen und dem Fett 60 Minuten bei 103 °C getrocknet.

Berechnung: $\text{Auswaage (Gewicht-Topf-Glasperlen)} \times 100 / \text{Einwaage} = \% \text{ Rohfett}$

Die Fettgehalte der Femurknochen wurden mit Hilfe der Trockengewichte vor und nach der Entfettung der Femurknochen berechnet.

4.2. Mineralstoffbestimmung

Vor der Bestimmung der Mineralstoffe wurde jede Probe in der Mikrowelle MLS-ETHOS 1600 (MLS; Leutkirchen) nassverascht. Dazu wurde eine Probenmenge von ca. 0,5 g in Glasfläschen eingewogen. Das Glasfläschen wurde dann in spezielle Behälter gestellt. Es wurde 5 ml Salpetersäure (65 %) zur Probe gegeben und anschließend das Fläschen mit einem Deckel verschlossen. Zwischen den Behälter und dem Glas kamen jeweils 1 ml Wasserstoffperoxid und 5 ml destilliertes Wasser hinzu. Nach dem Verschließen der Behälter wurden sie für 1 Stunde bei 170 °C in die Mikrowelle gegeben.

Nach dem Abkühlen wurden die Proben wieder entnommen und in Reagenzröhrchen verbracht. Diese wurden bis auf 10 ml mit destilliertem Wasser aufgefüllt. Die so entstandenen Verdünnungen wurden für die Bestimmung aller zu untersuchenden Mineralstoffe verwendet und bei Bedarf weiter verdünnt.

Die einzige Ausnahme stellen die Femurknochen dar. Diese wurden trocken verascht. Dazu wurde zuerst die Rohasche im Muffelofen bei 550 °C erzeugt, um diese dann mit Hilfe von Salpetersäure (65 %) ebenso in flüssige Form zu überführen. Es wurde die Menge an Salpetersäure verbraucht, die nötig war um die Asche aufzulösen. Dies fand in einem Polyesterol-Röhrchen (Sarstedt; 12 ml; Nümbrecht) statt, welches nach der Auflösung des Knochens auf 10 ml mit Aqua dest. aufgefüllt wurde.

Calcium, Natrium und Kalium:

Die Bestimmung von Calcium, Natrium und Kalium wurde am Flammenphotometer (Eppendorf EFOX 5053; Hamburg) nach SCHUHKNECHT und SCHINKEL (1963) vorgenommen. Es wurden für die Messung eine Standard-Stammlösung und eine Lithiumlösung benötigt.

Als Methode wurde „Urin“ eingestellt. Die Proben wurden je nach Bedarf verdünnt oder unverdünnt in Eppendorf Cups (1,5 ml) umgefüllt und gemessen.

Die erhaltenen Werte wurden mit Hilfe folgender Formel umgerechnet:

$$\text{g Ca/kg TS} = \frac{\text{Atomgewicht von Ca (g/mol)} * \text{Messwert (mmol/l)} * \text{Verdünnung}}{1000 * \text{Einwaage(g)}}$$

Für Natrium und Kalium wird dieselbe Formel mit den entsprechenden Atomgewichten verwendet.

Atomgewichte:

Ca= 40,08

Na= 22,99

K= 39,102

Phosphor:

Für die Phosphorbestimmung nach GERICKE und KURMIES (1952) wurden jeweils 1 ml Trichloressigsäure mit 0,05 ml Probe in einem Polypropylen-Röhrchen (13 ml; Sarstedt; Nümbrecht) mit Hilfe eines Reagenzglas-Schüttlers vermischt. Im zweiten Schritt wurden 2 ml einer Ammoniummolybdat-Ammoniumvanadat-Mischung (Verhältnis 1:1) zu der Lösung hinzugefügt und nochmals vermischt. Es entstand ein orange-gelb gefärbter Komplex. Nach 10 Minuten wurde die fertige Lösung in Messküvetten (2,5 ml) umgefüllt und im Spektralphotometer Genesys 10 UV (Thermo Spectronic; Rochester; USA) bei 366 nm gemessen.

Die gewonnenen Messwerte wurden in folgende Formel eingesetzt um den Phosphorgehalt auszurechnen:

$$\text{g P/kg TS} = \frac{\text{Messwert} * 10,5 * \text{Verdünnung}}{\text{Standard} * 100 * \text{Einwaage}}$$

Standard= 0,34

Kupfer, Zink, Magnesium, Eisen:

Das Messen der Elemente Kupfer, Zink, Magnesium und Eisen fand in dem Atomabsorptions-Spektralphotometer Unicam 939 (ATI Unicam; Offenbach am Main) bzw. A Analyst 800 (Perkin Elmer Instruments; Rotgau-Jügesheim) statt. Teilweise war eine starke Verdünnung der vorbereiteten Probe nötig.

Es wurde aus der konz. Standard-Lösung durch Verdünnen mit destilliertem Wasser 3 Eichlösungen steigender Konzentration hergestellt. Diese entsprachen dem

optimalen Messbereich des Atomabsorptions-Spektralphotometers. Die Eichlösungen wurden mit der Salpetersäure (65 %ig) angesäuert. Die Atomabsorption wurde bei den Analysenlösungen und Eichlösungen bei einer für das jeweilige Element bestimmten Wellenlänge gemessen. Der Gehalt des Spurenelements wurde mit Hilfe der Eichlösungen berechnet.

Verwendete Standards:

Kupfer(II)-nitrat in Salpetersäure 0,5 mol/l
Zinknitrat in Salpetersäure 0,5 mol/l
Magnesiumnitrat in Salpetersäure 0,5 mol/l
Eisen(III)-nitrat in Salpetersäure 0,5 mol/l

4.3. Knochendichte

Die Knochendichte wurde nach dem Archimedes'schen Prinzip gemessen (STADIE, 1971). Dazu wurde das Gewicht der Knochen erst in der Luft und anschließend in Wasser gewogen. Es wurde eine Konstruktion gebaut, so dass der Knochen mit Hilfe eines Drahtes von der Waage aus einmal in der Luft hing, um anschließend in ein mit destilliertem Wasser gefülltes Becherglas einzutauchen. Die Berechnung der Knochendichte ergab sich aus folgenden Gleichungen:

$$\text{Volumen des Knochens} = \frac{\text{Gewicht in Luft (g)} - \text{Gewicht im Wasser (g)}}{\text{spezifisches Gewicht des Wassers (g/cm}^3\text{)}}$$

Das spezifische Gewicht des Wassers beträgt 1 g/cm³.

$$\text{Dichte des Knochens} = \frac{\text{Gewicht (in Luft) (g)}}{\text{Volumen (cm}^3\text{)}}$$

5. Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden zur vereinfachten Darstellung in Tabellen eingetragen. Hierzu wurden der jeweilige Mittelwert, die Standardabweichung und die Anzahl (n) angegeben. Die Anzahl n variiert, da nicht

von jeder Schildkröte alle Daten erhoben bzw. Analysen durchgeführt werden konnten. Bei der Angabe von Datenbereichen wurden der Minimal- und Maximalwert herangezogen.

6. Statistische Prüfung

Die Ergebnisse der Sektion und Analysen wurden mit Hilfe des Programms Sigma.Stat 3.0 und der Holm-Sidak-Methode statistisch überprüft. Die Sumpfschildkröten wurden mit in den Ergebnisteil aufgenommen. Ihre geringe Anzahl machte aber eine statistische Auswertung nicht möglich.

Die Beschriftung der Tabellen mit statistischer Prüfung beinhaltet Buchstaben in Klein- und Großschrift und das Zeichen *. Der Effekt des Alters wurde durch kleine Buchstaben für Land und durch große Buchstaben für Wasserschildkröten gekennzeichnet. Mittelwerte, die nicht mit demselben Buchstaben überschrieben wurden, unterscheiden sich signifikant. Signifikante Differenzen zwischen Land- und Wasserschildkröten wurden mit * markiert. Die Ergebnisse wurden als signifikant dokumentiert, wenn $p < 0,05$ war.

C. Ergebnisse

1. Sektionsergebnisse

1.1. Körpermaße, -gewicht

Die Einteilung der Schildkröten nach ihrer Panzerlänge in verschiedene Altersgruppen wurde bereits im Kapitel Material und Methoden vorgestellt. Die Mittelwerte der Körpergewichte in Abhängigkeit von Alter und Spezies sind in Tab.15 ersichtlich.

Tab.15: Körpergewicht (g) in Abhängigkeit von Alter und Spezies

<i>Spezies</i>	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Panthersch.</i>	27,8 ± 6,1 (11)	-	-	-
<i>Maurische L.</i>	17,7 ± 0,9 (2)	-	-	1050,6 (1)
<i>Griechische L.</i>	-	49,2 ± 19,2 (11)	126,8 ± 28,1 (13)	1061,3 ± 60,9 (2)
<i>Russische L.</i>	-	-	137,1 ± 37,9 (10)	458,2 ± 311,3 (2)
<i>Moschussch.</i>	-	59,3 ± 10,5 (8)	93,0 ± 11,3 (11)	152,0 ± 31,2 (13)
<i>Prachterdsch.</i>	-	48,5 ± 20,6 (3)	125,4 ± 41,9 (2)	-

1.2. Panzer

Die Panzermaße (Länge, Breite und Höhe) und das Panzergewicht sind in Tab.16 bis 20 angegeben. Die Panzerlänge und das Körpergewicht der Schildkröten korrelierten in einer parabolischen Funktion sehr eng miteinander (Abb.1).

Die minimale Panzerlänge aller Schildkröten lag bei 3,3 cm, die maximale bei 21,3 cm (n=92) cm. Die Schildkröten mit dem kürzesten und längsten Panzer gehörten zu den 42 Landschildkröten, deren Panzer vermessen wurde. Die Wasserschildkröten wiesen eine Panzerlänge von 5,1 bis 12,8 cm (n=32) und die Sumpfschildkröten von 6,0 bis 9,5 cm (n=5) auf. Die Panzerlänge in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum ist in Tab.16 angegeben.

Tab.16: Länge des Panzers (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	4,9 ± 0,3 ^a (13)	6,0 ± 1,1 ^a (11)	8,4 ± 0,6 ^b (23)	16,8 ± 3,4 ^c (8)
<i>Wassersch.</i>	-	6,9 ± 0,9 ^A (8)	8,3 ± 0,4 ^B (11)	9,9 ± 1,0 ^{C*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	6,6 ± 0,6 (3)	8,8 ± 1,0 (2)	-

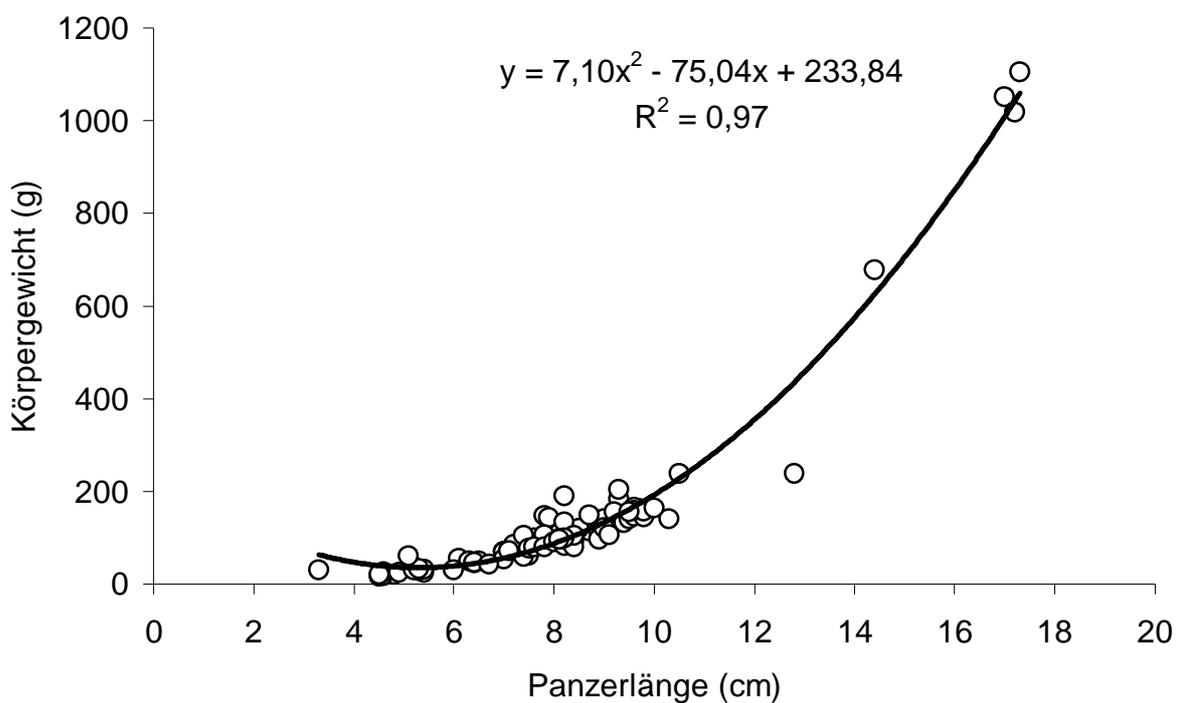


Abb.1: Panzerlänge und Körpergewicht aller Schildkröten (n=92)

In Tab.17 ist das absolute Panzergewicht der untersuchten Schildkröten aufgelistet. Es variierte zwischen 3,3 und 867,1 g. Diese Werte entsprachen auch dem Minimal- und Maximalwert der Landschildkröten. Das Panzergewicht der Wasserschildkröten betrug 14,5 bis 97,8 g (n=32) und das der Sumpfschildkröten 9,3 bis 53,5 g (n=5). Das absolute Panzergewicht stieg mit zunehmendem Alter an.

Tab.17: Absolutes Gewicht des Panzers (g) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	5,5 ± 1,3 ^a (13)	15,0 ± 6,6 ^a (11)	48,3 ± 14,9 ^a (23)	399,8 ± 248,1 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	18,3 ± 2,7 ^A (8)	27,9 ± 4,5 ^{A*} (11)	42,6 ± 17,5 ^{B*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	13,6 ± 5,1 (3)	44,0 ± 13,5 (2)	-

Die Abb.2 zeigt die Beziehung zwischen dem Körpergewicht und dem Panzergewicht. Mit zunehmendem Körpergewicht stieg auch das Panzergewicht. Zwischen beiden Parametern bestand eine lineare Beziehung.

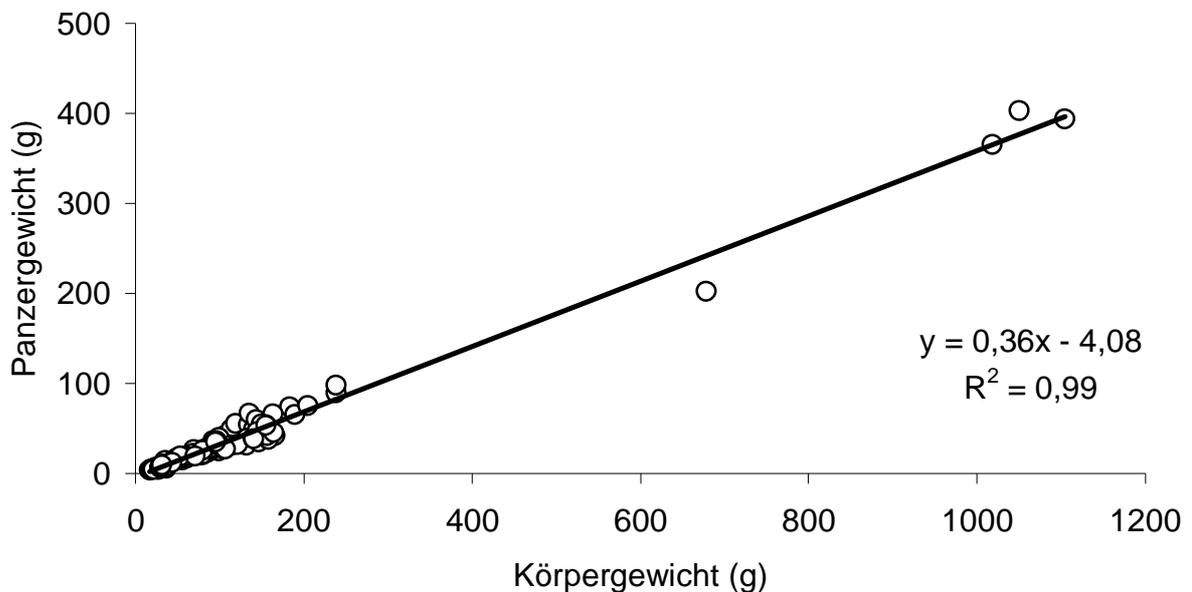


Abb.2: Körpergewicht und Panzergewicht aller Schildkröten (n=92)

Die Korrelation zwischen Panzerlänge und –gewicht folgt einer parabolischen Funktion (Abb.3).

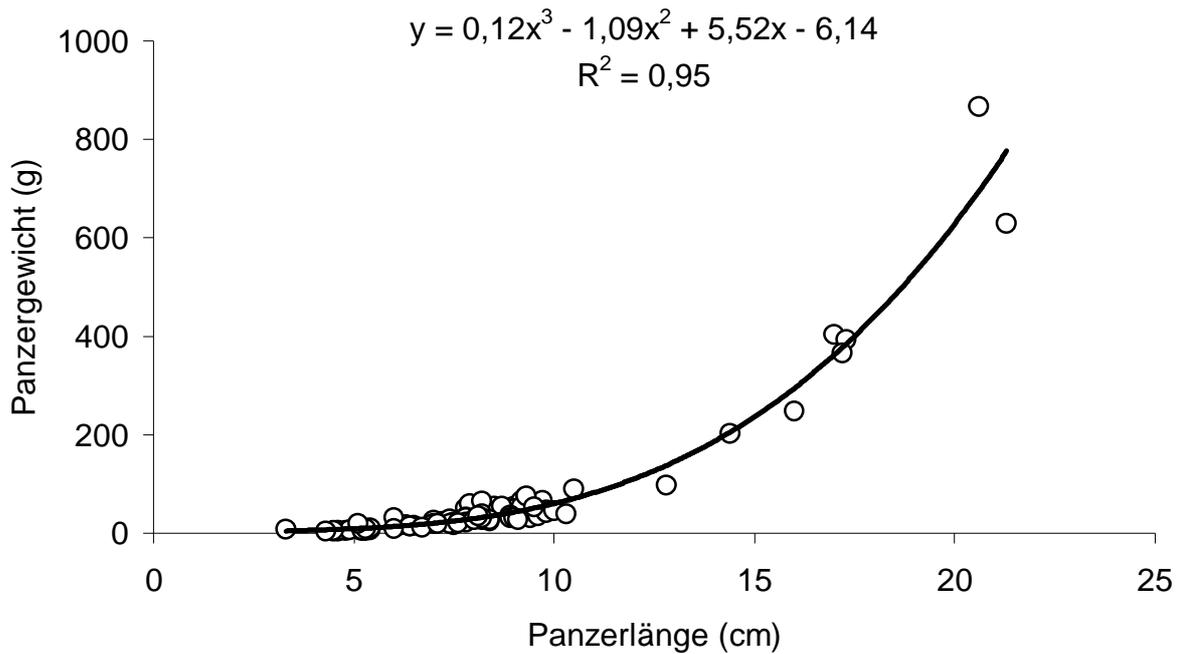


Abb.3: Panzerlänge und –gewicht aller Schildkröten (n=92)

Die Tab.18 und Abb.4 geben einen Einblick in die Verteilung des relativen Panzergewichtes der Schildkröten. Betrachtete man alle Schildkröten ergab sich ein Wert von $30,5 \pm 6,7$ (15,9-48,9; n=89) %KG.

Das relative Panzergewicht nahm bei den Landschildkröten mit dem Alter allmählich zu, wobei nur der Unterschied der anderen Altersklassen zu den Schlüpflingen signifikant war. Insgesamt ergab sich für die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) ein Wert von $34,6 \pm 6,2$ (20,1-48,9; n=39) %KG. Bei den Wasserschildkröten gab es ebenfalls keine signifikanten Differenzen zwischen juvenilen, semiadulten und adulten Tieren. Das mittlere relative Panzergewicht betrug $29,2 \pm 4,1$ (23,6-29,2; n=32) %KG bei den Wasserschildkröten. Bei den Sumpfschildkröten betrug das relative Panzergewicht $31,1 \pm 4,0$ (27,0-36,0; n=5) %KG, wobei ein gewisser Trend zu höheren Werten bei den älteren Tieren zu erkennen war.

Bei den semiadulten und adulten Tieren wiesen die Landschildkröten ein signifikant höheres relatives Panzergewicht auf als die Wasserschildkröten. Die Prachterschildkröten hatten ähnliche Ergebnisse wie die Landschildkröten.

Tab.18: Relatives Gewicht des Panzers (%KG) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	21,4 ± 3,7 ^a (13)	30,2 ± 5,8 ^b (11)	36,5 ± 5,9 ^c (23)	35,4 ± 3,3 ^{bc} (5)
<i>Wassersch.</i>	-	31,1 ± 2,9 ^A (8)	30,0 ± 3,4 ^{A*} (11)	27,4 ± 4,7 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	28,3 ± 1,4 (3)	35,3 ± 1,1 (2)	-

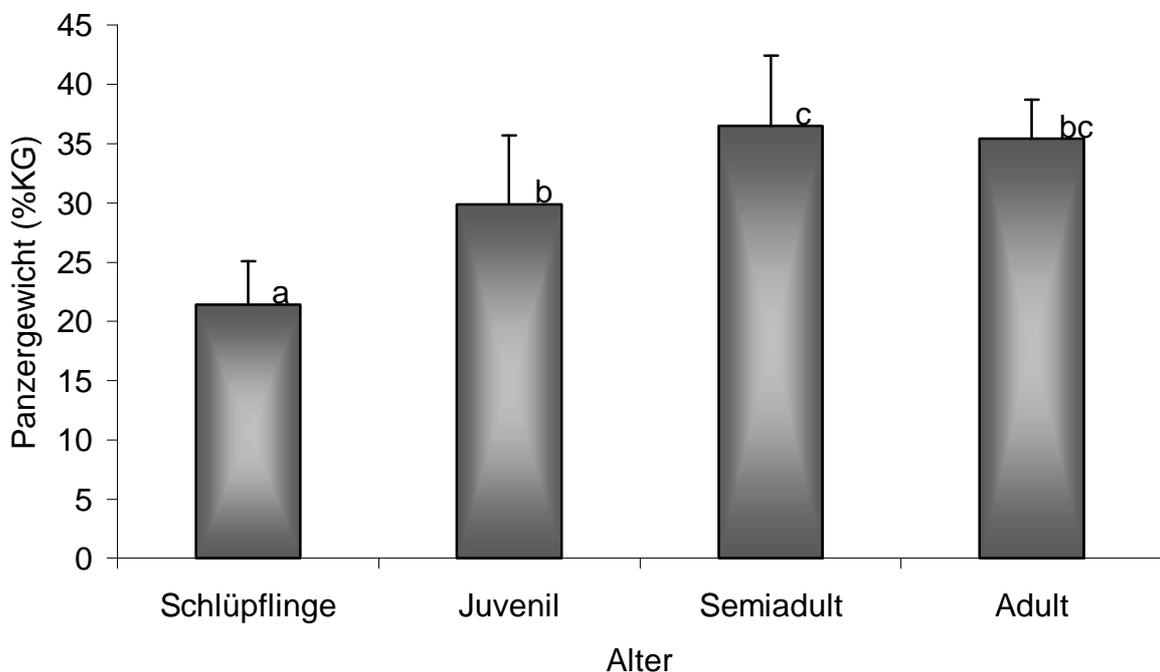


Abb.4: Relatives Panzergewicht (%KG) bei allen untersuchten Landschildkröten (n=52) in Abhängigkeit vom Alter; Mittelwerte, die nicht mit demselben Buchstaben überschrieben sind, unterscheiden sich signifikant

In Tab.19 sind die Panzerhöhen der Schildkröten zu sehen. Den Zusammenhang zwischen Länge und Höhe des Panzers ist in Abb.5 graphisch dargestellt worden. Die Panzer nahmen mit zunehmender Länge auch an Höhe zu, was die lineare Beziehung der beiden Parameter zueinander zeigte.

Die Panzerhöhe der Schildkröten variierte zwischen 1,9 und 7,9 cm (n=90).

Der höchste und niedrigste Panzer war bei den Landschildkröten (n=54) zu finden. Die Werte der Wasserschildkröten lagen zwischen 2,5 und 4,8 cm (n=31) und der Sumpfschildkröten zwischen 2,1 und 3,8 cm (n=5).

Die Panzerhöhen der Land- und Wasserschildkröten stiegen signifikant mit dem Alter an. Die jeweiligen Mittelwerte der Landschildkröten unterschieden sich dabei signifikant von den entsprechenden Werten der Wasserschildkröten.

Tab.19: Höhe des Panzers (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$2,6 \pm 0,3^a$ (13)	$3,2 \pm 0,5^b$ (11)	$4,3 \pm 0,4^c$ (22)	$7,0 \pm 1,0^d$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$2,6 \pm 0,1^{A*}$ (7)	$3,1 \pm 0,2^{B*}$ (11)	$3,6 \pm 0,4^{C*}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$2,5 \pm 0,5$ (3)	$3,8 \pm 0,0$ (2)	-

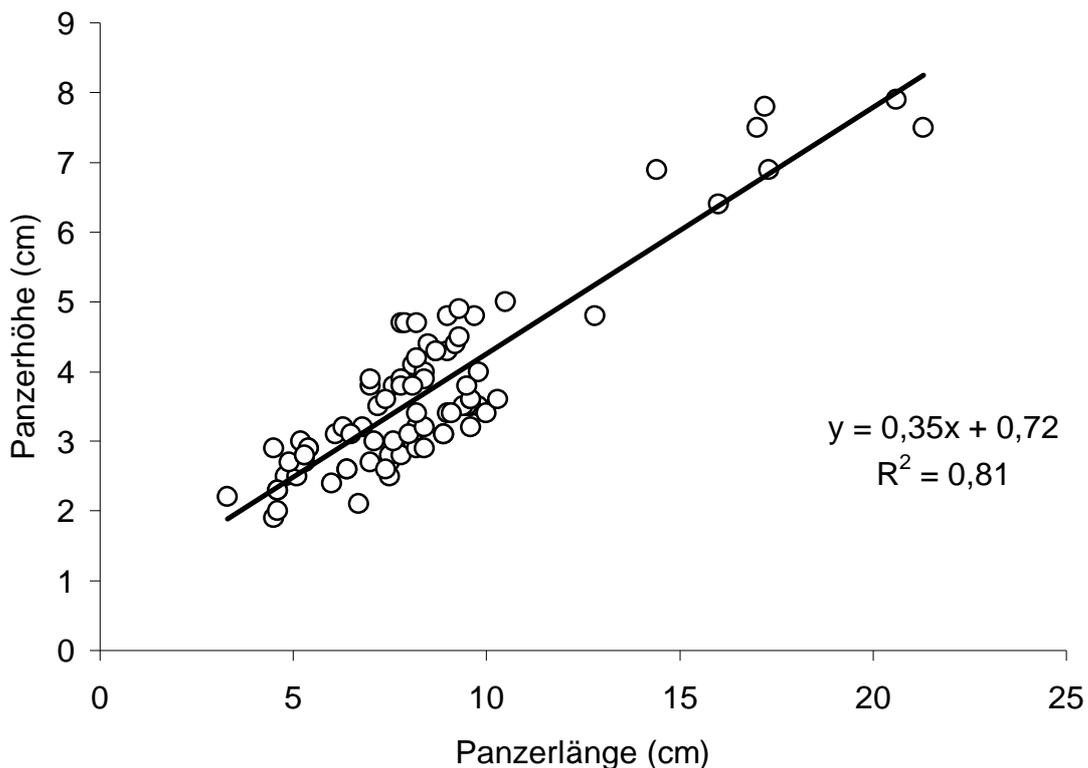


Abb.5: Panzerlänge und -höhe aller Schildkröten (n= 90)

Die Panzer wurden mit zunehmendem Alter nicht nur länger und höher, sondern auch breiter (Tab.20). Dies galt für alle untersuchten Schildkröten.

Die Panzerbreite lag bei den daraufhin untersuchten 89 Schildkröten in einem Bereich von 4,1 bis 15,0 cm.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergaben sich für die Panzerbreite für Landschildkröten Werte zwischen 4,1 und 15,0 cm (n=53), für Wasserschildkröten von 4,6 bis 8,7 cm (n=31) und für Sumpfschildkröten von 5,6 bis 8,2 cm (n=5).

Tab.20: Breite des Panzers (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	4,4 ± 0,3 ^a (13)	5,4 ± 0,6 ^b (10)	7,4 ± 0,6 ^c (22)	12,8 ± 1,8 ^d (8)
<i>Wassersch.</i>	-	5,1 ± 0,4 ^A (7)	5,9 ± 0,3 ^{B*} (11)	6,8 ± 0,7 ^{C*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	5,9 ± 0,3 (3)	7,7 ± 0,8 (2)	-

Die Beziehung zwischen Panzerlänge und –breite ist in Abb.6 zu sehen.

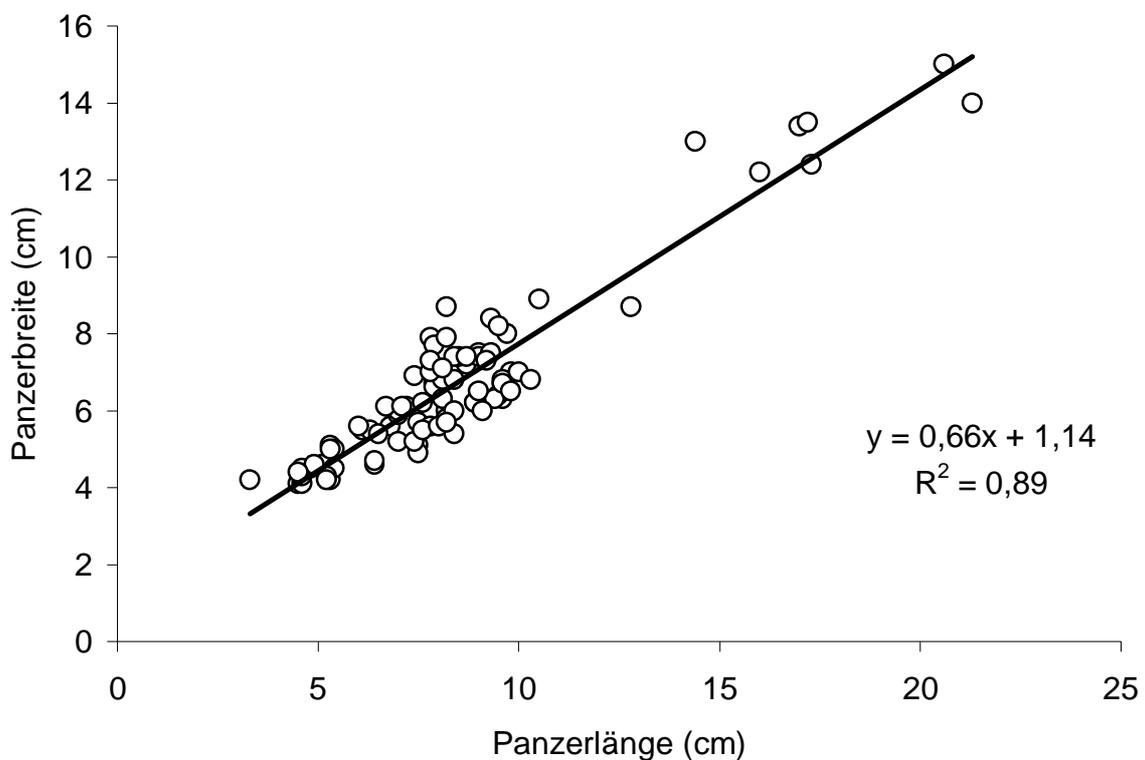


Abb.6: Panzerlänge und –breite aller Schildkröten (n=89)

Die Höhe des Gularschildes nahm bei den Landschildkröten und den Sumpfschildkröten in den verschiedenen Altersstufen zu (Tab.21). Die Wasserschildkröten hatten ein sehr schmales Gularschild, das sich selbst bei adulten Schildkröten in der Höhe nicht sichtbar von den restlichen Schildern des Bauchpanzers unterschied.

Für alle daraufhin untersuchten Schildkröten schwankte der Wert zwischen 0,1 und 2,3 (n=91) cm. Bei den Landschildkröten wies das schmalste Gularschild 0,2 cm und das Dickste 2,3 cm auf (n=55). Die Wasserschildkröten lagen in einem Bereich von 0,1 bis 0,3 cm (n=31) und die Sumpfschildkröten von 0,3 bis 0,6 cm (n=5).

Tab.21: Höhe des Gularschildes (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	0,4 ± 0,1 ^a (13)	0,5 ± 0,1 ^a (11)	0,9 ± 0,2 ^b (23)	1,7 ± 0,3 ^c (8)
<i>Wassersch.</i>	-	0,1 ± 0,1 ^{A*} (7)	0,2 ± 0,1 ^{A*} (11)	0,2 ± 0,1 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	0,3 ± 0,1 (3)	0,5 ± 0,1 (2)	-

1.3. Femur

Die Messung der untersuchten Schildkröten ergab für den Femur eine Länge zwischen 1,0 und 5,1 cm (n=90).

Die Landschildkröten hatten einen 1,0 bis 5,1 cm (n=54) langen Femur, die Wasserschildkröten lagen zwischen 1,1 und 2,5 cm (n=31) und die Sumpfschildkröten zwischen 1,2 und 2,1 cm (n=5). Der Länge des Femurs ist in Tab.22 angegeben. Die Land- und Sumpfschildkröten wiesen in den Altersstufen Juvenil und Semiadult fast identische Werte auf.

Tab.22: Länge des Femur (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1,1 ± 0,1 ^a (12)	1,3 ± 0,2 ^a (11)	1,9 ± 0,2 ^b (23)	4,1 ± 0,9 ^c (8)
<i>Wassersch.</i>	-	1,7 ± 0,2 ^{A*} (7)	1,6 ± 0,2 ^{A*} (11)	1,9 ± 0,2 ^{B*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	1,3 ± 0,2 (3)	2,0 ± 0,1 (2)	-

Tab.23 zeigt das absolute Gewicht des Femur in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum. Die 90 gewogenen Femurknochen lagen in ihrem Gewicht zwischen 0,02 und 5,7 g.

Sowohl der leichteste als auch der schwerste Femur gehörte zu den 52 Landschildkröten. Das Gewicht des Femurs der Wasserschildkröten und der Sumpfschildkröten variierten zwischen 0,1 und 0,4 g.

Tab.23: Absolutes Gewicht des Femur (g) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	0,05 ± 0,02 ^a (12)	0,1 ± 0,1 ^a (11)	0,4 ± 0,1 ^a (23)	3,3 ± 1,6 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	0,1 ± 0,0 ^A (7)	0,2 ± 0,0 ^{B*} (11)	0,2 ± 0,1 ^{B*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	0,1 ± 0,0 (3)	0,3 ± 0,1 (2)	-

1.4. Organlänge, -gewicht

Im Folgenden wird die Entwicklung einiger Organe bezüglich Längenwachstum und Gewichtszunahme bei heranwachsenden Schildkröten dargestellt.

1.4.1. Gastrointestinaltrakt

Der Gastrointestinaltrakt wurde bei 83 Schildkröten vermessen.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen zeigte sich bei den Landschildkröten eine Länge von 13,5 bis 87,0 cm (n=50), was dem Minimal- bzw. Maximalwert aller Schildkröten entspricht. Bei den Wasserschildkröten ergab sich ein Bereich von 24,5 bis 53,8 cm (n=28) und bei den Sumpfschildkröten von 19,6 bis 41,5 cm (n=5). Eine genauere Unterteilung der Untersuchungsergebnisse wird in Tab.24 ersichtlich. Die Mittelwerte der juvenilen und semiadulten Sumpfschildkröten entsprechen den Ergebnissen der Landschildkröten.

Tab.24: Länge des Gastrointestinaltraktes (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	17,4 ± 3,1 ^a (11)	24,5 ± 6,2 ^b (11)	36,1 ± 7,1 ^c (23)	66,5 ± 17,3 ^d (5)
<i>Wassersch.</i>	-	29,7 ± 3,2 ^A (5)	39,9 ± 5,2 ^B (11)	44,0 ± 7,4 ^{B*} (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	24,4 ± 4,2 (3)	36,7 ± 6,8 (2)	-

Das Verhältnis der Darmlänge zur Körperlänge ist in Tab.25 dargestellt. Im Durchschnitt betrug das Verhältnis $4,3 \pm 0,8$ (2,3-5,9; n=82).

Für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) ergab sich ein Wert von $4,3 \pm 0,8$ (2,3-5,9; n=38), der sowohl das maximale als auch das minimale Verhältnis der Darm- zur Körperlänge enthielt. Die Wasserschildkröten wiesen bei der Studie ein Verhältnis von $4,6 \pm 0,7$ (3,3-5,9; n=28) und die Sumpfschildkröten eines von $3,9 \pm 0,4$ (3,3-4,4; n=5) auf.

Die Mittelwerte des Verhältnisses Darmlänge zur Körperlänge waren nicht signifikant unterschiedlich zwischen den untersuchten Land- und Wasserschildkröten und ebenfalls nicht in den verschiedenen Altersstufen.

Tab.25: Verhältnis Darmlänge zu Körperlänge in Abhängigkeit von Alter und Lebensweise

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	3,5 ± 0,6 ^a (11)	4,2 ± 0,9 ^a (10)	4,3 ± 0,9 ^a (23)	4,3 ± 0,8 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	4,3 ± 0,6 ^A (5)	4,8 ± 0,5 ^A (11)	4,6 ± 0,8 ^A (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	3,7 ± 0,4 (3)	4,2 ± 0,3 (2)	-

Das absolute Gewicht des Gastrointestinaltraktes der untersuchten Schildkröten betrug 0,9 bis 26,3 g (n=83).

Es wurde der Gastrointestinaltrakt von 50 Landschildkröten gewogen. Sie stellten den Minimalwert und Maximalwert des absoluten Gewichts des Gastrointestinaltraktes im Rahmen aller Schildkröten dieser Studie. Für Wasserschildkröten ergaben sich Werte von 1,0 bis 4,9 g (n=28) und für

Sumpfschildkröten von 1,5 bis 5,9 g (n=5). Die dazugehörige Altersverteilung ist in Tab.26 zu sehen.

Tab.26: Absolutes Gewicht des Gastrointestinaltraktes (g) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1,2 ± 0,2 ^a (12)	3,0 ± 1,0 ^a (10)	6,6 ± 2,4 ^b (23)	20,2 ± 6,1 ^c (5)
<i>Wassersch.</i>	-	1,6 ± 0,6 ^{A*} (5)	2,5 ± 0,3 ^{B*} (11)	3,4 ± 0,9 ^{C*} (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	2,1 ± 0,7 (3)	4,7 ± 1,7 (2)	-

Das relative Gewicht des Gastrointestinaltraktes der untersuchten Schildkröten betrug $4,1 \pm 1,7$ (1,8-10,7; n=83) %KG.

Die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) hatten einen Durchschnittswert von $5,0 \pm 1,7$ (1,9-10,7; n=38) %KG, die Wasserschildkröten von $2,6 \pm 0,4$ (1,8-3,6; n=28) %KG und die Sumpfschildkröten von $4,1 \pm 0,5$ (3,7-4,9; n=5) %KG. Das relative Gewicht des Gastrointestinaltraktes wird in Tab.27 ersichtlich.

Tab.27: Relatives Gewicht des Gastrointestinaltraktes (%KG) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	4,4 ± 1,1 ^a (12)	6,0 ± 1,1 ^b (10)	5,1 ± 1,6 ^{ab} (23)	2,9 ± 1,2 ^c (5)
<i>Wassersch.</i>	-	2,8 ± 0,6 ^{A*} (5)	2,7 ± 0,3 ^{A*} (11)	2,4 ± 0,4 ^A (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	4,4 ± 0,5 (3)	3,8 ± 0,1 (2)	-

1.4.2. Herz

83 Schildkrötenherzen wurden vermessen. Ihre Länge lag zwischen 0,5 und 3,7 cm. Sowohl der minimale als auch der maximale Wert war in der Gruppe der rein terrestrisch lebenden Schildkröten zu finden.

Die Herzen aller Schildkröten nahmen in der Länge mit zunehmendem Alter zu (Tab.28).

Tab.28: Länge des Herzens (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	0,8 ± 0,3 ^a (12)	1,0 ± 0,3 ^a (10)	1,3 ± 0,3 ^b (23)	2,5 ± 0,8 ^c (5)
<i>Wassersch.</i>	-	0,9 ± 0,1 ^A (5)	1,2 ± 0,2 ^B (11)	1,3 ± 0,2 ^{B*} (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	0,8 ± 0,4 (3)	0,9 ± 0,1 (2)	-

Tab.29 zeigt das Gewicht des Herzens. Das Herz der untersuchten Schildkröten wog zwischen 0,1 und 7,0 g (n=83).

Das leichteste Herz, das nur 0,1 g wog, gehörte zur dem maurischen Schlüpfing Nr. 57. Die Griechische Landschildkröte Nr. 91 hatte das schwerste Herz mit einem Gewicht von 7,0 g.

In einem Bereich von 0,2 bis 0,8 g (n=28) lag das Herzgewicht der Wasserschildkröten und von 0,1 bis 0,3 g (n=5) der Sumpfschildkröten.

Tab.29: Absolutes Gewicht des Herzens (g) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	0,1 ± 0,0 ^a (12)	0,3 ± 0,2 ^{ab} (10)	0,6 ± 0,3 ^b (23)	3,6 ± 2,2 ^c (5)
<i>Wassersch.</i>	-	0,2 ± 0,1 ^A (5)	0,4 ± 0,1 ^{B*} (11)	0,6 ± 0,1 ^{C*} (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	0,1 ± 0,0 (3)	0,3 ± 0,0 (2)	-

1.4.3. Leber

Die gemessene minimale Leberlänge lag bei 1,7 und die Maximale bei 14,3 cm (n=82). Beide Werte stammten aus der Gruppe der Landschildkröten.

Es ergaben sich weiterhin Leberlängen für Wasserschildkröten von 4,6 bis 9,2 cm (n=27) und für Sumpfschildkröten von 3,8 bis 8,2 cm (n=5). In Tab.30 ist die Länge der Leber dargestellt. Der kontinuierliche alterbedingte Längenzuwachs konnte bei jeder Spezies beobachtet werden.

Tab.30: Länge der Leber (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	2,8 ± 0,5 ^a (12)	5,6 ± 1,2 ^b (10)	7,7 ± 1,5 ^c (23)	12,5 ± 2,0 ^d (5)
<i>Wassersch.</i>	-	5,2 ± 0,6 ^A (5)	7,0 ± 1,4 ^B (11)	7,9 ± 0,9 ^{B*} (11)
<i>Sumpfsch.</i>	-	4,3 ± 0,7 (3)	7,2 ± 1,4 (2)	-

Die Lebern wogen zwischen 0,3 und 72,4 g (n=83). Das leichteste Organ gehörte zur Nr. 34, einem Schlüpfling der Spezies Pantherschildkröte, und das Schwerste mit 72,4 g zu der Nr. 91, der adulten Griechischen Landschildkröte, die auch das schwerste Herz hatte.

Die Lebern der Wasserschildkröten hatten ein Gewicht von 0,8 bis 5,6 g (n=28) und der Sumpfschildkröten von 0,8 bis 7,8 g (n=5). Tab.31 zeigt die Verteilung in den verschiedenen Altersgruppen. In Abb.7 zeigt die lineare Beziehung zwischen dem Körpergewicht und dem Lebergewicht.

Tab.31: Absolutes Gewicht der Leber (g) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	0,4 ± 0,1 ^a (12)	1,9 ± 1,2 ^a (10)	3,6 ± 1,4 ^a (23)	35,0 ± 25,1 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	1,5 ± 0,5 ^A (5)	3,1 ± 0,9 ^B (11)	4,3 ± 1,0 ^{C*} (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	1,8 ± 0,9 (3)	6,3 ± 2,1 (2)	-

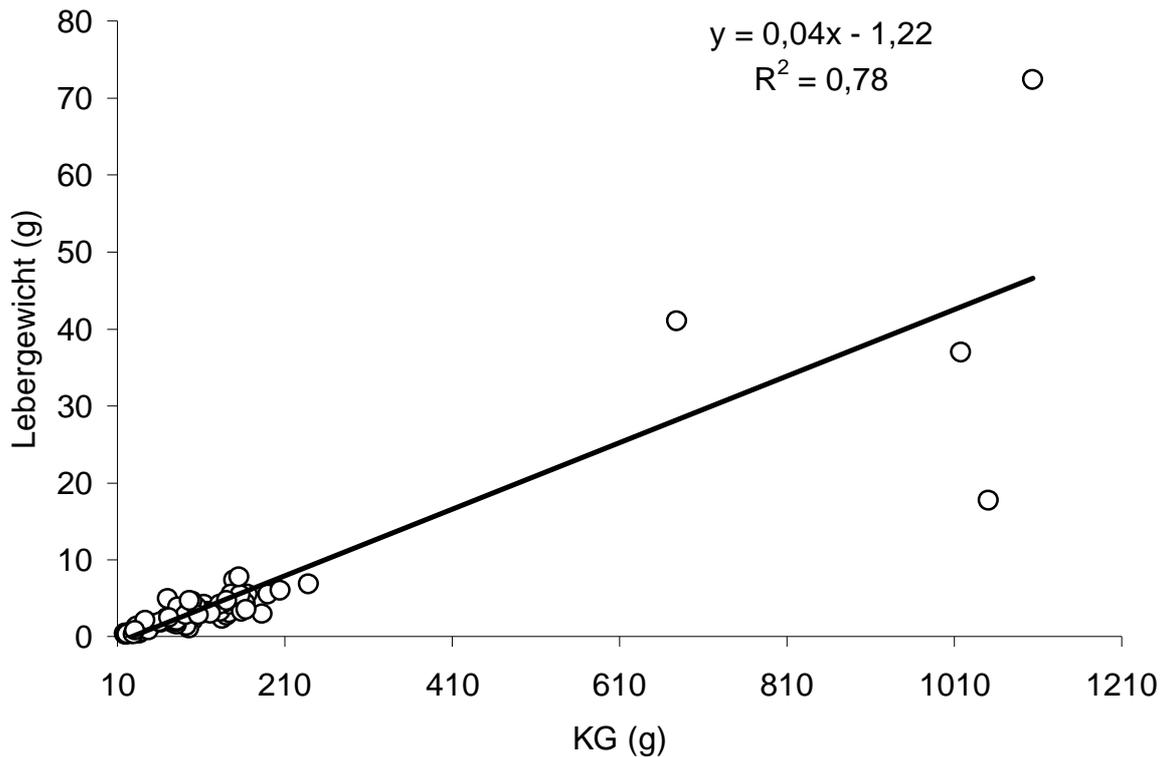


Abb.7: Körpergewicht und absolutes Lebergewicht aller Schildkröten (n=83)

In Tab.32 ist das relative Lebergewicht dargestellt. Die Leber machte im Durchschnitt $2,9 \pm 1,2$ (1,0-7,1; n=83) in %KG aus.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein relatives Gewicht für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $3,1 \pm 1,3$ (1,1-7,1; n=38) %KG, für Wasserschildkröten von $3,0 \pm 0,7$ (1,7-4,7; n=28) %KG und für Sumpfschildkröten von $4,2 \pm 1,1$ (2,6-5,0; n=5) %KG.

Tab.32: Relatives Gewicht der Leber (%KG) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$1,5 \pm 0,4^a$ (12)	$3,6 \pm 1,4^b$ (10)	$2,7 \pm 0,9^c$ (23)	$4,2 \pm 2,1^b$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$2,6 \pm 0,6^A$ (5)	$3,3 \pm 0,9^A$ (11)	$3,0 \pm 0,5^A$ (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$3,7 \pm 1,2$ (3)	$5,0 \pm 0,0$ (2)	-

1.4.4. Niere

Bei der Sektion der Schildkröten fiel auf, dass in den meisten Fällen (betrifft 77% der Schildkröten) die linke Niere größer war als die rechte. Bei der Messung des Gewichtes stellte sich heraus, dass nur bei 41 der 83 Tiere, denen die Niere entnommen wurde, die linke Niere die schwerere war.

Die folgenden Werte (Text, Tab.33 und 34) beziehen sich alle auf die linke Niere, da sich der Mittelwert und die Standardabweichung der Längen- und Gewichtsmessung der linken Nieren im Vergleich zu der der Rechten kaum oder gar nicht unterschieden.

Die Messung der untersuchten Schildkröten ergab für die Niere eine Länge von 0,5-4,5 cm (n=83).

Die Nieren der Landschildkröten lagen in einem Bereich von 0,5 bis 4,5 cm (n=50), der Wasserschildkröten von 1,0 bis 2,8 cm (n=28) cm und der Sumpfschildkröten von 0,5 bis 1,8 (n=5) cm.

Tab.33: Länge der linken Niere (cm) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	0,7 ± 0,2 ^a (12)	1,0 ± 0,2 ^a (10)	1,5 ± 0,3 ^b (23)	3,3 ± 0,9 ^c (5)
<i>Wassersch.</i>	-	1,6 ± 0,4 ^{A*} (5)	1,8 ± 0,3 ^{AB*} (11)	2,1 ± 0,4 ^{B*} (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	0,9 ± 0,3 (3)	1,5 ± 0,4 (2)	-

Das Gewicht der Niere der untersuchten Schildkröten lag zwischen 0,03 und 11,1 g (n=83).

Diese Minimal- bzw. Maximalwert wurde bei den Landschildkröten gemessen. Bei den Wasserschildkröten wog die Niere zwischen 0,1 und 0,8 g (n=28) und bei den Sumpfschildkröten zwischen 0,1 und 0,2 g (n=5).

Tab.34: Absolutes Gewicht der linken Niere (g) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	0,1 ± 0,2 ^a (12)	0,2 ± 0,1 ^a (10)	0,3 ± 0,1 ^a (23)	4,8 ± 4,0 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	0,2 ± 0,1 ^A (5)	0,3 ± 0,2 ^A (11)	0,4 ± 0,2 ^{A*} (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	0,1 ± 0,0 (3)	0,2 ± 0,0 (2)	-

1.5. Auffälligkeiten bei der Sektion

Bei der Sektion wurden makroskopisch sichtbare Organveränderungen oder sonstige Auffälligkeiten im Tierkörper dokumentiert. Es wurden fast immer mehrere Befunde bei einem Tier aufgefunden. Tab.35 zeigt die Anzahl der Tiere, bei denen Organveränderungen erkennbar waren. Bei 13 Wasserschildkröten fehlte aufgrund vorhergehender endoskopischer Entfernung die Gallenblase.

Tab.35: Anzahl der Tiere (n) mit festgestellten Organveränderungen unterteilt in Land-, Wasser- und Sumpfschildkröten; die Prozentangabe in Klammern bezieht sich auf die Gesamtzahl der nach Lebensraum unterteilten Schildkröten

	<i>Landsch. (n=52)</i>	<i>Wassersch. (n=32)</i>	<i>Sumpfsch. (n=5)</i>
<i>Nieren und harnableitende Wege*</i>	46 (= 88%)	3	-
<i>Leber</i>	19 (= 37%)	25 (= 78%)	4
<i>Magen-Darm-Trakt</i>	21(= 40%)	1	4
<i>Lunge</i>	11(= 21%)	1 (= 31%)	-
<i>Herz</i>	1	1	-
<i>Milz</i>	1	1	-
<i>Knochen</i>	2	1	-

* überwiegend Harngries und Harnblasendilatationen

2. Analysenergebnisse

2.1. Gesamtkörper

2.1.1. Trockensubstanz

Die Tab.36 zeigt die Trockensubstanzgehalte der Schildkröten. Sie stiegen bei Land- und Sumpfschildkröten mit dem Alter an. Ein Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten bestand bei den juvenilen Tieren, bei welchen die Wasserschildkröten signifikant höhere Trockensubstanzgehalte aufwiesen. Alle Schildkröten zusammengefasst hatten einen Trockensubstanzgehalt in ihrem Gesamtkörper von $33,1 \pm 9,4$ (13,0-54,0; n=88) %uS. Die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) wiesen in ihrer Gesamtheit einen Trockensubstanzgehalt von $34,9 \pm 7,7$ (21,1-54,0; n=39) %uS auf, die Wasserschildkröten $38,9 \pm 3,1$ (34,0-45,4; n=31) %uS und die Sumpfschildkröten $26,6 \pm 6,3$ (20,6-36,2; n=5) %uS. Abb.8 zeigt die Beziehungen zwischen Körpergewicht und Trockensubstanzgehalt unterteilt nach Land-, Wasser- und Sumpfschildkröten.

Tab.36: Trockensubstanzgehalt im Gesamtkörper (%uS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$16,7 \pm 2,7^a$ (13)	$27,5 \pm 3,9^b$ (11)	$36,9 \pm 6,8^c$ (23)	$41,8 \pm 5,9^c$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$39,8 \pm 2,9^{A*}$ (7)	$39,9 \pm 3,1^A$ (11)	$37,7 \pm 3,0^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$22,4 \pm 1,5$ (3)	$32,9 \pm 4,6$ (2)	-

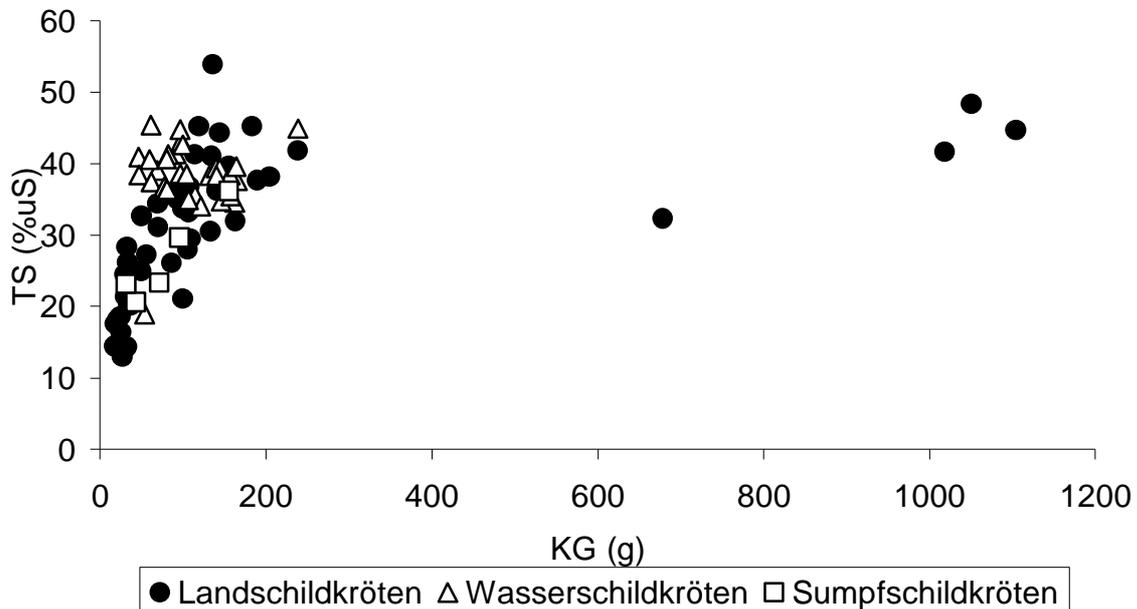


Abb. 8: Körpergewicht und Trockensubstanz im Gesamtkörper unterteilt in Land-, Wasser- und Sumpfschildkröten

2.1.2. Mengenelemente im Gesamtkörper

2.1.2.1. Kalzium

Der Gesamtkörper der untersuchten Schildkröten wies einen Kalziumgehalt von $141,4 \pm 52,9$ (38,1-221,1; n=88) g/kg TS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Kalzium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $157,2 \pm 43,9$ (44,1-221,1; n=39) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $166,6 \pm 18,5$ (134,1-217,2; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $101,7 \pm 53,2$ (48,3-156,46; n=5) g/kg TS.

Die Tab.37 zeigt die Kalziumgehalte in den verschiedenen Altersstufen.

Bei den Landschildkröten war ein deutlicher Anstieg von den Schlüpflingen über die Juvenilen bis zu den Semiadulten zu sehen.

Die Wasserschildkröten wiesen einen stetigen, aber nicht signifikanten Abfall des Kalziumgehaltes in Bezug auf die einzelnen Altersstufen auf. Ein Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten war nur in der Gruppe der juvenilen Tiere nachweisbar.

Ein Vergleich der Sumpfschildkröten mit den anderen Spezies zeigte, dass sie unterhalb der Werte der anderen Schildkröten blieben.

Tab.37: Kalziumgehalt im Gesamtkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	49,3 ± 7,4 ^a (13)	130,9 ± 39,4 ^b (11)	170,0 ± 38,0 ^c (23)	155,9 ± 60,3 ^{bc} (5)
<i>Wassersch.</i>	-	169,5 ± 18,5 ^{A*} (7)	168,6 ± 15,8 ^A (11)	163,5 ± 21,3 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	66,2 ± 30,2 (3)	155,1 ± 2,0 (2)	-

In Abb.9 ist der Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht und dem Kalziumgehalt der Gesamtkörper der Schildkröten dargestellt. Es war keine bestimmte Korrelation erkennbar.

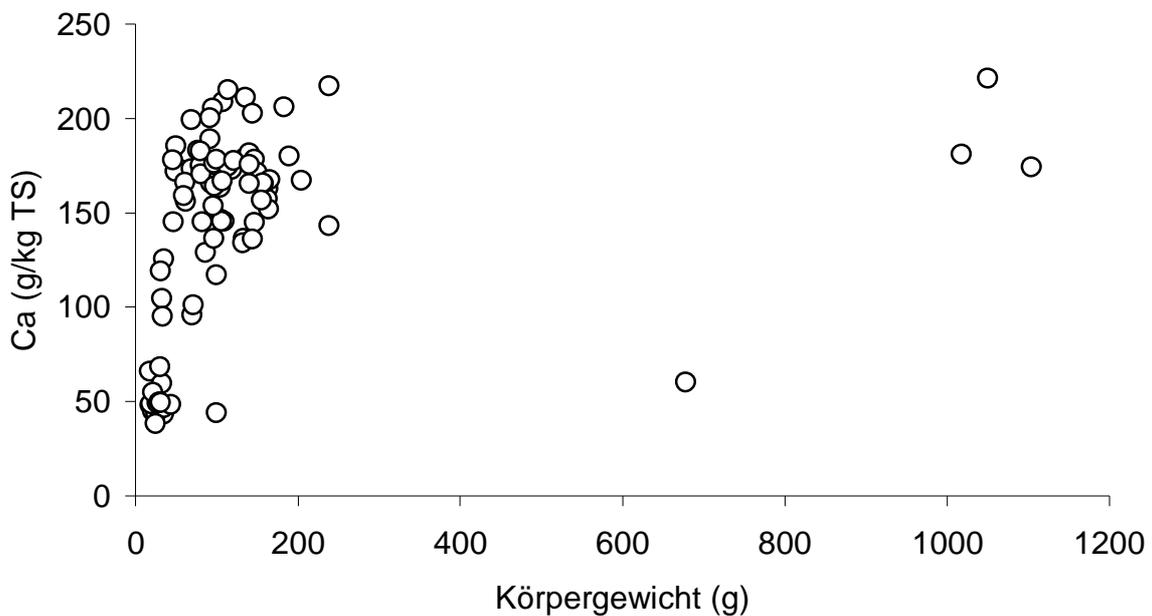


Abb.9: Körpergewicht und Kalziumgehalt im Gesamtkörper aller Schildkröten (n= 88)

2.1.2.2. Phosphor

Der Gesamtkörper wies einen Phosphorgehalt von $59,7 \pm 20,2$ (20,1-97,5; n=88) g/kg TS auf.

Der Gehalt an Phosphor lag für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) bei $67,2 \pm 17,5$ (23,0-97,5; n=39) g/kg TS, für Wasserschildkröten bei $67,7 \pm 5,9$ (52,4-79,9; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten bei $43,0 \pm 19,1$ (23,1-64,0; n=5) g/kg TS.

Der Phosphorgehalt der Landschildkröten zeigte ebenso wie der Calciumgehalt erst einen stetigen Anstieg bis zu den Semiadulten. Bei den adulten Tieren konnte dann insgesamt ein leichter, aber nicht signifikanter, Rückgang verzeichnet werden (Tab.38). Die Wasserschildkröten wichen von ihrem Mittelwert kaum ab.

Die Sumpfschildkröten wiesen zwar einen Anstieg des Phosphors im Gesamtkörper auf. Sie blieben aber wie bei Kalzium unter den Werten der Land- und Wasserschildkröten.

Tab.38: Phosphorgehalt im Gesamtkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$24,8 \pm 2,6^a$ (13)	$55,6 \pm 14,4^b$ (11)	$71,8 \pm 15,5^c$ (23)	$71,4 \pm 23,6^c$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$69,0 \pm 6,1^{A*}$ (7)	$69,9 \pm 3,7^A$ (11)	$65,2 \pm 6,6^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$30,6 \pm 12,1$ (3)	$61,5 \pm 3,5$ (2)	-

2.1.2.3. Natrium

Der Natriumgehalt im Gesamtkörper aller untersuchten Schildkröten wies einen Wert von $7,5 \pm 2,5$ (4,1-18,0; n=88) g/kg TS auf.

Für die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) ergab sich ein Gehalt von $7,6 \pm 1,7$ (4,1-11,9; n=39) g/kg TS, für die Wasserschildkröten von $5,7 \pm 1,0$ (4,3-8,5; n=31) g/kg TS und für die Sumpfschildkröten von $7,6 \pm 1,5$ (5,5-9,8; n=5) g/kg TS. Tab.39 zeigt den Natriumgehalt der verschiedenen Altersgruppen nach Lebensraum unterteilt.

Beim Natriumgehalt im Gesamtkörper der Schildkröten fiel auf, dass die Landschildkröten mit zunehmendem Alter einen abnehmenden Gehalt aufwiesen, der im adulten Alter ungefähr noch die Hälfte dessen betrug, was im Schlüpflingsalter festgestellt wurde. Signifikant war ausschließlich der Natriumgehalt der Schlüpflinge im Vergleich zu den anderen Altersstufen.

Die Wasserschildkröten blieben sowohl im Gesamtdurchschnitt als auch in den entsprechenden Altersgruppen unter den Werten der Landschildkröten. Im juvenilen und semiadulten Alter war dieser Spezieseffekt signifikant.

Die Sumpfschildkröten entsprachen bezüglich des Natriumgehaltes den Landschildkröten. Auch bei der Betrachtung der verschiedenen Altersstufen waren sie den Landschildkröten deutlich ähnlicher wie den Wasserschildkröten.

In den Abb. 10 ist die Beziehung zwischen Natriumgehalt und Körpergewicht zu sehen.

Tab.39: Natriumgehalt im Gesamtkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	11,4 ± 3,2 ^a (13)	8,7 ± 1,8 ^b (11)	7,3 ± 1,5 ^b (23)	6,6 ± 1,2 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	5,2 ± 0,8 ^{A*} (7)	5,9 ± 1,0 ^{A*} (11)	5,8 ± 1,0 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	8,3 ± 1,3 (3)	6,6 ± 1,5 (2)	-

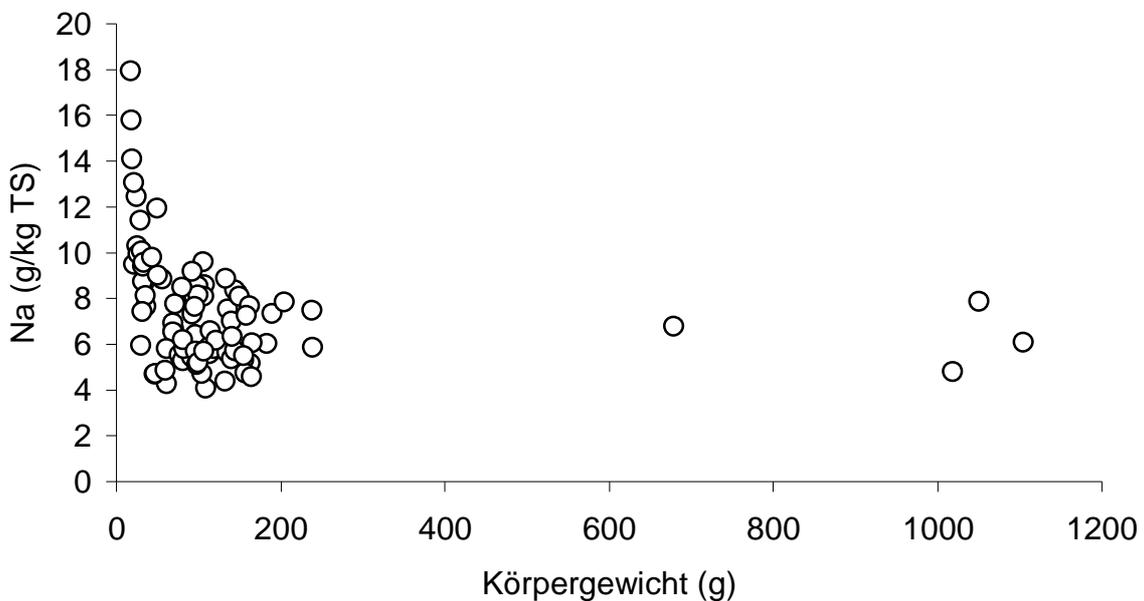


Abb.10: Körpergewicht und Natriumgehalt im Gesamtkörper aller Schildkröten (n= 88)

2.1.2.4. Kalium

Der Gesamtkörper der untersuchten Schildkröten wies einen Kaliumgehalt von $3,9 \pm 1,1$ (1,7-8,0; n=88) g/kg TS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Kalium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $4,0 \pm 1,2$ (1,7-7,0; n=39) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $3,3 \pm 0,4$ (2,5-4,2; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $4,2 \pm 1,0$ (3,0-5,5; n=5) g/kg TS.

Der Kaliumgehalt im Gesamtkörper nahm ebenso wie der Natriumgehalt mit zunehmendem Alter bei den Landschildkröten ab (Tab.40).

Bei den Wasserschildkröten konnte kein eindeutiger Trend festgestellt werden. Der Kaliumgehalt schwankte um den Gesamtmittelwert.

Die Sumpfschildkröten wiesen altersabhängig weniger Kalium in ihrem Gesamtkörper als die anderen Schildkröten auf.

In Abb.11 ist die Beziehung zwischen Körpergewicht und Kaliumgehalt dargestellt.

Tab.40: Kaliumgehalt im Gesamtkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$5,1 \pm 1,3^a$ (13)	$5,3 \pm 0,8^a$ (11)	$3,5 \pm 0,7^b$ (23)	$3,3 \pm 1,2^b$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$3,0 \pm 0,3^{A*}$ (7)	$3,5 \pm 0,4^B$ (11)	$3,3 \pm 0,4^{AB}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$4,8 \pm 0,8$ (3)	$3,2 \pm 0,3$ (2)	-

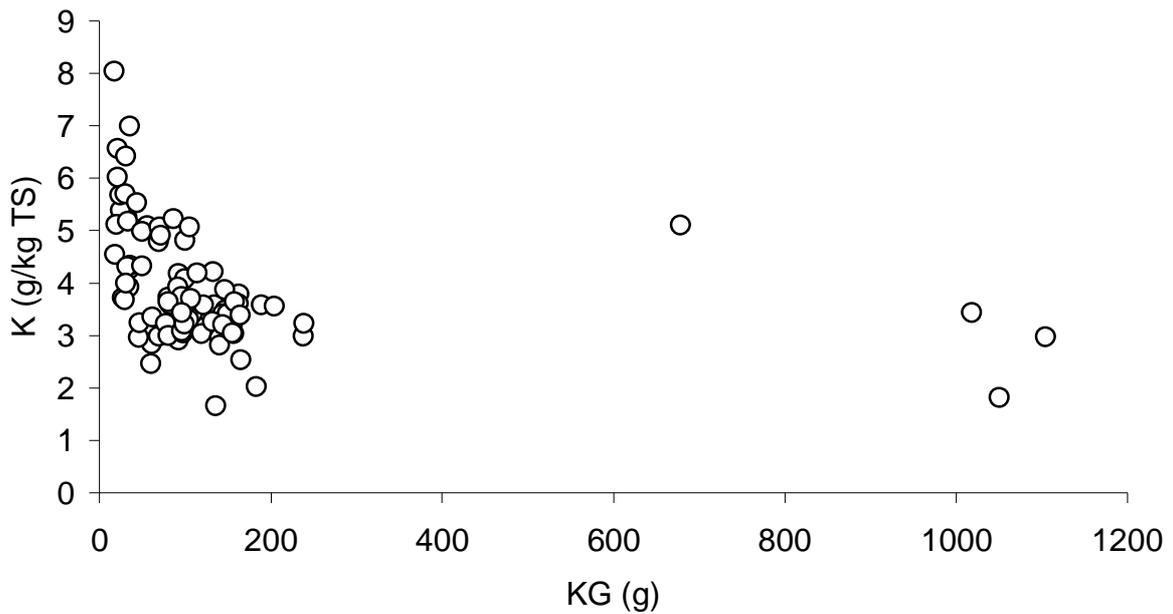


Abb.11: Körpergewicht und Kaliumgehalt im Gesamtkörper aller Schildkröten (n= 88)

2.1.2.5. Magnesium

Der Magnesiumgehalt im Gesamtkörper betrug 2478 ± 738 (1032-4856; n=88) mg/kg TS.

Es ergab sich ein Gehalt an Magnesium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 2990 ± 732 (1272-4856; n=39) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von 2300 ± 262 (1632-2802; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von 1704 ± 573 (1032-2320; n=5) mg/kg TS.

Der Magnesiumgehalt der Landschildkröten nahm fast auf den doppelten Wert vom Schlüpfling bis hin zum adulten Tier zu (Tab.41).

Die Mittelwerte der Wasserschildkröten zeigten keine absinkende oder zunehmende Tendenz. Die Messungen ergaben nah beieinander liegende Werte und Standardabweichungen.

Eine altersbedingte Zunahme des Magnesiumgehaltes wurde bei den Sumpfschildkröten festgestellt.

Tab.41: Magnesiumgehalt im Gesamtkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1668 ± 278 ^a (13)	2782 ± 741 ^b (11)	3061 ± 657 ^b (23)	3123 ± 1084 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	2348 ± 277 ^A (7)	2342 ± 225 ^{A*} (11)	2238 ± 289 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	1360 ± 453 (3)	2219 ± 144 (2)	-

2.1.3. Spurenelemente

2.1.3.1 Kupfer

Der Kupfergehalt des Gesamtkörpers lag bei $4,8 \pm 1,0$ (2,7-6,5; n=88) mg/kg TS.

Der Gehalt an Kupfer betrug für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) $4,6 \pm 0,8$ (2,9-6,2; n=39) mg/kg TS, für Wasserschildkröten $5,5 \pm 0,6$ (4,3-6,5; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten $3,4 \pm 0,6$ (2,7-4,3; n=5) mg/kg TS.

Der Kupfergehalt im Gesamtkörper der Landschildkröten befand sich zwischen den Werten der Wasser- und der Sumpfschildkröten. Die Landschildkröten zeigten einen diskontinuierlichen Trend zu steigenden Kupfergehalten mit zunehmendem Alter (Tab.42). Die Gruppe der Semiadulten wies allerdings einen geringeren Wert als die der Juvenilen auf.

Die Wasserschildkröten verhielten sich in ihrem Kupfergehalt konstant. Ein geringer Zuwachs war bei den adulten Tieren zu verzeichnen, der allerdings nicht signifikant war.

Der Unterschied der Kupfergehalte im Gesamtkörper bei den juvenilen und semiadulten Land- und Wasserschildkröten war signifikant.

Die Sumpfschildkröten blieben bei ihrem Gehalt an Kupfer deutlich unter den Werten der anderen beiden Spezies, wobei sie dabei einen Rückgang an Kupfer von juvenilen zu semiadulten Tieren zu verzeichnen hatten.

Tab.42: Kupfergehalt im Gesamtkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	4,3 ± 1,0 ^a (13)	4,9 ± 0,5 ^a (11)	4,4 ± 0,8 ^a (23)	5,2 ± 0,7 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	5,5 ± 0,4 ^{A*} (7)	5,5 ± 0,7 ^{A*} (11)	5,6 ± 0,6 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	3,6 ± 0,7 (3)	2,9 ± 0,3 (2)	-

2.1.3.2. Zink

Der Gesamtkörper der Schildkröten wies einen Zinkgehalt von 151,7 ± 18,4 (101,7-207,9; n=88) mg/kg TS auf.

Die Messungen der Studie ergaben einen Gehalt an Zink für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 151,0 ± 16,5 (112,2-188,6; n=39) mg/kg TS, für

Wasserschildkröten von 155,2 ± 19,9 (118,4-207,9; n=31) mg/kg TS und für

Sumpfschildkröten von 124,3 ± 13,2 (101,7-136,0; n=5) mg/kg TS.

Die Mittelwerte der Land- und Wasserschildkröten beim Zinkgehalt im Gesamtkörper verhielten sich ähnlich wie die Kupferwerte. Vom Schlüpfling bis hin zum adulten Tier unterschieden sich die Zinkwerte im Gesamtkörper der Landschildkröten nur gering.

Bei den adulten Landschildkröten hingegen wurde der Gehalt an Zink geringer

(Tab.43). Es konnte weder ein signifikanter Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten festgestellt werden, noch ein signifikanter Unterschied bei den einzelnen Altersstufen der Wasserschildkröten.

Die Sumpfschildkröten wiesen die geringsten Zinkgehalte im Gesamtkörper auf.

Tab.43: Zinkgehalt im Gesamtkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	155,7 ± 13,1 ^a (13)	157,0 ± 13,8 ^a (11)	152,4 ± 15,2 ^a (23)	131,7 ± 15,9 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	150,7 ± 26,0 ^A (7)	157,6 ± 14,9 ^A (11)	155,6 ± 21,2 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	122,5 ± 18,3 (3)	127,1 ± 1,4 (2)	-

2.1.3.3. Eisen

Der Eisengehalt wurde im Gesamtdurchschnitt mit $350,4 \pm 232,4$ (108,2-1193,6; n=88) mg/kg TS berechnet.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Eisen für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $234,4 \pm 63,4$ (108,2-342,1; n=39) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von $550,9 \pm 287,0$ (188,4-1193,6; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von $152,6 \pm 37,9$ (118,4-216,7; n=5) mg/kg TS.

Der Eisengehalt der Landschildkröten nahm vom Schlüpfling bis zu den semiadulten Tieren ab, stieg dann bei den Adulten wieder an (Tab.44). Es konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Schlüpflingen zusammen mit den Juvenilen gegenüber den Semiadulten und Adulten festgestellt werden.

Bei den Schlüpflingen hatten die beiden Maurischen Schildkröten höhere Eisengehalte als die Pantherschildkröten. Diese Eisengehalte waren die höchsten der verschiedenen Landschildkröten.

Der Mittelwert aller Wasserschildkröten war mehr als doppelt so hoch wie der der Landschildkröten und wies eine deutliche Steigerung mit zunehmendem Alter auf. Die Standardabweichung war verhältnismäßig hoch (Abb.12).

Die Sumpfschildkröten verhielten sich in Hinsicht auf das Alter entgegengesetzt zu den Wasserschildkröten und blieben in ihren Mittelwerten unter denen der anderen Spezies.

Tab.44: Eisengehalt im Gesamtkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$296,7 \pm 73,9^a$ (13)	$243,5 \pm 43,9^{ab}$ (11)	$224,2 \pm 71,8^b$ (23)	$260,8 \pm 57,0^{ab}$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$310,8 \pm 104,0^A$ (7)	$473,1 \pm 124,9^{A*}$ (11)	$746,0 \pm 327,4^{B*}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$162,4 \pm 50,0$ (3)	$137,8 \pm 4,5$ (2)	-

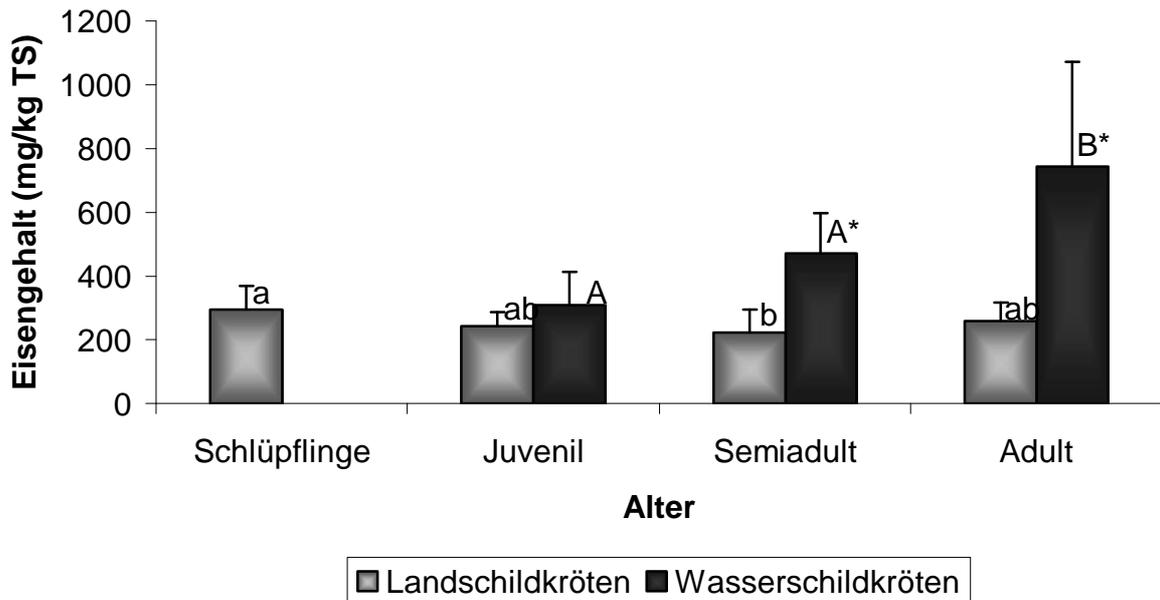


Abb.12: Eisengehalt im Gesamtkörper von Land- und Wasserschildkröten in Beziehung zum Alter

2.1.4. Beziehungen zwischen Bestandteilen des Gesamtkörpers

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

Der Gesamtkörper der untersuchten Schildkröten wies ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis von $2,3 \pm 0,3$ (1,8-3,0; n=88) auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $2,3 \pm 0,2$ (1,8-2,7; n=39), für Wasserschildkröten von $2,5 \pm 0,2$ (1,8-3,0; n=31) und für Sumpfschildkröten von $2,3 \pm 0,2$ (2,1-2,6; n=5).

Tab.45 zeigt das Verhältnis von Kalzium und Phosphor in den verschiedenen Alterstufen der unterschiedlichen Spezies. Das Verhältnis war bei den Schlüpflingen am niedrigsten. Ein signifikanter Unterschied bestand nur im juvenilen Alter zwischen Land- und Wasserschildkröten.

Abb.13 stellt die Beziehung von Kalzium und Phosphor im Gesamtkörper graphisch dar.

Tab.45: Kalzium-Phosphor-Verhältnis im Gesamtkörper in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1,98 ± 0,1 ^a (13)	2,3 ± 0,2 ^{bc} (11)	2,4 ± 0,2 ^b (23)	2,2 ± 0,3 ^c (5)
<i>Wassersch.</i>	-	2,5 ± 0,1 ^{A*} (7)	2,4 ± 0,3 ^A (11)	2,5 ± 0,3 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	2,1 ± 0,1 (3)	2,5 ± 0,1 (2)	-

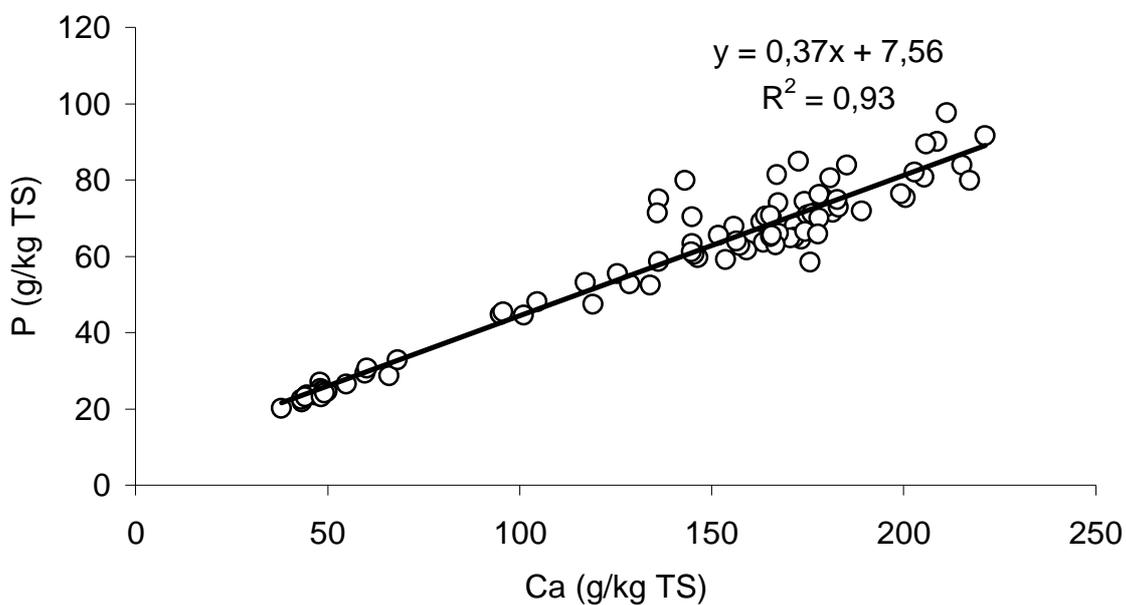


Abb13: Kalzium- und Phosphorgehalt im Gesamtkörper aller Schildkröten (n= 88)

Kalzium und Magnesium

Die Beziehung zwischen Kalzium und Magnesium ist in Abb.14 zu sehen.

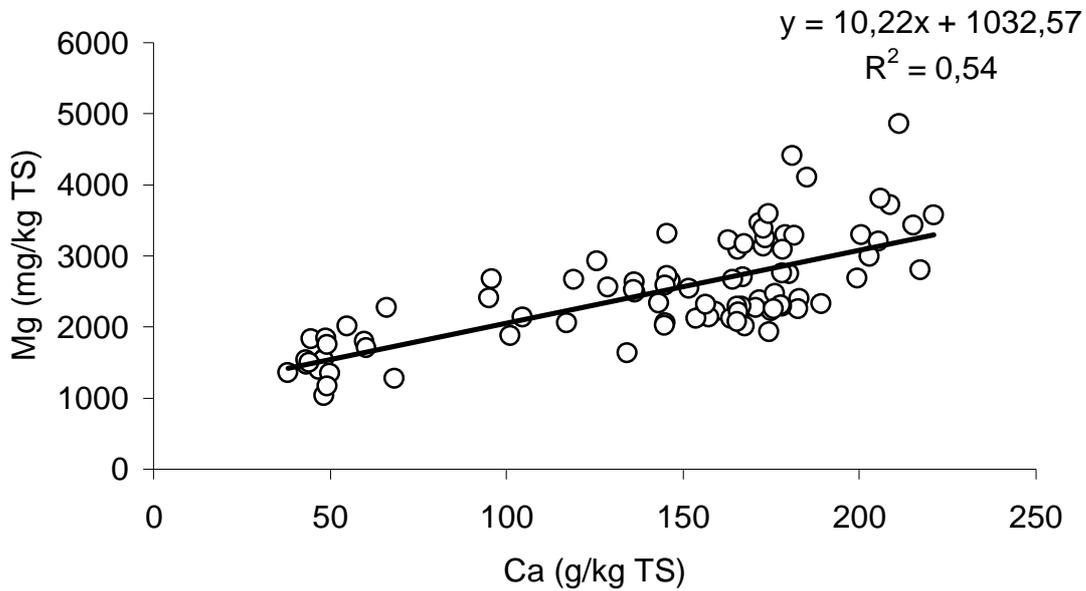


Abb.14: Kalzium- und Magnesiumgehalt im Gesamtkörper aller Schildkröten (n= 88)

Natrium und Kalium

Der Gehalt an Natrium und Kalium im Gesamtkörper korreliert nicht sehr eng miteinander, was in Abb.15 zu sehen ist.

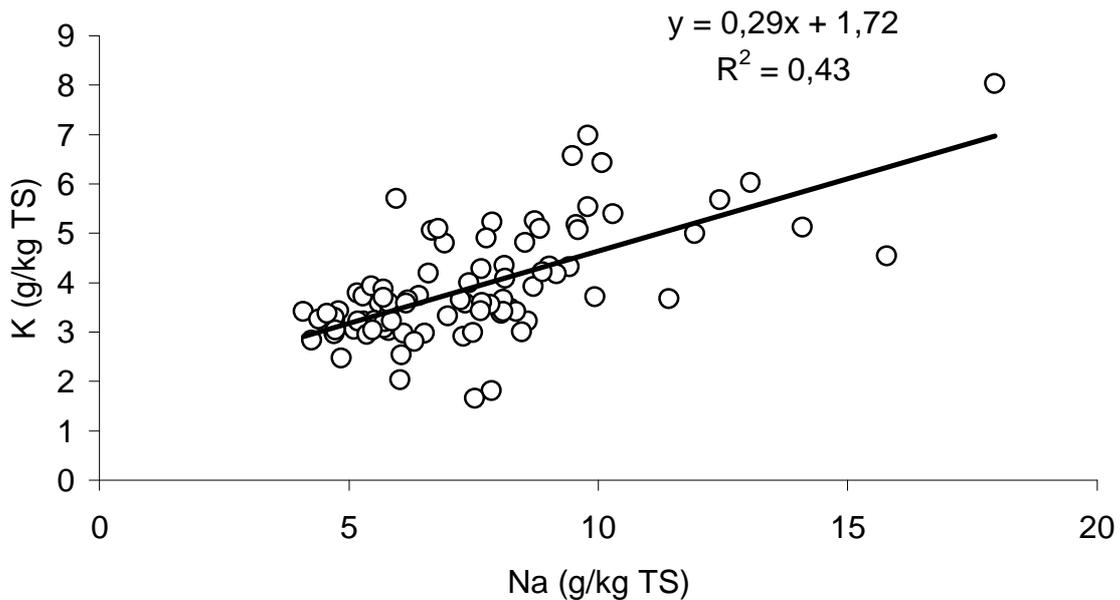


Abb.15: Natrium- und Kaliumgehalt im Gesamtkörper aller Schildkröten (n= 88)

Kupfer und Eisen

In Abb.16 ist der Kupfer- und Eisengehalt im Gesamtkörper nach Land-, Wasser- und Sumpfschildkröten unterteilt. An dieser Graphik ist zu erkennen, dass die hohen Kupfer- und Eisengehalte hauptsächlich bei den Wasserschildkröten vorkamen. Es gab keine Korrelation zwischen Eisen und Kupfer im Gesamtkörper der Schildkröten.

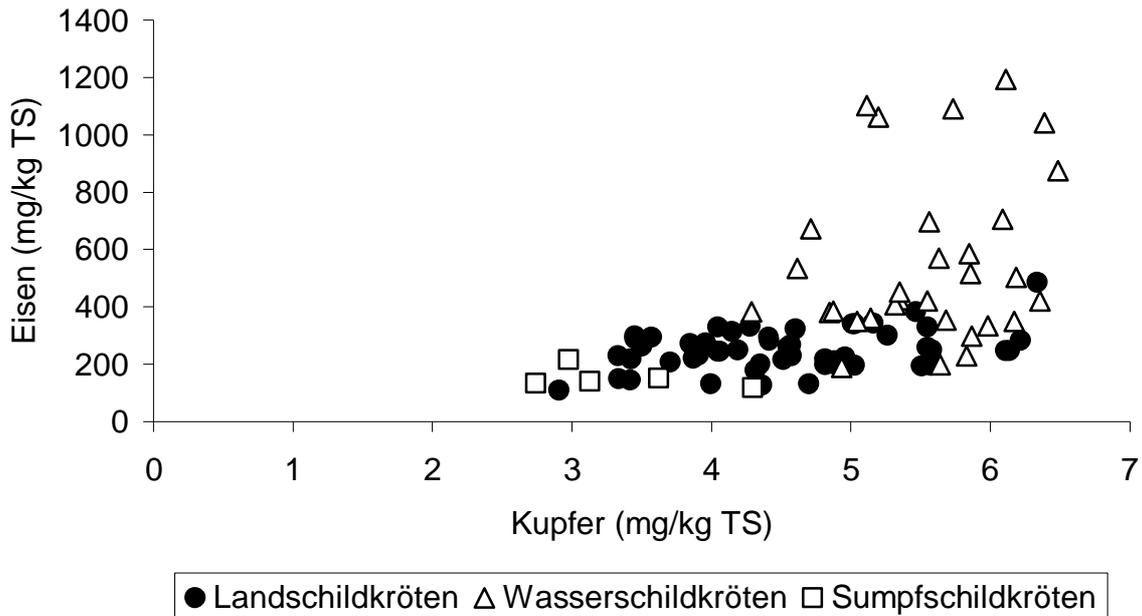


Abb.16: Kupfer- und Eisengehalt im Gesamtkörper unterteilt in Land-, Wasser- und Sumpfschildkröten

2.2. Restkörper

2.2.1. Trockensubstanz

Tab.46 stellt den Trockensubstanzgehalt im Restkörper der Schildkröten dar. Der Restkörper der untersuchten Schildkröten wies einen Trockensubstanzgehalt von $20,5 \pm 4,2$ (12,3-30,1; n=88) %uS auf.

Es ergab sich ein Gehalt an Trockensubstanz für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $19,7 \pm 3,1$ (13,6-25,8; n=39) %uS, für Wasserschildkröten von $24,6 \pm 2,1$ (21,5-30,1; n=31) %uS und für Sumpfschildkröten von $16,8 \pm 2,4$ (14,3-20,7; n=5) %uS.

Bei den Landschildkröten war im Gegensatz zu den Wasserschildkröten ein signifikanter Anstieg des Trockensubstanzgehaltes mit zunehmendem Alter zu verzeichnen. Ein signifikanter Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten existierte nur im juvenilen und semiadulten Alter. Die Mittelwerte der Sumpfschildkröten waren denen der Landschildkröten ähnlich.

Tab.46: Trockensubstanzgehalt im Restkörper (%uS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$14,9 \pm 1,3^a$ (13)	$17,6 \pm 3,0^b$ (11)	$19,8 \pm 2,5^c$ (23)	$23,6 \pm 1,5^d$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$25,0 \pm 2,6^{A*}$ (7)	$24,9 \pm 2,1^{A*}$ (11)	$24,1 \pm 1,9^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$15,6 \pm 1,1$ (3)	$18,6 \pm 3,0$ (2)	-

2.2.2. Rohasche

Der Rohaschegehalt der Schildkröten lag bei $19,3 \pm 3,6$ (11,0-27,4; n=67) %TS. Die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) hatten einen Rohaschegehalt in ihrem Restkörper von $20,6 \pm 4,0$ (11,0-27,4; n=33) %TS, die Wasserschildkröten von $18,5 \pm 2,5$ (14,2-24,3; n=30) %TS und die Sumpfschildkröten von $14,6 \pm 1,0$ (13,7-15,8; n=4) %TS. Genauere Daten ergeben sich aus der Tab.47.

Es konnte keine signifikante Veränderung des Rohaschegehaltes in den verschiedenen Altersstufen nachgewiesen werden.

Tab.47: Rohaschegehalt im Restkörper (% TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	18,7 ± 3,4 ^a (8)	21,5 ± 3,6 ^a (20)	19,9 ± 5,9 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	16,8 ± 2,8 ^A (7)	18,9 ± 2,4 ^{A*} (11)	19,1 ± 2,1 ^A (12)
<i>Sumpfsch.</i>	-	14,4 ± 1,0 (2)	14,8 ± 1,5 (2)	-

2.2.3. Rohprotein

Der Restkörper der untersuchten Schildkröten wies einen Rohproteingehalt von 69,5 ± 7,1 (50,5-83,2; n=79) %TS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Rohprotein für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 73,7 ± 3,3 (66,8-83,2; n=37) %TS, für Wasserschildkröten von 62,7 ± 4,3 (50,5-69,7; n=31) %TS und für Sumpfschildkröten von 67,7 ± 6,0 (61,7-77,1; n=5) %TS.

Der in Tab.48 zu sehende Abfall des Rohproteingehaltes im Restkörper der Landschildkröten mit zunehmendem Alter war nur bei den Schlüpflingen zu den restlichen Altersstufen signifikant. Ab dem juvenilen Alter blieb sowohl bei den Land- als auch bei den Wasserschildkröten relativ konstant. Die Mittelwerte der Sumpfschildkröten waren zwischen den Werten der Land- und Wasserschildkröten zu finden.

Tab.48: Rohproteingehalt im Restkörper (%TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	80,0 ± 2,2 ^a (6)	74,0 ± 3,8 ^b (9)	73,7 ± 3,4 ^b (23)	73,5 ± 1,8 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	63,1 ± 4,2 ^{A*} (7)	64,1 ± 3,8 ^{A*} (11)	61,3 ± 4,5 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	68,9 ± 7,1 (3)	65,8 ± 5,7 (2)	-

2.2.4. Rohfett

Der Rohfettgehalt im Restkörper der untersuchten Schildkröten lag bei $6,2 \pm 5,4$ (0,3-24,0; n=81) %TS.

Der Restkörper der Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) beinhaltete $2,2 \pm 2,2$ (0,3-13,9; n=37) %TS, der Wasserschildkröten von $11,6 \pm 4,6$ (1,2-24,0; n=31) %TS und der Sumpfschildkröten $7,0 \pm 4,4$ (3,8-10,1; n=2) %TS an Rohfett.

Die Mittelwerte der einzelnen Altersgruppen sind in Tab.49 aufgelistet.

Bei Betrachtung der Tab.49 fällt auf, dass die Wasserschildkröten deutlich mehr Fett in ihrem Restkörper hatten als die Landschildkröten.

Tab.49: Rohfettgehalt im Restkörper (% TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$4,3 \pm 1,2^a$ (11)	$1,7 \pm 0,6^b$ (10)	$1,9 \pm 0,9^b$ (22)	$4,9 \pm 5,2^a$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$13,4 \pm 6,9^{A*}$ (7)	$10,4 \pm 2,4^{A*}$ (11)	$11,6 \pm 4,5^{A*}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	3,8 (1)	10,1 (1)	-

2.2.5. Mengenelemente

2.2.5.1. Kalzium

Tab.50 zeigt den Kalziumgehalt im Restkörper der verschiedenen Schildkröten.

Der Kalziumgehalt des Restkörpers der untersuchten Schildkröten betrug $54,4 \pm 14,0$ (16,4-89,7; n=88) g/kg TS.

Es ergab sich ein Gehalt an Kalzium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $56,7 \pm 14,5$ (16,4-86,2; n=39) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $57,5 \pm 13,3$ (39,0-89,7; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $39,1 \pm 4,8$ (33,9-43,7; n=5) g/kg TS.

Bei den Landschildkröten unterlag der errechnete Mittelwert keinen signifikanten altersabhängigen Schwankungen. Der Kalziumgehalt bei den Wasserschildkröten

stieg kontinuierlich an. Bei den Sumpfschildkröten lagen die Werte deutlich unter denen der anderen Schildkröten.

Tab.50: Kalziumgehalt im Restkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	45,8 ± 9,3 ^a (13)	55,5 ± 12,9 ^a (11)	57,4 ± 14,3 ^a (23)	56,1 ± 21,6 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	45,0 ± 7,2 ^A (7)	58,9 ± 10,7 ^B (11)	63,1 ± 14,0 ^B (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	39,2 ± 4,9 (3)	39,0 ± 6,7 (2)	-

2.2.5.2. Phosphor

Der Phosphorgehalt im Restkörper der Schildkröten wies einen Durchschnittswert von 28,8 ± 6,7 (13,3-57,4; n=88) g/kg TS auf.

Die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) lagen in ihrem Phosphorgehalt bei 32,2 ± 7,9 (13,3-57,4; n=39) g/kg TS, die Wasserschildkröten bei 27,7 ± 3,6 (22,2-35,7; n=31) g/kg TS und die Sumpfschildkröten bei 20,5 ± 2,0 (17,7-22,5; n=5) g/kg TS.

Land- und Wasserschildkröten unterschieden sich nur im semiadulten Alter signifikant voneinander, wobei die Wasserschildkröten einen geringeren Phosphorgehalt aufwiesen (Tab.51).

Tab.51: Phosphorgehalt im Restkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	24,3 ± 2,7 ^a (13)	28,4 ± 5,3 ^{ac} (11)	34,0 ± 8,0 ^b (23)	32,0 ± 10,3 ^{bc} (5)
<i>Wassersch.</i>	-	28,8 ± 4,3 ^A (7)	28,1 ± 2,5 ^{A*} (11)	26,9 ± 4,0 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	20,3 ± 2,4 (3)	20,8 ± 2,0 (2)	-

2.2.5.3. Natrium

Der Restkörper der untersuchten Schildkröten wies einen Natriumgehalt von $9,6 \pm 4,3$ (3,3-23,2; n=88) g/kg TS auf.

Der Gehalt an Natrium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) betrug $10,6 \pm 3,6$ (4,0-20,3; n=39) g/kg TS, für Wasserschildkröten $5,8 \pm 1,7$ (3,3-10,7; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten $11,5 \pm 2,6$ (7,0-13,8; n=5) g/kg TS. Somit waren die Natriumgehalte der Wasserschildkröten deutlich geringer als die der Landschildkröten. Nur im adulten Alter war der Unterschied nicht signifikant, da der Gehalt in den Restkörpern der Landschildkröten mit zunehmendem Alter geringer wurde und sich dadurch immer mehr den Gehalten der Wasserschildkröten anpasste (Tab.52).

Tab.52: Natriumgehalt im Restkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$15,0 \pm 3,4^a$ (13)	$13,0 \pm 3,5^a$ (11)	$10,1 \pm 3,3^b$ (23)	$7,8 \pm 2,5^b$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$5,2 \pm 1,4^{A*}$ (7)	$5,9 \pm 1,8^{A*}$ (11)	$6,0 \pm 1,7^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$12,7 \pm 1,0$ (3)	$9,7 \pm 3,7$ (2)	-

2.2.5.4. Kalium

Der Restkörper der Schildkröten hatte einen Kaliumgehalt von $7,3 \pm 1,9$ (4,3-12,3; n=88) g/kg TS.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Kalium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $8,2 \pm 1,9$ (4,5-12,3; n=39) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $5,8 \pm 0,9$ (4,3-7,7; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $7,8 \pm 1,2$ (6,0-8,8; n=5) g/kg TS.

Die Mittelwerte in Tab.53 stellen den Kaliumgehalt im Restkörper dar. Es war kein eindeutiger Trend in den verschiedenen Altersstufen zu erkennen. Die Wasserschildkröten wiesen immer einen signifikant niedrigeren Kaliumgehalt auf als die Landschildkröten.

Tab.53: Kaliumgehalt im Restkörper (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	7,5 ± 1,7 ^a (13)	10,4 ± 1,3 ^b (11)	7,5 ± 1,4 ^a (23)	7,0 ± 1,0 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	5,1 ± 0,5 ^{A*} (7)	6,5 ± 0,8 ^{B*} (11)	5,6 ± 0,7 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	8,4 ± 0,6 (3)	6,7 ± 1,1 (2)	-

2.2.5.5. Magnesium

Im Restkörper der Schildkröten wurde ein Magnesiumgehalt von 1580 ± 341 (986-2467; n=88) mg/kg TS gemessen.

Für die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) ergab sich ein Magnesiumgehalt von 1738 ± 313 (1212-2318; n=39) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von 1347 ± 145 (1116-1713; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von 1174 ± 204 (986-1434; n=5) mg/kg TS.

Die Gehalte an Magnesium veränderten sich mit zunehmendem Alter nicht wesentlich. Ein signifikanter Unterschied bestand aber zwischen Land- und Wasserschildkröten, wobei die Wasserschildkröten deutlich weniger Magnesium im Restkörper aufwiesen als die Landschildkröten. Die Sumpfschildkröten hatten die geringsten Gehalte (Tab.54).

Tab.54: Magnesiumgehalt im Restkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1818 ± 340 ^a (13)	1687 ± 277 ^a (11)	1759 ± 312 ^a (23)	1755 ± 436 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	1385 ± 235 ^{A*} (7)	1343 ± 73 ^{A*} (11)	1328 ± 139 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	1256 ± 231 (3)	1050 ± 90 (2)	-

2.2.6. Spurenelemente

2.2.6.1. Kupfer

Der Kupfergehalt im Restkörper betrug $5,6 \pm 1,3$ (2,4-9,6; n=88) mg/kg TS.

Nach Lebensraum unterteilt ergab sich ein Gehalt an Kupfer für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $5,6 \pm 1,4$ (3,2-9,6; n=39) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von $6,1 \pm 1,1$ (2,4-8,2; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von $4,1 \pm 1,0$ (2,9-5,4; n=5) mg/kg TS. In Tab.55 sind die dazugehörigen Altersstufen und deren Kupferwerte zu sehen.

Bei den Landschildkröten konnte kein eindeutiger Trend erkannt werden. Die Gehalte der Wasserschildkröten waren in allen Altersstufen konstant. Der Unterschied zu den Landschildkröten war nur bei den adulten Tieren signifikant. Hier lagen die Kupfergehalte im Restkörper der Wasserschildkröten unter denen der Landschildkröten. Die geringsten Mittelwerte waren bei den Sumpfschildkröten zu finden.

Tab.55: Kupfergehalt im Restkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$4,7 \pm 0,7^a$ (13)	$6,0 \pm 0,8^b$ (11)	$5,0 \pm 1,4^a$ (23)	$7,4 \pm 0,9^c$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	$5,9 \pm 1,1^A$ (7)	$6,0 \pm 1,6^A$ (11)	$6,2 \pm 0,8^{A*}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$4,6 \pm 0,7$ (3)	$3,3 \pm 0,6$ (2)	-

2.2.6.2. Zink

Bei den Untersuchungen betrug der Zinkgehalt im Restkörper der Schildkröten $141,7 \pm 23,6$ (98,4-201,3; n=88) mg/kg TS.

Für die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) wurde ein Zinkgehalt von $156,5 \pm 19,3$ (120,7-201,3; n=39) mg/kg TS ermittelt, für die Wasserschildkröten von $122,6 \pm 18,4$ (98,4-183,1; n=31) mg/kg TS und für die Sumpfschildkröten von $129,0 \pm 16,6$ (110,8-149,0; n=5) mg/kg TS.

Der Zinkgehalt im Restkörper der Landschildkröten nahmen von den Schlüpflingen bis zu den Semiadulten zu und gingen dann im adulten Alter wieder zurück (Tab.56). Die Wasserschildkröten zeigten in den drei Altersstufen konstante Werte, die bei den juvenilen und semiadulten Tieren deutlich geringer waren als bei den Landschildkröten. Die Sumpfschildkröten zeigten eine mit dem Alter leicht abnehmende Tendenz, wobei aber zu beachten ist, dass die Standardabweichungen relativ hoch waren.

Tab.56: Zinkgehalt im Restkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	149,0 ± 11,6 ^a (13)	150,9 ± 12,9 ^{ab} (11)	162,2 ± 19,7 ^b (23)	143,5 ± 22,7 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	123,9 ± 25,7 ^{A*} (7)	121,3 ± 9,6 ^{A*} (11)	123,0 ± 20,8 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	132,4 ± 19,6 (3)	123,9 ± 15,7 (2)	-

2.2.6.3. Eisen

Der Restkörper der Schildkröten wies einen Eisengehalt von 523,0 ± 202,9 (147,3-1096; n=88) mg/kg TS auf.

Es ergab sich ein Gehalt an Eisen für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 555,7 ± 169,7 (243,3-906,1; n=39) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von 560,4 ± 251,6 (147,3-1096; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von 278,9 ± 48,2 (225,7-332,4; n=5) mg/kg TS.

In Tab.57 wird ersichtlich dass die Eisengehalte bei den drei Untergruppen der Schildkröten mit zunehmendem Alter kontinuierlich anstiegen. Es war dabei kein Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten zu erkennen. Die Sumpfschildkröten hatten die geringste Eisenansammlung im Restkörper. Die Standardabweichungen waren überall hoch.

Tab.57: Eisengehalt im Restkörper (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	429,7 ± 82,6 ^a (13)	479,5 ± 131,8 ^{ab} (11)	563,7 ± 170,4 ^{bc} (23)	686,5 ± 181,0 ^c (5)
<i>Wassersch.</i>	-	345,2 ± 218,1 ^A (7)	563,7 ± 193,0 ^{AB} (11)	673,6 ± 250,0 ^B (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	250,7 ± 39,1 (3)	321,3 ± 15,8 (2)	-

2.2.7. Beziehungen zwischen Bestandteilen des Restkörpers

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

Das Verhältnis von Kalzium zu Phosphor wurde für alle daraufhin untersuchten Schildkröten mit $1,9 \pm 0,4$ (1,1-4,0; n=88) berechnet.

Das Kalzium-Phosphor-Verhältnis für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) lag bei $1,8 \pm 0,3$ (1,1-2,2; n=39) und war damit im Schnitt das niedrigste Verhältnis. Für Wasserschildkröten errechnete sich ein Wert von $2,1 \pm 0,6$ (1,5-4,0; n=31) und für Sumpfschildkröten von $1,9 \pm 0,1$ (1,8-2,0; n=5).

Tab.58 zeigt ein abnehmendes Verhältnis bei den Landschildkröten, dass allerdings nicht signifikant war. Das Verhältnis bei den Wasserschildkröten nahm signifikant zu und zeigte im semiadulten und adulten Alter höhere Werte als bei den Landschildkröten. Bei den Sumpfschildkröten war keine altersabhängige Veränderung zu erkennen.

Tab.58: Kalzium-Phosphor-Verhältnis im Restkörper in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1,9 ± 0,2 ^a (13)	1,9 ± 0,2 ^a (11)	1,7 ± 0,3 ^a (23)	1,7 ± 0,2 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	1,6 ± 0,1 ^{A*} (7)	2,1 ± 0,4 ^{AB*} (11)	2,4 ± 0,7 ^{B*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	1,9 ± 0,0 (3)	1,9 ± 0,1 (2)	-

Rohasche und Rohfett

Der Rohasche- und Rohfettgehalt im Restkörper korrelierte negativ miteinander (Abb.17). Je mehr Rohasche der Restkörper enthielt, desto weniger Fett wies der Restkörper auf.

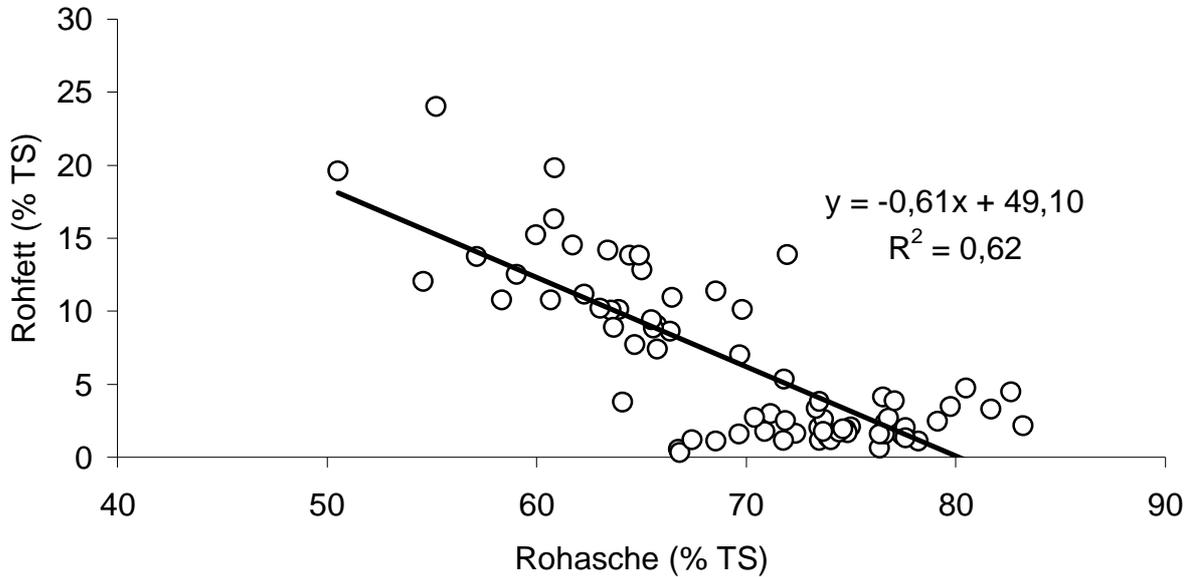


Abb.17: Rohasche- und Rohfettgehalt im Restkörper aller Schildkröten (n= 74)

2.3. Panzer

2.3.1. Trockensubstanz

Der Panzer der untersuchten Schildkröten wies einen Trockensubstanzgehalt von $55,9 \pm 16,5$ (22,7-80,3; n=92) % auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Trockensubstanz für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $55,4 \pm 11,8$ (25,9-80,3; n=42) %uS, für Wasserschildkröten von $70,0 \pm 3,4$ (63,6-75,6; n=32) %uS und für Sumpfschildkröten von $45,2 \pm 12,2$ (32,4-62,5; n=5) %uS.

Der Trockensubstanzgehalt im Panzer der Landschildkröten stieg auf mehr als das Doppelte mit zunehmendem Alter an (Tab.59, Abb.18). Bei den Wasserschildkröten konnte man im juvenilen und semiadulten Alter einen höheren Gehalt als bei den Landschildkröten erkennen. Insgesamt blieb ihr Trockensubstanzgehalt konstant. Die Werte der Sumpfschildkröten befanden sich im Bereich der Landschildkröten.

Tab.59: Trockensubstanzgehalt im Panzer (%uS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$26,8 \pm 3,0^a$ (13)	$45,6 \pm 8,4^b$ (11)	$56,5 \pm 10,4^c$ (23)	$65,7 \pm 10,1^d$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$70,3 \pm 2,8^{A*}$ (8)	$71,0 \pm 3,4^{A*}$ (11)	$69,0 \pm 3,6^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$37,2 \pm 5,5$ (3)	$57,1 \pm 7,6$ (2)	-

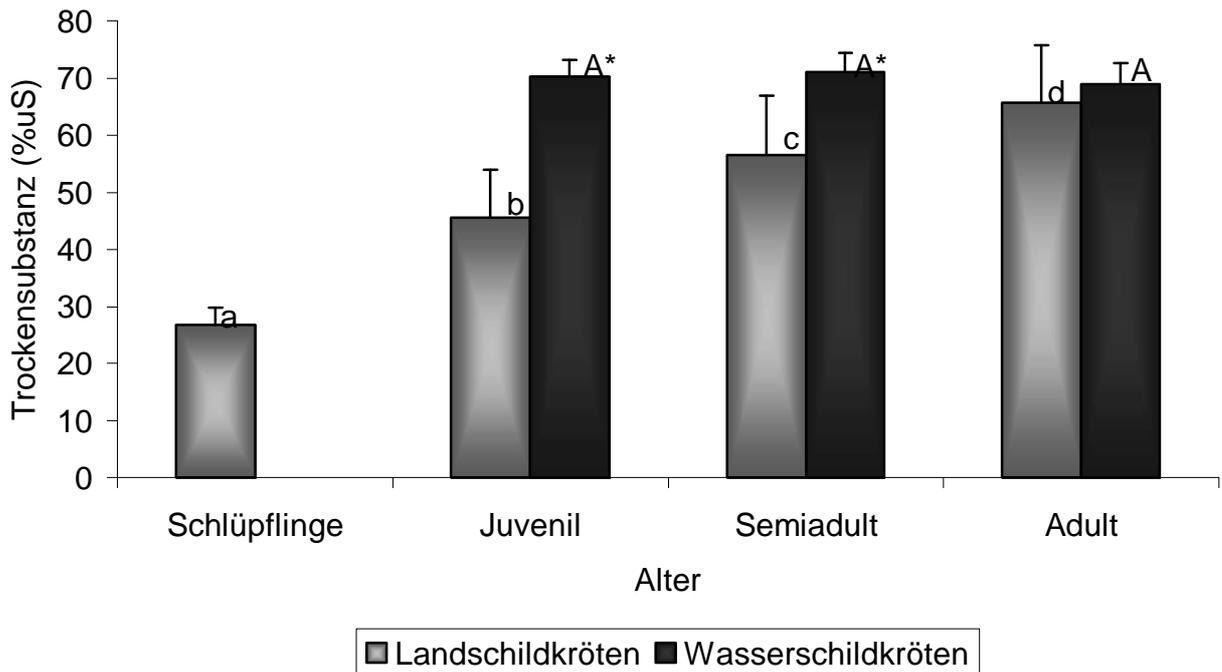


Abb.18: Trockensubstanzgehalt im Schildkrötenpanzer von Land- und Wasserschildkröten in Beziehung zum Alter

2.3.2. Rohasche

Die Schildkröten wiesen einen Rohaschegehalt im Panzer von $54,2 \pm 9,7$ (17,3-63,9; n=72) %TS auf.

Es ergab sich ein Rohaschegehalt für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $49,5 \pm 10,2$ (17,3-63,9; n=38) %TS, für Wasserschildkröten von $61,0 \pm 2,2$ (55,0-63,8; n=31) %TS und für Sumpfschildkröten von $43,6 \pm 7,5$ (35,7-50,7; n=3) %TS.

Bei den Landschildkröten war ein leicht ansteigender Rohaschegehalt vom Schlüpfling bis zu dem adulten Tier zu erkennen (Tab.60). Der Anstieg erwies sich aber als nicht signifikant. Der Rohaschegehalt der Wasserschildkröten lag bei ca. 61 %TS und damit im Vergleich zu den Landschildkröten deutlich höher.

Tab.60: Rohaschegehalt im Panzer (%TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	44,4 ± 7,8 ^a (9)	50,2 ± 10,0 ^a (21)	53,2 ± 11,7 ^a (8)
<i>Wassersch.</i>	-	60,8 ± 2,5 ^{A*} (8)	62,1 ± 1,0 ^{A*} (10)	60,4 ± 2,4 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	35,7 (1)	47,5 ± 4,5 (2)	-

2.3.3. Rohprotein

Tab.61 stellt die verschiedenen Rohproteingehalte, die in den Panzern gemessen wurden, dar.

Der Rohproteingehalt im Panzer lag bei 41,3 ± 12,6 (29,3-86,7; n=76) %.

Der Gehalt an Rohprotein für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) betrug 46,1 ± 10,0 (34,0-83,2; n=39) %TS, für Wasserschildkröten 31,6 ± 1,7 (29,3-36,4; n=32) %TS und für Sumpfschildkröten 64,9 ± 18,4 (43,5-86,7; n=5) %TS. Somit wurde bei den Sumpfschildkröten der höchste und bei den Wasserschildkröten der geringste Rohproteingehalt im Panzer festgestellt.

Die Landschildkröten wiesen in jeder Altersstufe einen höheren Rohproteingehalt auf als die Wasserschildkröten. Ansonsten konnten keine altersbedingten signifikanten Veränderungen innerhalb der Land- oder Wasserschildkröten erkannt werden.

Tab.61: Rohproteingehalt im Panzer (%TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	51,2 ± 7,6 ^a (8)	46,6 ± 10,5 ^a (23)	39,6 ± 7,8 ^a (8)
<i>Wassersch.</i>	-	31,8 ± 2,2 ^{A*} (8)	31,4 ± 1,5 ^{A*} (11)	31,7 ± 1,6 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	76,5 ± 12,6 (3)	47,6 ± 5,8 (2)	-

2.3.4. Rohfett

Die Rohfettgehalte sind in Tab.62 ersichtlich.

Der Panzer hatte einen Rohfettgehalt von $1,5 \pm 2,0$ (0,0-13,5; n=90) %TS.

Nach der Unterteilung der Schildkröten ergab sich ein Gehalt an Rohfett für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $1,0 \pm 2,5$ (0,0-13,5; n=42) %TS, für Wasserschildkröten von $2,2 \pm 1,3$ (0,2-6,1; n=32) %TS und für Sumpfschildkröten von $1,3 \pm 1,0$ (0,3-3,0; n=5) %TS.

Im Panzer der Schlüpflinge wurden höhere Rohfettgehalte festgestellt als bei juvenilen und semiadulten Landschildkröten. Im adulten Alter stieg der Gehalt wieder an. Die beiden adulten Russischen Landschildkröten unterschieden sich sehr. Während im Panzer der Schildkröte Nr. 62 keinerlei Fett messbar war, zeigte sich bei Nr. 11 der Maximalwert der adulten Landschildkröten von 13,5 %TS. Dadurch kam es zu einer sehr hohen Standardabweichung. Die Wasserschildkröten verhielten sich in den verschiedenen Altersstufen ziemlich einheitlich und erreichten bei den juvenilen und semiadulten Tieren höhere Fettwerte als die Landschildkröten.

Tab.62: Rohfettgehalt im Panzer (%TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$1,6 \pm 0,6^a$ (11)	$0,5 \pm 0,9^{ab}$ (11)	$0,2 \pm 0,3^b$ (23)	$4,2 \pm 4,7^c$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$2,3 \pm 1,1^{A*}$ (8)	$1,9 \pm 0,8^{A*}$ (11)	$2,6 \pm 1,6^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$0,8 \pm 0,4$ (3)	$2,0 \pm 1,5$ (2)	-

2.3.5. Mengenelemente

2.3.5.1. Kalzium

Der Panzer der untersuchten Schildkröten wies einen Kalziumgehalt von $193,1 \pm 74,9$ (34,8-289,8; n=92) g/kg TS auf.

Für die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) wurde ein Kalziumgehalt von $202,6 \pm 49,0$ (64,6-269,0; n=42) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $247,1 \pm 22,3$ (186,9-289,8; n=32) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $133,3 \pm 75,0$

(52,7-211,9; n=5) g/kg TS.

Es war ein stetiger Anstieg von Kalzium im Panzer bei den Landschildkröten von den Schlüpflingen zu den Semiadulten zu erkennen, der dann bei den Adulten auf einem konstanten Niveau verblieb (Tab.63). Weiterhin wurden keine gravierenden Unterschiede der einzelnen Altersstufen der Wasserschildkröten im Hinblick auf Kalzium festgestellt. Die Kalziumgehalte im Panzer der Sumpfschildkröten blieben sowohl unter denen der Landschildkröten als auch unter denen der Wasserschildkröten.

Tab.63: Kalziumgehalt im Panzer (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	52,2 ± 10,5 ^a (13)	172,5 ± 48,9 ^b (11)	213,8 ± 42,4 ^c (23)	211,6 ± 55,2 ^c (8)
<i>Wassersch.</i>	-	255,4 ± 22,2 ^{A*} (8)	244,5 ± 24,9 ^{A*} (11)	244,3 ± 20,5 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	84,4 ± 47,6 (3)	206,7 ± 7,4 (2)	-

2.3.5.2. Phosphor

Der Phosphorgehalt im Panzer lag bei 78,1 ± 27,6 (16,8-107,7; n=92) g/kg TS.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Phosphor für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 82,8 ± 18,0 (30,3-107,7; n=42) g/kg TS, für Wasserschildkröten von 97,2 ± 4,8 (85,2-103,5; n=32) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von 54,4 ± 26,9 (25,0-84,2; n=5) g/kg TS.

Der Phosphorgehalt im Panzer verhielt sich bei den Landschildkröten analog zum Kalziumgehalt. Nach einem Anstieg bis zum semiadulten Alter blieb der Wert konstant (Tab.64). Die Gehalte bei den Wasserschildkröten wiesen ebenfalls bei den Juvenilen und Semiadulten höhere Werte auf als bei den Landschildkröten. Bei den adulten Tieren konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Tab.64: Phosphorgehalt im Panzer (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	24,9 ± 4,3 ^a (13)	70,7 ± 17,6 ^b (11)	86,4 ± 16,0 ^c (23)	88,8 ± 18,2 ^c (8)
<i>Wassersch.</i>	-	96,5 ± 6,3 ^{A*} (8)	98,7 ± 4,0 ^{A*} (11)	96,3 ± 4,5 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	37,6 ± 19,1 (3)	79,7 ± 6,4 (2)	-

2.3.5.3. Natrium

Im Panzer wurde ein Natriumgehalt von 6,0 ± 1,3 (4,1-13,1; n=92) g/kg TS festgestellt.

Die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) hatten den höchsten Durchschnittswert mit 6,1 ± 0,9 (4,1-7,7; n=42) g/kg TS. Für die Wasserschildkröten wurde ein Natriumgehalt von 5,6 ± 0,6 (4,5-6,8; n=32) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von 5,1 ± 0,7 (4,1-5,9; n=5) g/kg TS festgestellt.

Tab.65 zeigt für Landschildkröten mit zunehmendem Alter eine abnehmende Tendenz im Gehalt an Natrium im Panzer. Diese war allerdings nicht statistisch signifikant. Ein signifikanter Unterschied bei dem Natriumgehalt der Wasserschildkröten war nur zwischen dem der juvenilen Tiere auf der einen Seite und dem Gehalt der semiadulten und adulten Tiere auf der anderen Seite zu finden. Die Sumpfschildkröten zeigten niedrigere Mittelwerte als die anderen Schildkröten.

Tab.65: Natriumgehalt im Panzer (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	7,2 ± 2,6 ^a (13)	6,2 ± 1,1 ^a (11)	6,2 ± 0,8 ^a (23)	5,9 ± 0,8 ^a (8)
<i>Wassersch.</i>	-	5,2 ± 0,5 ^{A*} (8)	5,9 ± 0,5 ^B (11)	5,7 ± 0,5 ^B (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	5,0 ± 1,0 (3)	5,2 ± 0,6 (2)	-

2.3.5.4. Kalium

Der Panzer der Schildkröten wies einen Kaliumgehalt von $1,8 \pm 0,6$ (0,7-3,8; n=92) g/kg TS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Kalium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $1,9 \pm 0,6$ (0,7-3,8; n=42) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $1,5 \pm 0,3$ (1,1-2,2; n=32) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $1,9 \pm 0,5$ (1,4-2,5; n=5) g/kg TS, die auch bei Betrachtung der einzelnen Mittelwerte den Landschildkröten ähnlicher waren als den Wasserschildkröten (Tab.66).

Die Werte der Landschildkröten nahmen mit zunehmendem Alter ab. Bei den Wasserschildkröten konnte dagegen kein bestimmter Trend festgestellt werden.

Tab.66: Kaliumgehalt im Panzer (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$2,4 \pm 0,6^a$ (13)	$2,3 \pm 0,7^a$ (11)	$1,8 \pm 0,3^b$ (23)	$1,4 \pm 0,5^b$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$1,6 \pm 0,2^{A*}$ (8)	$1,4 \pm 0,2^{A*}$ (11)	$1,5 \pm 0,3^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$2,1 \pm 0,6$ (3)	$1,7 \pm 0,0$ (2)	-

2.3.5.5. Magnesium

Insgesamt wurden in allen Panzern ein Magnesiumgehalt von 2981 ± 952 (1036-5328; n=92) mg/kg TS gemessen.

In Gruppen zusammengefasst ergab sich ein Gehalt an Magnesium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 3546 ± 816 (1232-5328; n=42) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von 3013 ± 324 (2237-3617; n=32) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von 1948 ± 862 (1044-2926; n=5) mg/kg TS.

Die Schlüpflinge waren durch einen sehr geringen Magnesiumgehalt im Vergleich zu den anderen Altersstufen der Landschildkröten gekennzeichnet (Tab.67). Konstante Werte wurden abermals bei den Wasserschildkröten gefunden. Diese lagen bei den semiadulten und adulten Tieren signifikant unter denen der entsprechenden Landschildkröten.

Tab.67: Magnesiumgehalt im Panzer (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1477 ± 252 ^a (13)	3388 ± 933 ^b (11)	3553 ± 720 ^b (23)	3741 ± 971 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	3062 ± 302 ^A (8)	3029 ± 334 ^{A*} (11)	2969 ± 348 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	1420 ± 637 (3)	2740 ± 264 (2)	-

2.3.6. Spurenelemente

2.3.6.1. Kupfer

Der Kupfergehalt im Panzer lag bei $4,3 \pm 1,2$ (2,3-8,7; n=92) mg/kg TS.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Kupfer für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $4,1 \pm 0,9$ (2,5-6,9; n=42) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von $5,1 \pm 0,5$ (4,0-6,0; n=32) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von $2,8 \pm 0,5$ (2,3-3,6; n=5) mg/kg TS.

Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Altersstufen festgestellt werden. Dennoch fiel in Tab.68 auf, dass bei den Landschildkröten niedrigere Kupferwerte gemessen wurden als bei den Wasserschildkröten. Die Sumpfschildkröten zeigten die geringsten Gehalte an Kupfer im Panzer.

Tab.68: Kupfergehalt im Panzer (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	3,8 ± 2,0 ^a (13)	4,0 ± 0,8 ^a (11)	4,1 ± 1,0 ^a (23)	4,2 ± 0,8 ^a (8)
<i>Wassersch.</i>	-	5,0 ± 0,6 ^{A*} (8)	5,1 ± 0,5 ^{A*} (11)	5,2 ± 0,6 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	2,9 ± 0,7 (3)	2,8 ± 0,1 (2)	-

2.3.6.2. Zink

Der Panzer der untersuchten Schildkröten wies einen Zinkgehalt von $159,5 \pm 28,0$ (92,7-235,7; n=92) mg/kg TS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Zink für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $148,1 \pm 22,2$ (102,5-200,2; n=42) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von $178,9 \pm 25,1$ (129,5-235,7; n=32) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von $120,4 \pm 16,2$ (92,7-135,3; n=5) mg/kg TS. Der Zinkgehalt im Panzer der Schildkröten ist in Tab.69 angegeben.

Tab.69: Zinkgehalt im Panzer (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$163,6 \pm 21,0^a$ (13)	$160,5 \pm 17,5^{ab}$ (11)	$149,6 \pm 20,4^b$ (23)	$126,5 \pm 18,7^c$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$167,1 \pm 29,4^A$ (8)	$182,4 \pm 20,2^{A*}$ (11)	$183,1 \pm 25,7^{A*}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$114,8 \pm 19,2$ (3)	$128,8 \pm 9,1$ (2)	-

2.3.6.3. Eisen

Tab.70 gibt Auskunft über den Eisengehalt im Panzer.

Der Durchschnittswert aller Panzer lag bei $251,9 \pm 318,3$ (23,4-1474,5; n=92) mg/kg TS.

Weiterhin ergab sich ein Gehalt an Eisen für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $92,9 \pm 42,3$ (23,4-177,0; n=42) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von $529,3 \pm 412,8$ (128,9-1474,5; n=32) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von $80,7 \pm 46,5$ (48,1-161,0; n=5) mg/kg TS.

Während der Eisengehalt im Panzer der Landschildkröten sank, stieg er bei den Wasserschildkröten deutlich an. Vergleich man beide Tiergruppen miteinander so war der starke Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten deutlich zu erkennen. In Abb.19 ist dies nochmals mit Hilfe eines Säulendiagramms dargestellt. Die Sumpfschildkröten lagen im Bereich der Landschildkröten oder etwas darunter.

Tab.70: Eisengehalt im Panzer (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	148,6 ± 62,8 ^a (13)	110,4 ± 44,9 ^{ab} (11)	93,0 ± 42,4 ^b (23)	68,7 ± 28,9 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	286,5 ± 143,1 ^{A*} (8)	403,5 ± 223,6 ^{A*} (11)	785,1 ± 511,7 ^{B*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	96,6 ± 58,1 (3)	56,8 ± 1,9 (2)	-

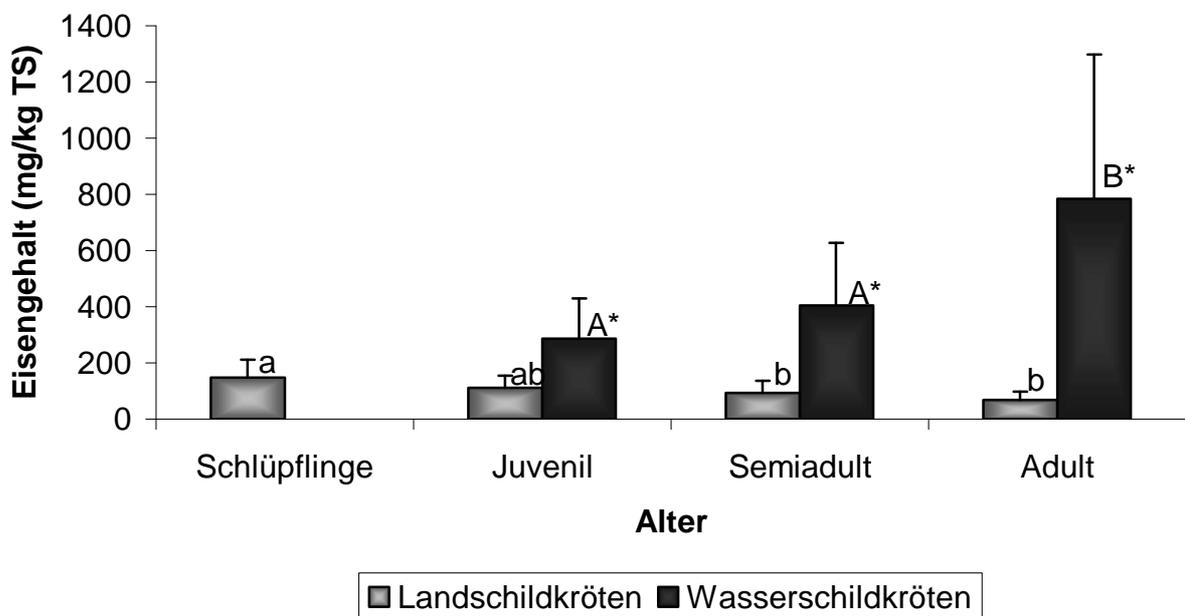


Abb.19: Eisengehalt im Panzer von Land- und Wasserschildkröten in Beziehung zum Alter

2.3.7. Beziehungen zwischen Bestandteilen des Panzers

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

Der Panzer wies ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis von $2,4 \pm 0,3$ (1,8-2,9; n=92) auf. Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $2,4 \pm 0,2$ (1,8-2,9; n=42), für Wasserschildkröten von $2,6 \pm 0,2$ (1,9-2,8; n=32) und für Sumpfschildkröten von

$2,4 \pm 0,2$ (2,1-2,7; n=5).

Das Verhältnis war bei den Schlüpflingen am geringsten und stieg dann bei den juvenilen Tieren an und blieb danach konstant. Keinen signifikanten Unterschied wurde bei den Wasserschildkröten festgestellt.

Tab.71 zeigt weitere Ergebnisse in Bezug auf das Kalzium-Phosphor-Verhältnis an. Graphisch wird das Kalzium-Phosphor-Verhältnis in Abb.20 dargestellt.

Tab.71: Kalzium-Phosphor-Verhältnis im Panzer in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$2,1 \pm 0,1^a$ (13)	$2,4 \pm 0,2^b$ (11)	$2,5 \pm 0,2^b$ (23)	$2,4 \pm 0,3^b$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$2,7 \pm 0,2^{A*}$ (8)	$2,5 \pm 0,3^A$ (11)	$2,5 \pm 0,2^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$2,2 \pm 0,1$ (3)	$2,6 \pm 0,1$ (2)	-

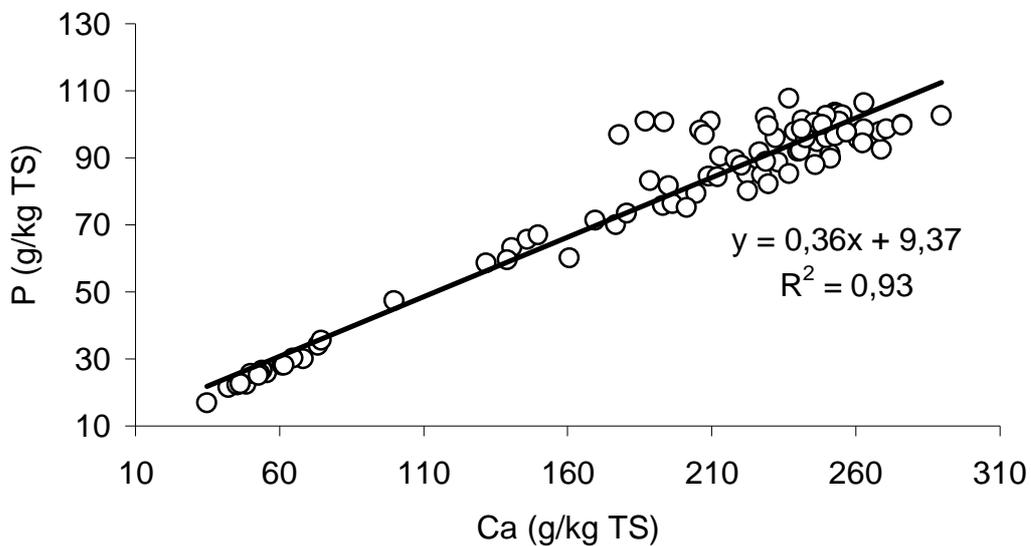


Abb.20: Kalzium- und Phosphorgehalt im Panzer aller Schildkröten (n= 92)

Rohprotein und Rohwasser

Abb.21 zeigt die positive Beziehung zwischen Rohprotein- und Rohwassergehalt im Panzer. Je mehr Rohprotein ein Panzer enthielt, desto höher lag ebenfalls der Rohwassergehalt.

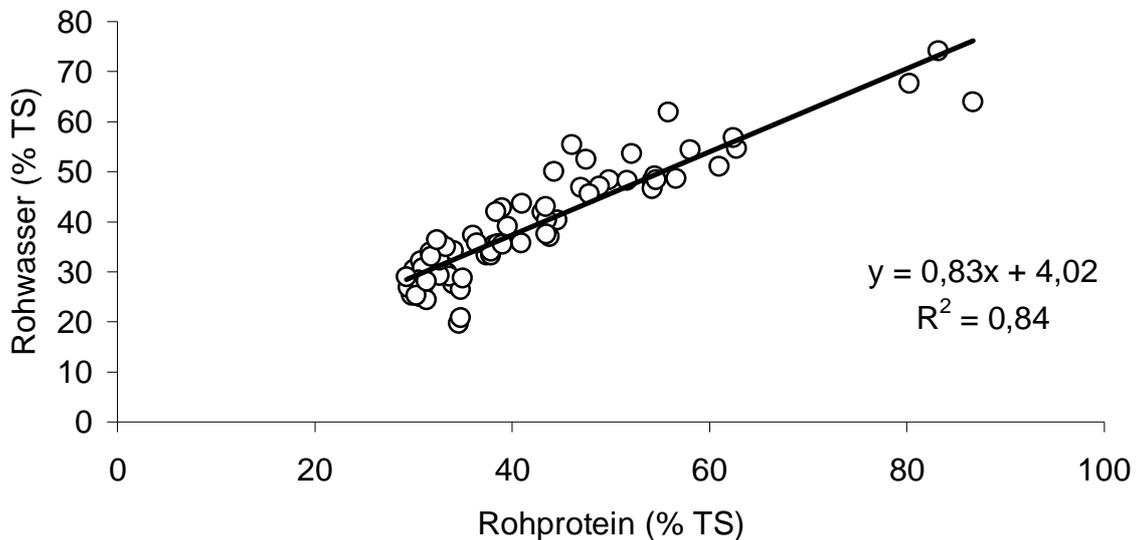


Abb.21: Rohprotein- und Rohwassergehalt im Panzer aller Schildkröten (n= 76)

Rohprotein und Rohasche

Die Panzer waren gekennzeichnet durch eine negative Korrelation zwischen Rohprotein und Rohasche (Abb.22). Je höher der Rohproteingehalt eines Panzers bei den Messungen lag, desto niedriger war sein Rohaschegehalt.

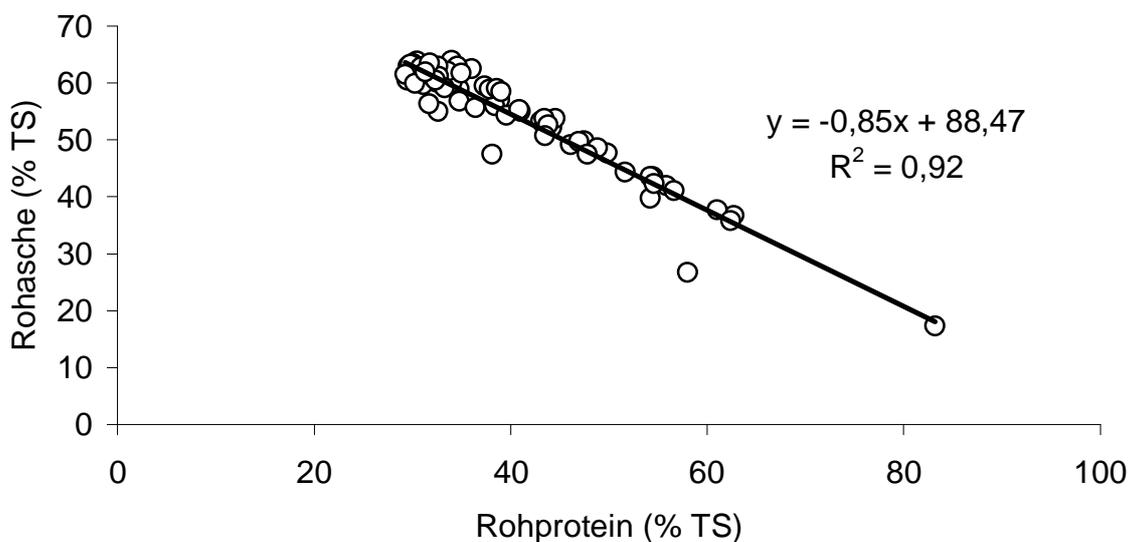


Abb.22: Rohprotein- und Rohaschegehalt im Panzer aller Schildkröten (n= 76)

Rohasche und Kalzium

Abb.23 stellt die Beziehung zwischen dem Gehalt an Rohasche und Kalzium im Panzer dar. Es ergab sich eine positive Korrelation.

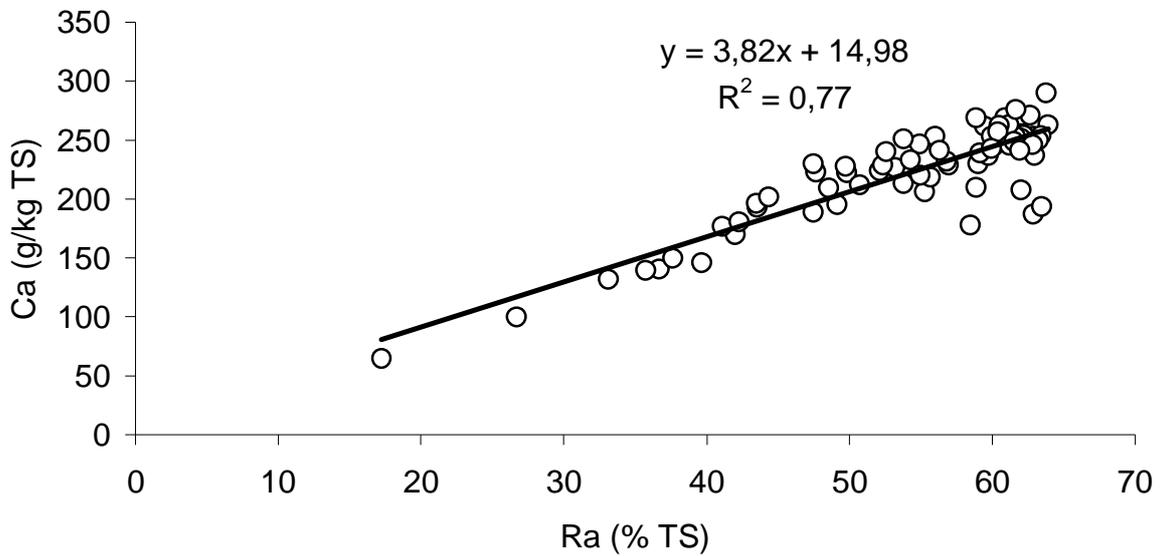


Abb.23: Rohasche- und Kalziumgehalt im Panzer aller Schildkröten (n= 72)

2.4. Femur

2.4.1. Trockensubstanz

Der Femur der untersuchten Schildkröten wies einen Trockensubstanzgehalt von $51,0 \pm 12,8$ (23,4-73,4; n=90) %uS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Trockensubstanz für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $46,9 \pm 8,3$ (29,1-73,4; n=42) %uS, für Wasserschildkröten von $63,8 \pm 5,1$ (54,3-72,0; n=31) %uS und für Sumpfschildkröten von $44,5 \pm 8,4$ (31,9-53,0; n=5) %uS.

Die Trockensubstanzgehalte in den Knochen der Landschildkröten nahmen mit zunehmendem Alter merklich zu (Tab.72). Die Gehalte an Trockensubstanzen bei den Wasserschildkröten lagen signifikant höher als bei den Landschildkröten, wiesen aber keine Unterschiede in den einzelnen Altersstufen auf. Die Werte der Sumpfschildkröten waren eher mit denen der Land- als denen der Wasserschildkröten vergleichbar.

Tab.72: Trockensubstanzgehalt im Femur (%uS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$35,0 \pm 12,0^a$ (12)	$41,3 \pm 5,7^{ab}$ (11)	$46,0 \pm 6,2^b$ (23)	$57,1 \pm 8,3^c$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$64,0 \pm 3,3^{A*}$ (7)	$63,5 \pm 6,2^{A*}$ (11)	$64,0 \pm 5,3^{A*}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$40,5 \pm 8,8$ (3)	$50,5 \pm 3,6$ (2)	-

2.4.2. Rohasche

Der Rohaschegehalt lag im Femur der untersuchten Schildkröten bei $48,7 \pm 6,9$ (27,2-58,4; n=72) %TS auf.

Es ergab sich ein Gehalt an Rohasche für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $50,7 \pm 6,2$ (27,2-58,4; n=30) %TS, für Wasserschildkröten von $52,2 \pm 2,5$ (48,7-58,2; n=26) %TS und für Sumpfschildkröten von $39,2 \pm 2,8$ (36,8-43,2; n=4) %TS.

Der Rohaschegehalt im Femur von den Schlüpflingen war signifikant niedriger wie bei den restlichen Altersstufen der Landschildkröten (Tab.73). Eine Zunahme des Rohaschegehaltes mit zunehmendem Alter der Wasserschildkröten konnte nicht festgestellt werden. Zwischen Land- und Wasserschildkröten bestand kein signifikanter Unterschied. Der Mittelwert der 3 juvenilen Sumpfschildkröten glich dem Mittelwert der Schlüpflinge.

Tab.73: Rohaschegehalt im Femur (%TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	38,8 ± 2,6 ^a (12)	50,2 ± 3,7 ^b (10)	49,9 ± 7,8 ^b (12)	52,4 ± 6,4 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	51,6 ± 3,1 ^A (7)	53,0 ± 2,0 ^A (8)	52,7 ± 2,6 ^A (11)
<i>Sumpfsch.</i>	-	37,9 ± 1,0 (3)	43,2 (1)	-

2.4.3. Rohfett

Der Rohfettgehalt im Femur betrug 2,5 ± 3,1 (0,0-13,8; n=75) %TS.

Es wurde bei den Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) ein Wert von 0,7 ± 0,8 (0,0-3,0; n=30) %TS, bei den Wasserschildkröten von 5,1 ± 3,6 (0,1-13,8; n=29) %TS und bei den Sumpfschildkröten von 1,9 ± 1,7 (0,0-4,2; n=4) %TS gemessen.

Der Wert der zwölf Knochen der Schlüpflinge in Tab.74 kam durch den gepoolten Wert von 11 Pantherschildkröten und einer Maurischen Landschildkröten zusammen. Die Fettgehalte im Femur der Landschildkröten lagen zwischen 0,5 und 1,2 %TS. Die Wasserschildkröten zeichneten sich durch signifikant höhere Fettgehalte im Femur aus.

Tab.74: Rohfettgehalt im Femur (%TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	1,2 ± 1,1 ^a (12)	0,5 ± 0,7 ^a (10)	0,7 ± 1,0 ^a (12)	0,9 ± 0,7 ^a (8)
<i>Wassersch.</i>	-	6,2 ± 5,1 ^{A*} (7)	4,9 ± 3,4 ^{A*} (11)	4,6 ± 2,7 ^{A*} (11)
<i>Sumpfsch.</i>	-	2,6 ± 1,4 (3)	0,0 (1)	-

2.4.4. Mengenelemente

2.4.4.1. Kalzium

Der Femur wies im Durchschnitt einen Kalziumgehalt von $196,1 \pm 44,3$ (87,6-307,0; n=90) g/kg TS auf.

Unterteilt in Gruppen ergab sich ein Gehalt an Kalzium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $202,9 \pm 39,1$ (87,6-307,0; n=42) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $221,0 \pm 28,3$ (173,0-283,1; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $143,4 \pm 12,8$ (127,4-163,2; n=5) g/kg TS.

Bis auf den signifikanten Anstieg des Kalziumgehaltes vom Schlüpfling zum juvenilen Tier konnte kein weiterer Trend beobachtet werden (Tab.75). Die Sumpfschildkröten wiesen die niedrigsten Mittelwerte in den entsprechenden Altersstufen auf.

Tab.75: Kalziumgehalt im Femur (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$130,2 \pm 3,8^a$ (12)	$198,6 \pm 40,6^b$ (11)	$205,7 \pm 42,7^b$ (23)	$200,6 \pm 28,8^b$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$226,6 \pm 34,4^A$ (7)	$216,5 \pm 23,6^A$ (11)	$221,7 \pm 30,2^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$136,7 \pm 8,0$ (3)	$153,5 \pm 13,7$ (2)	-

2.4.4.2. Phosphor

Tab.76 zeigt die Phosphorgehalte im Femur auf.

Der Femur der Schildkröten wies einen Phosphorgehalt von $71,2 \pm 12,3$ (29,7-95,4; n=90) g/kg TS auf.

Der Gehalt an Phosphor für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) betrug $75,1 \pm 13,0$ (29,7-95,4; n=42) g/kg TS, für Wasserschildkröten $74,1 \pm 6,8$ (59,5-86,3; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten $50,3 \pm 7,3$ (44,3-58,9; n=5) g/kg TS.

Wie beim Kalzium stieg der Phosphorgehalt vom Schlüpfling zum juvenilen Tier an und verblieb dann in den weiteren Altersstufen auf einem konstanten Niveau.

Bei den Wasserschildkröten stieg der Gehalt von den juvenilen zu den semiadulten Tieren an. Ein signifikanter Unterschied zwischen Semiadulten und Adulten konnte nicht nachgewiesen werden. In allen Altersstufen hatten die Wasserschildkröten signifikant niedrigere Werte als die Landschildkröten. Die geringsten Mittelwerte wurden bei den Sumpfschildkröten ermittelt.

Tab.76: Phosphorgehalt im Femur (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	58,5 ± 0,3 ^a (12)	64,6 ± 9,1 ^a (11)	77,9 ± 12,2 ^b (23)	81,5 ± 12,3 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	66,4 ± 7,9 ^A (7)	74,0 ± 2,7 ^B (11)	78,3 ± 4,9 ^B (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	45,1 ± 1,3 (3)	58,2 ± 1,0 (2)	-

2.4.4.3. Natrium

Es wurde Natriumgehalt von 8,4 ± 3,0 (4,3-29,6; n=90) g/kg TS festgestellt.

Für die Knochen der Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) ergaben sich Gehalte von 8,3 ± 2,2 (4,3-13,5; n=42) g/kg TS, für Wasserschildkröten von 7,3 ± 1,5 (4,8-11,4; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von 8,1 ± 2,0 (4,9-9,6; n=5) g/kg TS.

Land-, Wasser- und Sumpfschildkröten wiesen einen abnehmenden Natriumgehalt im Femur auf (Tab.77). Es konnte kein deutlicher Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten festgestellt werden.

Tab.77: Natriumgehalt im Femur (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	11,8 ± 5,6 ^a (12)	10,8 ± 1,7 ^a (11)	8,0 ± 1,4 ^b (23)	5,7 ± 1,3 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	9,2 ± 1,6 ^A (7)	7,3 ± 0,9 ^B (11)	6,4 ± 0,8 ^C (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	9,3 ± 0,4 (3)	6,3 ± 1,9 (2)	-

2.4.4.4. Kalium

Die untersuchten Schildkröten besaßen in ihrem Femur einen Kaliumgehalt von $3,2 \pm 1,0$ (1,4-6,4; n=90) g/kg TS.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Kalium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $3,3 \pm 1,2$ (1,5-5,9; n=42) g/kg TS, für Wasserschildkröten von $2,8 \pm 1,0$ (1,4-6,4; n=31) g/kg TS und für Sumpfschildkröten von $3,2 \pm 0,2$ (3,0-3,6; n=5) g/kg TS.

Der Kaliumgehalt im Knochen der Landschildkröten verhielt sich vom Stadium der Schlüpflinge bis hin zu den semiadulten Tieren konstant und sank dann bei den adulten Tieren signifikant ab. Die Mittelwerte der Wasserschildkröten zeigten ebenfalls eine abnehmende Tendenz. Diese konnte allerdings nicht statistisch bewiesen werden. Der Kaliumgehalt im Femur ist in Tab.78 dargestellt.

Tab.78: Kaliumgehalt im Femur (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$3,7 \pm 0,2^a$ (12)	$3,5 \pm 1,1^a$ (11)	$3,7 \pm 1,1^a$ (23)	$2,1 \pm 0,4^b$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$3,5 \pm 1,5^A$ (7)	$2,7 \pm 0,4^{A*}$ (11)	$2,5 \pm 0,9^A$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$3,3 \pm 0,3$ (3)	$3,1 \pm 0,1$ (2)	-

2.4.4.5. Magnesium

Der Femur der untersuchten Schildkröten wies einen Magnesiumgehalt von 2991 ± 762 (1840-5399; n=90) mg/kg TS auf.

Es ergab sich ein Gehalt an Magnesium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 3444 ± 700 (1879-5399; n=42) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von 2369 ± 319 (1840-3060; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von 2026 ± 57 (1962-2092; n=5) mg/kg TS.

Der Femur zeichnete sich bei Land- und Wasserschildkröten durch konstante Magnesiumwerte aus, die bei Landschildkröten signifikant höher lagen als bei Wasserschildkröten (Tab.79). Die Werte der fünf Sumpfschildkröten lagen unterhalb der Werte der Wasserschildkröten.

Tab.79: Magnesiumgehalt im Femur (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	3415 ± 314 ^a (12)	3390 ± 550 ^a (11)	3419 ± 645 ^a (23)	3591 ± 1051 ^a (8)
<i>Wassersch.</i>	-	2323 ± 235 ^{A*} (7)	2402 ± 325 ^{A*} (11)	2366 ± 369 ^{A*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	1986 ± 20 (3)	2086 ± 9 (2)	-

2.4.5. Spurenelemente

2.4.5.1. Kupfer

Die Messungen ergaben einen Kupfergehalt im Femur von $6,5 \pm 4,7$ (0,9-20,6; n=90) mg/kg TS.

Unterteilt in Gruppen ließ sich ein Gehalt an Kupfer im Femur der Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $6,0 \pm 5,3$ (0,9-20,6; n=42) mg/kg TS, der Wasserschildkröten von $4,9 \pm 2,6$ (2,6-16,0; n=31) mg/kg TS und der Sumpfschildkröten von $6,3 \pm 3,8$ (1,2-11,3; n=5) mg/kg TS nachweisen.

In Tab.80 sind die Kupfergehalte im Femur dargestellt. Bei den Landschildkröten sank der Kupfergehalt mit zunehmendem Alter. Signifikant verhielten sich die Schlüpflinge und Juvenilen gegenüber den Semiadulten und Adulten. Kein Trend war hingegen bei den Wasserschildkröten zu erkennen. Ein Spezieseffekt zwischen Land- und Wasserschildkröten konnte ebenfalls nicht nachgewiesen werden.

Tab.80: Kupfergehalt im Femur (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	12,5 ± 0,3 ^a (12)	11,8 ± 6,8 ^a (11)	4,1 ± 2,7 ^b (23)	3,2 ± 1,5 ^b (8)
<i>Wassersch.</i>	-	6,6 ± 4,4 ^A (7)	4,8 ± 2,2 ^A (11)	4,1 ± 1,0 ^A (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	6,3 ± 1,6 (3)	6,3 ± 7,2 (2)	-

2.4.5.2. Zink

Der Femur der untersuchten Schildkröten wies einen Zinkgehalt von $160,1 \pm 43,9$ (30,3-369,1; n=90) mg/kg TS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Zink für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $150,3 \pm 39,5$ (89,6-252,9; n=42) mg/kg TS, für Wasserschildkröten von $171,2 \pm 38,3$ (30,3-272,4; n=31) mg/kg TS und für Sumpfschildkröten von $117,0 \pm 21,1$ (86,3-142,2; n=5) mg/kg TS.

Die Landschildkröten zeigten bei den Untersuchungen des Femurs auf den Zinkgehalt einen Alterseffekt. So nahm der Gehalt an Zink mit zunehmendem Alter ab (Tab.81). Kein Alterseffekt konnte bei den Wasserschildkröten aufgezeigt werden. Einen deutlichen Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten wiesen die semiadulten und adulten Tiere auf, wobei die Gehalte der Landschildkröten niedriger waren als die der Wasserschildkröten. Die Sumpfschildkröten hatten die geringsten Mittelwerte.

Tab.81: Zinkgehalt im Femur (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	$183,4 \pm 58,5^a$ (12)	$175,2 \pm 47,2^{ab}$ (11)	$151,9 \pm 31,0^b$ (23)	$111,5 \pm 15,7^c$ (8)
<i>Wassersch.</i>	-	$168,5 \pm 64,3^A$ (7)	$175,4 \pm 20,5^{A*}$ (11)	$169,1 \pm 35,0^{A*}$ (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	$130,5 \pm 10,2$ (3)	$96,9 \pm 15,1$ (2)	-

2.4.5.3. Eisen

Die Untersuchung des Eisengehaltes ergab einen Durchschnittswert von $82,4 \pm 44,9$ (20,5-372,0; n=88) mg/kg TS.

Der Gehalt an Eisen im Femur der Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) betrug $67,8 \pm 35,5$ (20,5-157,4; n=40) mg/kg TS, der Wasserschildkröten $96,7 \pm 26,8$ (46,1-180,8; n=31) mg/kg TS und der Sumpfschildkröten $85,6 \pm 27,6$ (45,6-110,0; n=5) mg/kg TS.

Der Mittelwert der Schlüpflinge zeigte eine hohe Streuung, da der Maurische Schlüpfling einen Eisengehalt von 372,0 mg/kg TS in seinem Femur aufwies. Ab dem juvenilen Stadium konnte bei den Landschildkröten eine abnehmender Eisengehalt festgestellt werden (Tab.82). Dieser abnehmende Eisengehalt wurde auch bei den Wasserschildkröten nachgewiesen, wobei die Gehalte höher lagen als die entsprechenden Gehalte der Landschildkröten. Die Werte der Sumpfschildkröten waren mit denen der Landschildkröten vergleichbar.

Tab.82: Eisengehalt im Femur (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	92,3 ± 88,1 ^{ab} (12)	101,8 ± 27,3 ^a (11)	62,3 ± 31,2 ^{bc} (21)	35,6 ± 9,9 ^c (8)
<i>Wassersch.</i>	-	133,1 ± 24,2 ^{A*} (7)	95,1 ± 11,5 ^{B*} (11)	78,5 ± 16,3 ^{C*} (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	103,8 ± 10,9 (3)	58,3 ± 17,9 (2)	-

2.4.6. Knochendichte

Bei der Messung der Knochendichte wurden nur die Ergebnisse der Knochen verwendet, deren Frischgewicht größer gleich 0,5 g betrug. Es handelte sich ausschließlich um Knochen semiadulter oder adulter Landschildkröten. Die Knochendichte betrug $1,2 \pm 0,1$ (1,0-1,4; n=11) g/cm³.

2.4.7. Beziehungen zwischen Bestandteilen des Femurs

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

Der Femur der untersuchten Schildkröten wies ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis von $2,8 \pm 0,5$ (2,2-4,0; n=90) auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $2,7 \pm 0,5$ (2,2-3,9; n=42), für

Wasserschildkröten von $3,0 \pm 0,5$ (2,3-4,0; n=31) und für Sumpfschildkröten von $2,9 \pm 0,3$ (2,4-3,2; n=5).

Das Kalzium-Phosphor-Verhältnis im Femur sank ab dem juvenilen Alter sowohl bei Land-, Wasser- als auch bei Sumpfschildkröten (Tab.83). Das niedrigste Verhältnis wurde bei den Schlüpflingen gemessen.

Es wurde kein Spezieseffekt nachgewiesen.

Tab.83: Kalzium-Phosphor-Verhältnis im Femur in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	2,2 ± 0,1 ^a (12)	3,1 ± 0,5 ^b (11)	2,7 ± 0,4 ^c (23)	2,5 ± 0,2 ^{ac} (8)
<i>Wassersch.</i>	-	3,4 ± 0,6 ^A (7)	2,9 ± 0,3 ^B (11)	2,8 ± 0,4 ^B (13)
<i>Sumpfsch.</i>	-	3,0 ± 0,3 (3)	2,6 ± 0,3 (2)	-

2.5. Leber

2.5.1. Trockensubstanz

Die Leber der Schildkröten enthielt einen Trockensubstanzgehalt von $17,5 \pm 5,4$ (9,5-26,3; n=36)%uS.

Nach den Untersuchungen ergab sich ein Gehalt an Trockensubstanz für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $14,4 \pm 4,8$ (9,5-25,9; n=20) %uS und für Wasserschildkröten von $21,4 \pm 3,0$ (17,3-26,3; n=16) %uS.

Der niedrigere Trockensubstanzgehalt der Land- im Gegensatz zu den Wasserschildkröten war nur bei den semiadulten nicht aber bei den adulten Tieren signifikant (Tab.84).

Tab.84: Trockensubstanzgehalt in der Leber (%uS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	10,3 (1)	$12,4 \pm 2,8^a$ (14)	$20,7 \pm 3,7^b$ (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	$22,0 \pm 3,0^{A*}$ (6)	$21,0 \pm 3,1^A$ (10)

2.5.2. Mengenelemente

2.5.2.1. Kalzium

Der Kalziumgehalt der Leber betrug $2,7 \pm 2,0$ (0,7-9,0; n=36) g/kg TS.

Bei den Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) wurde ein Kalziumgehalt von $1,7 \pm 0,6$ (0,7-2,9; n=20) g/kg TS und bei den Wasserschildkröten von $3,9 \pm 2,3$ (0,9-9,0; n=16) g/kg TS gemessen.

Tab.85 zeigt die Mittelwerte der Kalziumgehalte in Abhängigkeit vom Alter von Land- und Wasserschildkröten.

Tab.85: Kalziumgehalt in der Leber (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	1,7 (1)	1,8±0,6 ^a (14)	1,3±0,4 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	2,3±1,0 ^A (6)	4,9±2,4 ^{B*} (10)

2.5.2.2. Phosphor

In den Lebern wurde ein Phosphorgehalt von $11,8 \pm 2,1$ (7,0-15,1; n=36) g/kg TS ermittelt.

Der Gehalt an Phosphor betrug in der Leber der Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) $12,6 \pm 1,8$ (7,8-15,1; n=20) g/kg TS und der Wasserschildkröten $10,6 \pm 2,0$ (7,0-13,9; n=16) g/kg TS.

In Tab.86 sind die einzelnen Mittelwerte des Phosphorgehaltes in der Leber aufgelistet.

Tab.86: Phosphorgehalt in der Leber (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	11,3 (1)	13,2 ± 1,8 ^a (14)	11,4 ± 1,3 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	10,1 ± 2,3 ^{A*} (6)	11,0 ± 1,8 ^A (10)

2.5.2.3. Natrium

Die Leber der untersuchten Schildkröten wies einen Natriumgehalt von $9,3 \pm 4,5$ (2,0-20,6; n=36) g/kg TS auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Gehalt an Natrium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $11,6 \pm 4,7$ (2,0-20,6; n=) g/kg TS und für Wasserschildkröten von $6,4 \pm 1,5$ (3,3-9,5; n=16) g/kg TS.

Von den semiadulten zu den adulten Landschildkröten nahm der Natriumgehalt ab. Den Mittelwerten in Tab.87 entsprechend nahm der Gehalt bei den Wasserschildkröten zwar zu, dies konnte statistisch allerdings nicht bestätigt werden. Einen signifikanten Effekt zwischen Land- und Wasserschildkröten konnte bei den semiadulten Tieren nachgewiesen werden.

Tab.87: Natriumgehalt in der Leber (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	10,4 (1)	13,4 ± 4,0 ^a (14)	6,7 ± 3,4 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	5,5 ± 1,6 ^{A*} (6)	6,9 ± 1,2 ^A (10)

2.5.2.4. Kalium

Die Leber wies einen Kaliumgehalt von 10,3 ± 2,2 (5,6-13,6; n=36) g/kg TS auf. Der Gehalt an Kalium für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) wurde mit 11,3 ± 2,0 (7,1-13,6; n=20) g/kg TS und für Wasserschildkröten mit 9,0 ± 1,6 (5,6-11,5; n=16) g/kg TS gemessen.

In Tab.88 sind die Kaliumgehalte der Leber in Abhängigkeit vom Alter dargestellt.

Tab.88: Kaliumgehalt in der Leber (g/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	13,3 (1)	12,2 ± 0,8 ^a (14)	8,6 ± 2,3 ^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	9,6 ± 1,5 ^{A*} (6)	8,6 ± 1,6 ^A (10)

2.5.2.5. Magnesium

Messungen ergaben einen Magnesiumgehalt aller entnommenen Lebern von 1101 ± 326 (511-1831; n=36) mg/kg TS.

Unterteilt in Gruppen wiesen die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) in ihren Lebern einen Magnesiumgehalt von 1157 ± 347 (597-1831; n=20) mg/kg TS auf. Dieser sank vom semiadulten zum adulten Alter (Tab.89).

Für die Wasserschildkröten betrug der Magnesiumgehalt in der Leber im Schnitt 1031 ± 292 (511-1473; n=16) mg/kg TS, wobei kein Alterseffekt erkennbar war.

Tab.89: Magnesiumgehalt in der Leber (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	1268 (1)	1263 ± 337^a (14)	838 ± 183^b (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	977 ± 324^A (6)	1063 ± 285^A (10)

2.5.3. Spurenelemente

2.5.3.1. Kupfer

Die Leber der Schildkröten wies einen Kupfergehalt von $20,2 \pm 20,4$ (6,7-119,1; n=36) mg/kg TS auf.

Es ergab sich ein Gehalt an Kupfer für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von $26,7 \pm 25,5$ (8,1-119,1; n=20) mg/kg TS und für Wasserschildkröten von $12,1 \pm 4,7$ (6,7-26,0; n=16) mg/kg TS.

Bei den adulten Landschildkröten wurden höhere Kupferwerte festgestellt als bei den adulten Wasserschildkröten (Tab.90).

Die Werte der Russischen Landschildkröten wiesen sehr hohe Abweichungen voneinander auf. Bei den semiadulten Tieren variierte der Wert zwischen 10,8 und 119,1 mg/kg TS.

Tab.90: Kupfergehalt in der Leber (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	27,4 (1)	26,4±27,7 ^a (14)	27,6±24,2 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	13,5±7,0 ^A (6)	11,2±2,8 ^{A*} (10)

2.5.3.2. Zink

Die Leber besaß einen Zinkgehalt von $225,4 \pm 146,6$ (102,7-883,9; n=33) mg/kg TS. Die Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) wiesen einen Zinkgehalt von $299,5 \pm 174,0$ (118,7-883,9; n=17) mg/kg TS und die Wasserschildkröten von $146,5 \pm 26,4$ (102,7-193,5; n=16) mg/kg TS auf.

Es wurden keine Alterseffekte festgestellt. Ein signifikanter Unterschied konnte bei den semiadulten Tieren nachgewiesen werden (Tab.91). Innerhalb dieser Altersstufen wiesen die Landschildkröten wesentlich höhere Zinkgehalte in der Leber als die Wasserschildkröten auf.

Tab.91: Zinkgehalt in der Leber (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	337,4 (1)	325,0 ± 187,6 ^a (13)	176,8 ± 58,5 ^a (3)
<i>Wassersch.</i>	-	-	135,4 ± 24,2 ^{A*} (6)	153,2 ± 26,5 ^A (10)

2.5.3.3. Eisen

Tab.92 zeigt die Mittelwerte der Eisengehalte in der Leber.

Der Eisengehalt lag insgesamt bei 7938 ± 4032 (1156-17510; n=36) mg/kg TS.

Bei den Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) wurde im Schnitt ein Wert von

6507 ± 3569 (1156-14390; n=20) mg/kg TS und bei den Wasserschildkröten von 9727 ± 3957 (3258-17510; n=16) mg/kg TS gemessen.

Die Eisengehalte sind durch hohe Standardabweichungen gekennzeichnet. Es wurde statistisch weder ein Alterseffekt noch ein Unterschied zwischen Land- und Wasserschildkröten festgestellt.

Tab.92: Eisengehalt in der Leber (mg/kg TS) in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	3788 (1)	6765 ± 3248 ^a (14)	6329 ± 4909 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	8087 ± 3856 ^A (6)	10712 ± 3868 ^A (10)

2.5.4. Beziehungen zwischen Bestandteilen der Leber

Kalzium-Phosphor-Verhältnis

Die Leber der untersuchten Schildkröten wies ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis von 0,2 ± 0,2 (0,1-0,7; n=36) auf.

Aufgeteilt nach den Lebensräumen ergab sich ein Kalzium-Phosphor-Verhältnis für Landschildkröten (ohne Schlüpflinge) von 0,1 ± 0,1 (0,1-0,4; n=20) und für Wasserschildkröten von 0,4 ± 0,2 (0,1-0,7; n=16).

In Tab.93 wird das Verhältnis in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum dargestellt. Mit zunehmendem Alter zeigten nur die Wasserschildkröten einen Anstieg des Kalzium-Phosphor-Verhältnisses.

Tab.93: Kalzium-Phosphor-Verhältnis in der Leber in Abhängigkeit von Alter und Lebensraum; die Leber der juvenilen Landschildkröte floss nicht in die statistische Untersuchung mit ein

<i>Spezies</i>	<i>Schlüpfling</i>	<i>Juvenil</i>	<i>Semiadult</i>	<i>Adult</i>
<i>Landsch.</i>	-	0,2 (1)	0,1 ± 0,1 ^a (14)	0,1 ± 0,0 ^a (5)
<i>Wassersch.</i>	-	-	0,2 ± 0,1 ^A (6)	0,4 ± 0,2 ^{B*} (10)

IV. Diskussion

A. Kritik der Methoden

1. Tiermaterial

Die Ergebnisse dieser Studie müssen vorsichtig beurteilt werden. Bei den für diese Untersuchung herangezogenen Tieren konnte die exakte Todesursache im Nachhinein nicht mehr bestimmt werden. Weiterhin war nicht bekannt, ob einige Tiere eventuell während oder direkt nach der Winterruhe gestorben sind. Dies könnte - wie COSTANZO et al. (2004) bei Schlüpflinge der Spezies Zierschildkröte (*Chrysemys picta*) herausfand - einen Einfluss auf Trockensubstanz- und Fettgehalt der Tiere gehabt haben.

Dies sind zwar keine idealen Bedingungen, um eine Ganzkörperanalyse durchzuführen, aber es erschien trotzdem sinnvoll, vorerst mit verstorbenen Tieren Untersuchungen anzustellen. Über die Zusammensetzung des Körpers bzw. der einzelnen Organe von Schildkröten ist bislang kaum etwas bekannt. So ist es auch aus wissenschaftlicher Sicht sinnvoll, nicht eigens Tiere für die Körperanalysen zu töten, sondern zunächst auf bereits vorhandenes Tiermaterial zurückzugreifen, um einen Überblick über dieses sehr junge Themengebiet zu erhalten. Aus Tierschutz- und Artenschutzgründen sollten selbst aufgezogene und klinisch gesunde Schildkröten erst dann zum Einsatz kommen, wenn Bereiche ersichtlich werden, die eventuell zur Aufklärung oder Vermeidung von Krankheiten beitragen könnten.

Das untersuchte Tiermaterial stammte sowohl von Tierarztpraxen, Privatpersonen als auch von Händlern. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Tiere unterschiedlichen Aufwuchs- und Fütterungsbedingungen ausgesetzt waren und dass sie nicht alle an derselben Krankheit litten.

Bei der Sektion wurde bei den Landschildkröten an körperlichen Veränderungen am häufigsten Nierenerkrankungen und Erkrankungen der Harnblase festgestellt. Harnries und eine Dilatation der Harnblase wurden besonders häufig gefunden. Dass diese Befunde auch im Allgemeinen bei Landschildkröten vorkommen, bestätigen die Erkenntnisse von SINN (2004) über die Häufigkeit von

Nierenerkrankungen (58,8 % der Landschildkröten) und Harnblasenerkrankungen (20,7 % der Harnblasenkrankheiten). Die Veränderungen der Niere und insbesondere der harnableitenden Wege sprechen für Haltungs- und/oder Fütterungsfehler wie beispielsweise zu wenig Bademöglichkeit oder zu proteinreiche Fütterung (EGGENSCHWILER, 2000). Die aufgefundenen Veränderungen im Körper der Landschildkröten dürften aber auf die Zusammensetzung des Körpers keinen erheblichen Einfluss ausüben. Gichtartige Veränderungen, wie sie bei langfristiger Proteinübersversorgung zu erwarten wären, kamen nicht vor, so dass mit erheblich vermehrten NPN-Verbindungen im Körper nicht zu rechnen ist.

Bei der untersuchten Wasserschildkrötenart waren auffällig häufig Leberveränderungen zu erkennen. Allgemein sind Leberveränderungen bei Wasserschildkröten mit einer Häufigkeit von 57% zu finden (SINN, 2004). Die Leberveränderungen standen aber bei den untersuchten Wasserschildkröten in keinem statistischen Zusammenhang mit den Gehalten an Eisen oder Kupfer in der Leber.

Altersstruktur und Speziesverteilung der für die Studie verwendeten Schildkröten waren nicht zu beeinflussen. Ein Vergleich der Land- und Wasserschildkröten sowie die Beschreibung unterschiedlicher Altersgruppen waren aber möglich.

2. Zustand der Tierkörper vor der Sektion

Die zur Verfügung stehenden Tierkörper waren bereits vor der Sektion mehr oder weniger von Autolysevorgängen betroffen. Stark autolytische Exemplare wurden komplett verworfen und gingen nicht in die Studie ein. Zeigten die Tierkörper hingegen nur leichte autolytische Veränderungen wurden sie in die Arbeit mit aufgenommen. Von Tieren, die sich aufgrund bereits fehlender Organe oder regional begrenzter Zersetzungsprozesse nicht im Ganzen für die Studie eigneten, wurden dennoch die Panzer in die Untersuchungen miteinbezogen, die makroskopisch unverändert und intakt waren.

Die Autolyse kann vor allem eine leichte Trockensubstanzsteigerung und Rohproteinabsenkung zur Folge haben. Mineralstoffe bleiben im Tierkörper aber erhalten. Allenfalls kann ihre Konzentration relativ gesehen etwas zunehmen. Die eigenen Ergebnisse zeigten allerdings hinsichtlich Trockensubstanz, Natrium und

Kalium ähnliche Werte wie die wenigen vorhandenen Literaturdaten (siehe Kapitel Schrifttum). Daher ist eine starke Verfälschung der Werte durch Autolyse unwahrscheinlich.

3. Tiersektion

Die Sektion der Tiere wurde nach einem standardisierten Schema (siehe Kapitel Material und Methoden) durchgeführt. Dennoch konnte nicht verhindert werden, dass durch die Sektion Körperflüssigkeit nach außen trat und durch die Raumtemperatur teilweise eintrocknete und daher nicht mehr in die Untersuchungen miteinbezogen werden konnte. Um den Einfluss auf die Trockensubstanz, die durch den Verlust von Körperflüssigkeit höhere Werte als in vivo erreichen könnte, so gering wie möglich zu halten, wurde die Sektion auf der Oberfläche eines Tablett durchgeföhrt. Die ausgetretene Flüssigkeit wurde am Ende der Sektion dem Tierkörper wieder zugeföhrt. Beim Bezug der Daten auf die Trockensubstanz verschwinden dadurch bedingte Ungenauigkeiten ohnehin.

Die Trennung der knöchernen Anteile wie Panzer und Femur von dem anderen Gewebe wurde manuell durchgeführt. Zurückgebliebene Gewebsreste an Panzer und Femur dürften aber durch ihren extrem geringen Anteil nicht zu signifikanten Veränderungen bei den Ergebnissen geführt haben.

Die Panzer von Land-, Wasser- und Sumpfschildkröten sind unterschiedlich aufgebaut und daher nicht auf gleiche Weise zu sezieren. Bei den Landschildkröten verblieb die Wirbelsäule beim Restkörper ohne Panzer. Bei den Wasser- und Sumpfschildkröten hingegen konnten große Teile der Wirbelsäule nicht vom Panzer getrennt werden, da die Wirbel sehr stark mit dem Panzer verwachsen waren. Dadurch bedingt ergab sich ein klarer Unterschied im Anteil der Knochen in den zu untersuchenden Proben. Auf diesen Punkt wird bei der Besprechung der Analysenergebnisse nochmals Bezug genommen.

Die Zuordnung des Geschlechts der Schildkröten war infolge noch nicht makroskopisch erkennbarer, ausgeprägter Gonaden nicht in allen Fällen möglich. Die Schildkröten, deren Geschlecht eindeutig zuzuordnen war, wurden registriert -

die meisten waren weiblichen Geschlechts (siehe Anhang). Eine nach Geschlechtern differenzierte Auswertung wurde aufgrund des geringen Vorkommens männlicher Individuen nicht durchgeführt.

4. Messungen

Infolge des geringen Körpergewichtes war nur sehr wenig Probenmaterial von allen Schlüpflingen, 9 juvenilen Griechische Landschildkröten und 2 juvenilen Prachterdschildkröten vorhanden. Ebenfalls knapp war die Probenmenge bei den 36 untersuchten Lebern. Demzufolge konnte bei 15 Lebern eine Doppelbestimmung und bei 21 nur eine Einfachbestimmung der Mineralstoffgehalte durchgeführt werden. Dadurch sind gewisse Ungenauigkeiten nicht völlig auszuschließen. Die Größenordnung der Werte ist allerdings auch in solchen Fällen als relevant anzusehen.

B. Besprechung der Ergebnisse

1. Anatomie

1.1. Panzer

Das relative Gewicht des Panzers nahm bei den Landschildkröten mit zunehmendem Alter zu. Der Panzer der Schlüpflinge bestand nach makroskopischer Beobachtung während der Sektion hauptsächlich aus Horn und nur zu einem geringen Teil aus Knochen. Mit zunehmendem Alter wächst der relative Anteil von Knochengewebe im Panzer stark an. Dieser Effekt war bei den Sumpfschildkröten - vor allem nach der Trocknung der Panzer - sehr gut zu erkennen (Abb.24 bis 26). Zu sehen sind Tier Nr. 20 mit einer ursprünglichen Panzerlänge von 6,7 cm, Tier Nr. 18 mit einer Länge von 7,1 cm und Tier Nr. 17 mit einer Länge von 9,5 cm. Man kann erkennen wie mit zunehmender Panzerlänge vermehrt Knochenmaterial am Rückenpanzer (von der Wirbelsäule ausgehend) und am Bauchpanzer (von der Außenbegrenzung des Bauchpanzers ausgehend) gebildet wird.

Das größere relative Panzergewicht bei den semiadulten und adulten Landschildkröten im Vergleich zu den semiadulten und adulten Wasserschildkröten beruhte darauf, dass die Wasserschildkröten der Gattung *Sternotherus* einen wesentlich kleineren und somit auch relativ leichteren Bauchpanzer besitzen als die Landschildkröten der Gattungen *Testudo* und *Geochelone*.

Die Korrelationen zwischen Körpergewicht, Panzergewicht, -länge, -breite und -höhe wiesen daraufhin, dass das Panzerwachstum bestimmten Gesetzmäßigkeiten folgt.

Die Anatomie und Gestalt der Panzer bei anderen Schildkrötenspezies ist allerdings sehr unterschiedlich. Die Spaltenschildkröte (*Malacochersus tornieri*) beispielsweise weist einen sehr flach gebauten Panzer auf (BELLAIRS, 1971; EGGENSCHWILER, 2000; ROGNER, 2001). Nicht zu beantworten ist daher, ob die gefundenen Zusammenhänge im Panzerwachstum auf alle Schildkröten übertragbar sind.



Abb.24: Entwicklungsstufe des Knochenwachstums im Panzer zu sehen anhand des getrockneten Panzers der Sumpfschildkröte Nr. 20 (Rückenpanzerlänge vor der Trocknung: 6,7 cm)

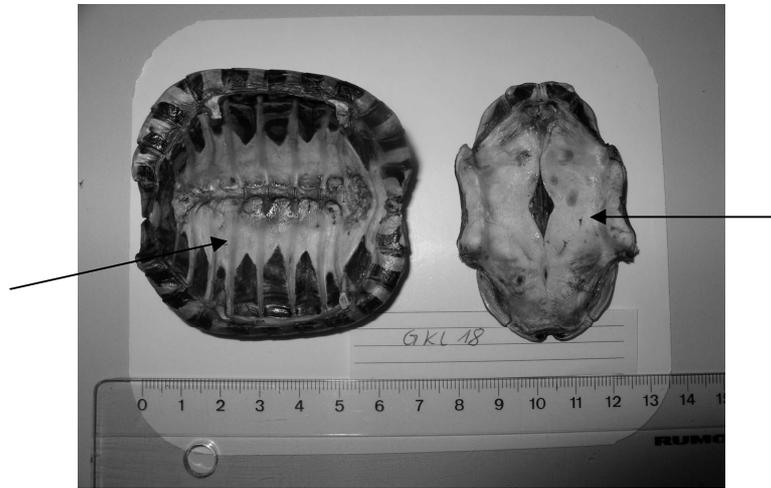


Abb.25: Entwicklungsstufe des Knochenwachstums im Panzer zu sehen anhand des getrockneten Panzers der Sumpfschildkröte Nr. 18 (Rückenpanzerlänge vor der Trocknung: 7,1 cm)

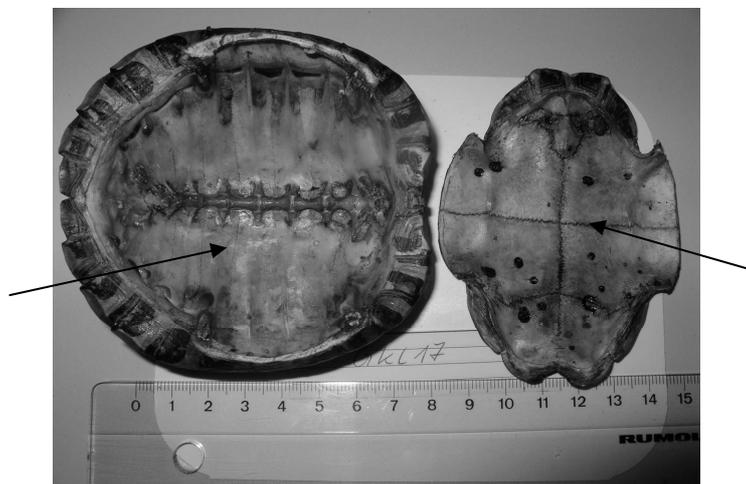


Abb.26: Entwicklungsstufe des Knochenwachstums im Panzer zu sehen anhand des getrockneten Panzers der Sumpfschildkröte Nr. 17 (Rückenpanzerlänge vor der Trocknung: 9,5)

1.2. Femur

Die Länge und das Gewicht des Femurs stiegen erwartungsgemäß mit zunehmendem Alter bei den Landschildkröten an. Ein ähnlicher Anstieg war bei den Wasserschildkröten nicht darzustellen, was mit der unterschiedlichen Endgröße und der unterschiedlichen Lebensweise der verschiedenen Spezies zusammenhängen dürfte.

1.3. Gastrointestinaltrakt

Die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen mit den Resultaten von BAUR (2002) sind nicht direkt vergleichbar. In dieser Quelle wurden keine Gewichtsangaben und Rückenpanzerlängen der verwendeten Schildkröten angegeben. Somit sind die Unterschiede in den Darmlängen mit großer Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dass Tiere unterschiedlicher Körpergröße vermessen wurden. Die Maurischen und Griechischen Landschildkröten der Arbeit von BAUR (2002) wiesen einen wesentlich längeren Magen-Darm-Trakt auf als die entsprechenden Schildkröten der eigenen Studie. Im Gegensatz dazu hatte die eine Moschusschildkröte, die von BAUR (2002) untersucht wurde, eine nahezu identische Magen-Darm-Traktlänge wie die Moschusschildkröte Nr.66 in den eigenen Untersuchungen, bei der eine Länge von 33 cm gemessen wurde. Sollte es sich bei BAUR (2002) um gleichgroße Individuen wie in den eigenen Untersuchungen gehandelt haben, kann eine Ursache für die Differenz der Ergebnisse in der Fütterungsabhängigkeit der Länge des Magen-Darm-Traktes bestehen. Die in der eigenen Studie untersuchten Schildkröten könnten durch mangelnde Nahrungsaufnahme einen verkürzten Darmtrakt besitzen.

1.4. Leber

Die Leber als eines der wichtigsten Stoffwechselorgane zeigte wie das Herz eine schnelle Längen- und Gewichtsanpassung (absolutes Lebergewicht) an den Körper. Beim relativen Lebergewicht stellte sich die Frage, ob der Panzer in die Berechnungen miteinbezogen werden soll oder nicht. Zum Vergleich des relativen Lebergewichts der Schildkröten mit anderen Tierarten wurde in Tab.94 das relative

Gewicht einmal auf das Körpergewicht ohne Panzer (Rk) und ein anderes Mal auf das Gesamtkörpergewicht bezogen. Das relative Lebergewicht bezogen auf das Körpergewicht mit Panzer ist mit dem anderer Tierarten eher vergleichbar als das Lebergewicht in Prozent des Restkörpers ohne Panzer. Dies kann als Hinweis gewertet werden, dass der Panzer einen aktiven Anteil am Stoffwechsel nimmt.

Tab.94: Relatives Lebergewicht verschiedener Tierarten

<i>Spezies</i>	<i>Alter</i>	<i>n</i>	<i>KG (g)</i>	<i>Leber (% KG)</i>	<i>Leber (%Rk)</i>	<i>Quelle</i>
<i>Landsch.</i>	<i>Schlüpflinge</i>	12	26	1,5	2,0	(1)
<i>Landsch.</i>	<i>Juvenil</i>	10	49	3,6	5,3	(1)
<i>Landsch.</i>	<i>Semiadult</i>	23	131	2,7	4,3	(1)
<i>Landsch.</i>	<i>Adult</i>	5	817	4,2	6,4	(1)
<i>Wassersch.</i>	<i>Juvenil</i>	5	59	2,6	3,7	(1)
<i>Wassersch.</i>	<i>Semiadult</i>	11	93	3,3	4,8	(1)
<i>Wassersch.</i>	<i>Adult</i>	12	152	3,0	4,0	(1)
<i>Sumpfsch.</i>	<i>Juvenil</i>	3	49	3,7	5,1	(1)
<i>Sumpfsch.</i>	<i>Semiadult</i>	2	125	5,0	7,7	(1)
<i>Vipernatter (männl.)</i>	-	47	25	4,3	-	(2)
<i>Vipernatter (weibl.)</i>	-	37	56	5,4	-	(2)
<i>Ratte</i>	<i>Adult</i>	10	307	3,3	-	(3)
<i>Hund (bis 10 kg)</i>	<i>Adult</i>	20	-	3,8	-	(4)
<i>Hund (10-20kg)</i>	<i>Adult</i>	14	-	3,3	-	(4)
<i>Hund (über 20 kg)</i>	<i>Adult</i>	10	-	2,7	-	(4)
<i>Katze</i>	<i>1 Woche</i>	4	128	4,1	-	(5)
<i>Katze</i>	<i>3-4 Wochen</i>	7	315	4,3	-	(5)
<i>Katze</i>	<i>8-12 Wochen</i>	9	735	5,2	-	(5)
<i>Katze</i>	<i>Adult</i>	39	3161	2,5	-	(5)
<i>Kanarie</i>	-	23	16	3,9	-	(6)
<i>Wellensittich</i>	-	18	35	2,4	-	(6)
<i>Agaporniden</i>	-	13	42	2,5	-	(6)
<i>Nymphensittich</i>	<i>Adult</i>	9	81	2,5	-	(6)
<i>Amazonie</i>	<i>Adult</i>	3	400	2,2	-	(6)
<i>Graupapagei</i>	<i>Adult</i>	6	400	1,8	-	(6)

(1) Eigene Studie

(4) STADTFELD, 1978

(2) SANTOS und LLORENTE, 2004

(5) STRATMANN, 1988

(3) VON ROSENBERG, 2005

(6) RABEHL, 1995

1.5. Niere

Die Nierenlänge nahm ebenso bei allen Schildkröten durch das Wachstum der Niere zu. Wiederum ergaben sich Unterschiede zwischen Land- und Wasserschildkröten, die aber, wie oben erwähnt, mit den unterschiedlichen Körpergrößen zusammenhängen. Die Angaben der Länge und des Gewichtes der Nieren stimmen mit den Angaben von KÖLLE (2002) überein.

2. Ganzkörperanalyse

Alle im Gesamtkörper festgestellten Gehalte waren auf die fetthaltige Trockensubstanz bezogen. Es ist also nicht auszuschließen, dass einige Speziesunterschiede oder auch Alterseffekte auf den unterschiedlichen Fettgehalt zurückzuführen sind.

Wegen des hohen Anteils des Panzers am Körper der Schildkröten ist es zu erwarten, dass sie im Vergleich zu anderen Spezies ohne Panzer sehr hohe Asche- und Mineralstoffgehalte im Körper aufweisen. Für den tierartlichen Vergleich wurden daher die Ergebnisse zum Restkörper ohne Panzer besprochen.

2.1. Rohnährstoffe

2.1.1. Trockensubstanz

DUNSON und HEATWOLE (1986) wiesen höhere Trockensubstanzgehalte in Schildkröten (Schnappschildkröten, Glattrand-Weichschildkröten, Breitbrustschildkröten, Klapp- und Moschusschildkröten) nach als in den eigenen Untersuchungen beobachtet wurde. Der Unterschied könnte ein Spezieseffekt sein. Hinzu kommt, dass sehr viel schwerere und damit auch größere und ältere Exemplare untersucht wurden (siehe Kapitel Schrifttum). Wahrscheinlich waren diese Tiere auch fettreicher und/oder hatten einen stärker mineralisierten Panzer als die Tiere der eigenen Untersuchung.

Der Trockensubstanzgehalt der Landschildkröten in den eigenen Untersuchungen nahm mit zunehmendem Alter zu. Dieser Effekt konnte sowohl im Restkörper, im Panzer, im Femur als auch in der Leber festgestellt werden. In Tab.96 ist eine solche Zunahme auch im Gesamtkörper anderer Tierarten zu erkennen. Beim Hund beispielsweise steigt der Gehalt an Trockensubstanz von 20 % bei Welpen auf 44 % bei adulten Hunden an (MEYER und ZENTEK, 2005). Bei Säugetieren ist dieser Anstieg der Trockensubstanz meist auf eine Zunahme des Fettgehaltes zurückzuführen. In den eigenen Untersuchungen bestand jedoch ein solcher Zusammenhang nicht, da Fettgehalt mit zunehmendem Alter nicht anstieg. Dagegen nahm die Mineralisierung des Körpers, insbesondere des Panzers mit dem Alter zu. Bei den Wasserschildkröten war der Trockensubstanzgehalt höher als bei den Landschildkröten, ein Alterseffekt war nicht vorhanden. Bei dieser Spezies ist der höhere Trockensubstanzgehalt teilweise auf einen höheren Fettgehalt zurückzuführen, zum Teil – und zwar vor allem bei den jüngeren Tieren – beruht der Unterschied aber auch auf einer früheren Mineralisierung des Panzers. Im Panzer der Wasserschildkröten war wesentlich mehr Trockensubstanz vorhanden als bei den jüngeren Landschildkröten. Eine Erklärung dafür ist vermutlich eine unterschiedlich schnelle Mineralisation des Panzers (siehe S.110 und 113).

Im Zusammenhang mit dem überraschend hohen Wassergehalt im Panzer jüngerer Landschildkröten müssen die Untersuchungen von WIESNER und IBEN (2003) genannt werden. Diese Autoren wiesen nach, dass bei afrikanischen Sporenschildkröten (*Geochelone sulcata*) die Luftfeuchtigkeit auf das Panzerwachstum einen großen Einfluss ausübt. Trockene Haltung (24,3-57,8 % bzw. 30,6-74,8 % relative Luftfeuchtigkeit) führte im Vergleich zu feuchter Haltung (45-99 % relative Luftfeuchtigkeit) zu einer stärkeren Höckerbildung. Da die Panzer der eigens untersuchten Landschildkröten keinerlei Deformationen aufwiesen, kann davon ausgegangen werden, dass der geringe TS-Gehalt zumindest in Relation zum erreichten Mineralisierungsgrad physiologisch ist.

Der Trockensubstanzgehalt der Lebern der Schildkröten liegt unterhalb des Gehaltes von Lebern anderer Tierarten. Beim Rind beträgt der Trockensubstanzgehalt 28 %, beim Schaf und Schwein 29 % (KAMPHUES et al., 2004). STADTFELD (1978)

stellte bei Hundelebern einen Gehalt von 35 % fest. Vermutlich ist der Unterschied auf geringere Fettgehalte – ähnlich wie im Gesamtkörper – zurückzuführen.

2.1.2. Rohasche

Der Rohaschegehalt im Restkörper (ohne Panzer) bezogen auf die fettfreie Trockensubstanz ist im Vergleich zu anderen Tierarten sehr hoch (Tab.96). Weder Vögel noch Säuger mit Ausnahme der Ratte haben einen so großen Anteil an Rohasche in ihren Körpern. Die Tatsache, dass auch bei den Rotkehlantilope, einer Echsenart, über vergleichsweise hohe Rohaschegehalte, die in der gleichen Größenordnung wie bei den Sumpfschildkröten liegen, berichtet wurde, könnte darauf hinweisen, dass es sich hier um eine prinzipielle Eigenart der Reptilien handelt.

Jüngere Land- und Sumpfschildkröten wiesen im Vergleich zu Wasserschildkröten einen niedrigeren Rohaschegehalt im Panzer auf, der mit dem Protein- und Wassergehalt negativ korrelierte. Dies spricht für eine langsamere Mineralisierung des Panzers bei den Land- und Sumpfschildkröten. Da keine Panzerdeformationen vorlagen, handelte es sich zumindest nicht um pathologische Panzerveränderungen. Ob die Mineralisierung des Panzers durch die Wachstumsgeschwindigkeit und die Futterzusammensetzung und/oder durch Umweltreize so variiert werden könnte, dass es zu einer früheren Mineralisierung käme, muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden. Betrachtete man allerdings die Entwicklung des Knochenanteils im Panzer der Sumpfschildkröten, so entsteht in den Abb.24 bis 26 der Eindruck, dass es sich hierbei um einen physiologischen Entwicklungsprozess des Panzerskelettes handelt, der vermutlich nur bedingt in Richtung einer schnelleren Mineralisierung beeinflusst werden kann.

2.1.3. Rohprotein

Der Rohproteingehalt im Restkörper der Schildkröten (69-84 %ffr.TS) ist sowohl mit Säugern (59-93 %ffr.TS) als auch Vögeln (78-92 %ffr.TS) vergleichbar (Tab.96).

Beim Rohprotein im Panzer dürfte es sich überwiegend um Horn (Keratin) handeln. Bezogen auf die Trockenmasse besteht die proteinfreie Panzersubstanz fast ausschließlich aus Rohasche. Die altersabhängige unterschiedliche Mineralisierung wurde bereits in diesem Kapitel besprochen. Bei den Landschildkröten ist in allen Altersgruppen der Proteinanteil im Panzer höher als bei den Wasserschildkröten. Dies drückt einen höheren Anteil an Horn gegenüber Knochengewebe am Panzer aus. Die Sektionsbefunde stimmen hiermit überein. Ein Einfluss der Ernährung auf den Proteingehalt im Panzer ist eher unwahrscheinlich. Es wird zwar immer wieder postuliert, dass proteinreiche Ernährung den Panzer verändere, WIESNER und IBEN (2003) konnten dies aber nicht unter kontrollierten Bedingungen im Experiment reproduzieren.

2.1.4. Rohfett

Der Rohfettgehalt im Restkörper der Landschildkröten war außerordentlich gering. Es stellt sich die Frage, ob die Werte als normal oder als zu niedrig angesehen werden sollten. Da es zumindest bei einem Einzeltier einen höheren Fettgehalt gab, ist es wahrscheinlich, dass auch Landschildkröten Fettspeicher anlegen können. Weniger wahrscheinlich ist dagegen, dass gerade dieses Tiere unter einer Fettstoffwechselstörung litt, die zu einer pathologischen Fetteinlagerung geführt hätte. Dass die Mehrzahl der untersuchten Landschildkröten sehr fettarm war, kann durchaus damit zusammenhängen, dass verendete oder euthanasierte Tiere verwendet wurden, von denen viele aus den unterschiedlichsten Gründen längere Zeit inappotent waren, worauf der bei vielen Tieren nur geringgradig gefüllte Darm hinwies. Andererseits könnte der geringe Fettgehalt aber auch ein Hinweis darauf sein, dass Landschildkröten der Gattungen *Testudo* und *Geochelone* selten allzu große Fettdepots anlegen. Dahingehend könnte der Vergleich zu den Wasserschildkröten, bei denen ja ebenfalls keine gesunden Tiere untersucht wurden, interpretiert werden.

Bei Landschildkröten ist die Entstehung einer Fettleber nach dem Winterschlaf bekannt. Es wird diskutiert, ob nach dem Winterschlaf eine Art „Hungerketose“ bei Schildkröten entstehen kann (GABRISCH und ZWART, 2001). Dies könnte durch unzureichende Fettspeicherung begünstigt werden. Andererseits könnte es sich auch

um ein Fettmobilisationssyndrom analog zur Hyperlipidämie der Katze handelt, wenn eine größere Fettspeicherung von diesen Schildkröten schlecht toleriert wird.

Auch die Rolle des jahreszeitlichen Lebensrhythmus von Landschildkröten könnte in Bezug auf den Fettgehalt im Körper eine wichtige Einflussgröße sein.

Einen relativ hohen Fettgehalt im Vergleich zu den anderen Landschildkröten wiesen die Schlüpflinge auf. Hierbei könnte es sich um eine Reserve aus dem Restdottersack handeln, mit der die Schildkröten beim Schlupf ausgestattet sind.

Die Wasserschildkröten wiesen einen Fettgehalt wie vergleichbar große Ziervogelarten auf (Tab.96). Bei der Sektion fielen makroskopisch erkennbare Fettreserven auf. Es ist daher wahrscheinlich, dass die Fettgehalte für Wasserschildkröten repräsentativ sind.

Der Fettgehalt im Knochen und Panzer der Wasserschildkröten könnte als Hinweis auf eine Art von Knochenmark in diesen Geweben gewertet werden. Dies stimmte auch mit dem makroskopisch unterschiedlichen Erscheinungsbild dieser Organe bei den Schildkrötenspezies überein.

2.2. Mengenelemente

2.2.1. Kalzium

Die Schildkröten wiesen in ihrem Restkörper einen mit Mäusen und Rotkehlantilope vergleichbaren Kalziumgehalt auf. Im Vergleich zu anderen Säugern erscheint der Gehalt an Kalzium etwas höher (Tab.97).

Im Panzer zeichneten sich deutliche Unterschiede im Kalziumgehalt zwischen den untersuchten Land- und Sumpfschildkrötenarten auf der einen und der Wasserschildkrötenart auf der anderen Seite ab.

Der aus der Sektion heraus entstandene Unterschied im Knochenanteil der Panzer kann das vermehrte Kalziumaufkommen im Panzer der Wasserschildkröten nicht erklären, da im Knochen aller Schildkröten weniger Kalzium vorlag als im Panzer.

Der Kalziumgehalt im Femur von Land- und Wasserschildkröten war im Gegensatz zum Panzer nicht signifikant verschieden.

Da die Kalziumgehalte im Panzer von adulten Land- und Wasserschildkröten keinen messbaren Unterschied ergaben, spricht alles für die Theorie, dass die Panzer der Wasserschildkröten schneller ihre Mineralisation vollendet hatten als das bei Land- und Sumpfschildkröten der Fall war. Dies wird zusätzlich durch Beobachtungen bei der Sektion untermauert. Die Panzer der verschiedenen Schildkrötenspezies lieferten nach der Sektion ein unterschiedliches Bild ab. Während der Hornanteil der Panzer der Wasserschildkröten nach der Trocknung von der Organseite her nicht gesehen werden konnte, konnten bei den Sumpfschildkröten deutlich die Anteile von Horn und Knochen unterschieden werden (siehe Abb.24 bis 26). Je älter und größer die Sumpfschildkröten waren, desto stärker war der Knochenanteil im Panzer ausgeprägt.

Das Kalzium-Phosphor-Verhältnis im Panzer war etwas enger als im Knochen, was vermutlich auf höhere Proteinanteile zurückzuführen ist.

Der Kalziumgehalt der Knochen (214,4 g/kg ffr.TS, ohne Miteinberechnung der Schlüpflinge) der untersuchten Schildkröten liegt im Vergleich zum Kaninchen (236,7 g/kg ffr.TS; KAMPHUES et al., 1985) und Ratten (292,3 g/kg ffr.TS; MATSUO et al., 2003) etwas niedriger. Das Kalzium-Phosphor-Verhältnis liegt mit 2,8:1 (bezogen auf die fettfreie Trockensubstanz) höher als beispielsweise bei Menschen und Rindern (MAREK et al., 1938 a+b; DIEM und LENTNER, 1969).

2.2.2. Phosphor

Der Phosphorgehalt im Restkörper der Schildkröten ist im Vergleich zu anderen Spezies unauffällig (Tab.97). Der Phosphorgehalt im Panzer liegt höher als im Knochen, ein Befund der bereits beim Kalzium-Phosphor-Verhältnis unter dem Punkt Kalzium besprochen wurde.

2.2.3. Natrium

Die Natriumgehalte erwiesen sich bei den Landschildkröten im Restkörper im Vergleich zu anderen Spezies als hoch (Tab.97). Allerdings fanden DUNSON und HEATWOLE (1986) Natriumgehalte in gleicher Größenordnung bei aquatisch lebenden Schildkrötenspezies. In den eigenen Untersuchungen enthielten die Wasserschildkröten weniger Natrium als bei der Studie von DUNSON und HEATWOLE (1986). Es ist demnach durchaus möglich, dass einige Schildkrötenarten überdurchschnittlich hohe Natriumgehalte in Geweben aufweisen. Ein Fütterungseffekt ist wenig wahrscheinlich. Zum einen wären pathologische Effekte hyperosmolarer extrazellulärer Flüssigkeit zu erwarten, zum anderen ist exzessive Salzfütterung an Reptilien unüblich.

Der Natriumgehalt im Gesamtkörper der Landschildkröten nahm in den eigenen Untersuchungen mit zunehmendem Alter ab. Dieser Effekt konnte sowohl im Restkörper, Panzer, Femur und in der Leber beobachtet werden. Es kann sich hierbei um eine relative Abnahme des Natriums durch Zunahme des Skelettanteils handeln.

2.2.4. Kalium

Ebenso wie der Natriumgehalt nahm auch der Kaliumgehalt in den Landschildkröten im aus dem oben erwähnten Grund mit zunehmendem Alter ab. Bei Mäusen und Hunden ist derselbe Alterseffekt in Tab.97 zu erkennen. Die Kaliumgehalte aller untersuchten Schildkröten stimmten mit den Angaben von DUNSON und HEATWOLE (1986) überein. Heimtiere liegen in ihrem Kaliumgehalt höher als die untersuchten Schildkröten (Tab.97). Die Kaliumgehalte von Hunden und Ziervögeln passen hingegen sehr gut zu denen der Schildkröten.

2.2.5. Magnesium

Der Magnesiumgehalt in Landschildkröten war sowohl im Restkörper wie auch im Panzer und Femur höher als bei den Wasser- und Sumpfschildkröten. Die Magnesiumgehalte aller Schildkröten bewegen sich aber sowohl im Bereich der

Gehalte von Säugetieren, Vögeln und anderen Reptilien (Tab.97) und stellen somit keine Besonderheit dar.

2.3. Spurenelemente

2.3.1. Kupfer

Alle Schildkröten wiesen einen relativ niedrigen Kupfergehalt im Restkörper auf. Es ist die Überlegung anzustellen, ob es sich hierbei um einen zu geringen Kupferwert handelt oder ob der Gehalt an Kupfer für Reptilien physiologisch ist (Tab.98). Für einen zu geringen Kupfergehalt sprechen die hohen Eisengehalte in den untersuchten Schildkröten, da diese auf eine hohe orale Eisenaufnahme hinweisen könnten, die die Kupferverwertung beeinträchtigen könnte. Andererseits kann eine hohe Eisenspeicherung auch Folge einer zu geringen Kupferzufuhr sein, da Kupfer für die Eisenverwertung als Häm-Eisen benötigt wird (MERTZ, 1988). Dagegen spricht, dass in den eigenen Untersuchungen keine Beziehungen zwischen Eisen und Kupfer im Restkörper nachgewiesen werden konnten ($r^2= 0,07$). Ebenfalls dagegen spricht, dass die Schildkrötenspezies der eigenen Studie sich durch eine unterschiedliche Ernährungsweise auszeichnen und aus verschiedenen Quellen stammen. Für einen physiologisch niedrigen Kupfergehalt spricht auch, dass die Streuung der Werte gering ausfiel. Bei Hühnern werden vergleichbare Kupfergehalte beschrieben, wie sie die Schildkröten in den eigenen Untersuchungen aufwiesen.

Der Kupfergehalt im Panzer ähnelt dem der Hufe und Haare von Pferden (Tab.99). Die Angaben in Tab.99 sind auf fettfreie Trockensubstanz bezogen, da aber die Panzer kaum Fett enthielten, ist ein Vergleich möglich.

Der Kupfergehalt in der Leber der untersuchten Landschildkrötenarten (26,7 mg/kg TS) liegt im Bereich des in der Studie von FRANZELITTI et al. (2004) gemessenen Kupfergehaltes wildlebender Unechter Karettschildkröten (23,3 mg/kg TS). MAFFUCCI et al. (2005) stellte bei Unechten Karettschildkröten einen höheren Gehalt an Kupfer in der Leber (37,3 mg/kg TS) fest. Der Kupfergehalt der Leber von Schildkröten kann demnach stark variieren. Die untersuchte Wasserschildkrötenart der vorliegenden Studie wiesen durchschnittlich 12,1 mg/kg TS Kupfer in der Leber

auf. Wie im Restkörper konnte auch in der Leber keinerlei Zusammenhang zwischen dem Kupfer- und Eisengehalt in der Leber gefunden werden.

2.3.2. Zink

Die Zinkgehalte im Restkörper (bezogen auf die fettfreie Trockensubstanz) lagen bei den Landschildkröten etwas höher als bei den Wasser- und Sumpfschildkröten. Insgesamt kann man aber sagen, dass sie mit denen der Heimtiere und der Ziervögel vergleichbar sind (Tab.98).

Der Panzer der untersuchten Schildkröten wies einen Zinkgehalt auf wie man ihn auch in Pferdehufen und –haaren finden kann (Tab.99), wobei es erhebliche Speziesunterschiede im Kupfergehalt in Haaren gibt (MERTZ, 1988).

Die Leber der Landschildkröten wies wie der Restkörper höhere Zinkgehalte als die Leber der Wasserschildkröten auf. Der Zinkgehalt in der Leber der Landschildkröten sank mit zunehmendem Alter, während er bei den Wasserschildkröten stieg. Im Vergleich zu den aus der Literatur stammenden Daten, die sich allerdings auf andere Schildkrötenarten beziehen, waren die Zinkgehalte der untersuchten Schildkröten hoch. Die Leber zählt zu den Organen mit den höchsten Zinkkonzentrationen im Tierkörper. Es gibt im Körper Regelmechanismen, die die Aufnahme von Zink beeinflussen (KIRCHGESSNER, 2004). Es ist daher nicht sehr wahrscheinlich, dass es sich hierbei um einen pathologischen Zinkgehalt der Leber handelt.

2.3.3. Eisen

Im Restkörper und Panzer der Landschildkröten und der Wasserschildkröten wurde im Vergleich zu anderen Tierarten (Tab.98) ein hoher Eisengehalt nachgewiesen.

Die Gesamteisenmenge im Körper ist zum größten Teil auf das Hämoglobin in den Erythrozyten verteilt. Ein weiterer Teil ist in Form von Myoglobin in der Muskulatur vorhanden. Im Blut ist der Hauptträger von Eisen das Transferrin (MORRIS, 1987). Als Reserve liegt das Eisen proteingebunden im Ferritin und Hämosiderin vor. Wie viel Prozent des Eisens in welcher Form vorliegt, ist abhängig von der jeweiligen

Tierart. Gespeichert wird das Eisen vor allem in der Leber, Milz, den Lymphknoten und dem Knochenmark. Eisen kommt als zentraler Bestandteil sauerstoffübertragender Verbindungen (Hämoglobin, Myoglobin) und in Enzymen, die den Sauerstofftransfer in den Zellen regulieren (Peroxidasen, Katalasen, Zytochrome), vor (MERTZ, 1988).

Das Auffinden des hohen Eisengehalts im Körper der Schildkröten kann verschiedene Ursachen haben (Abb.27).

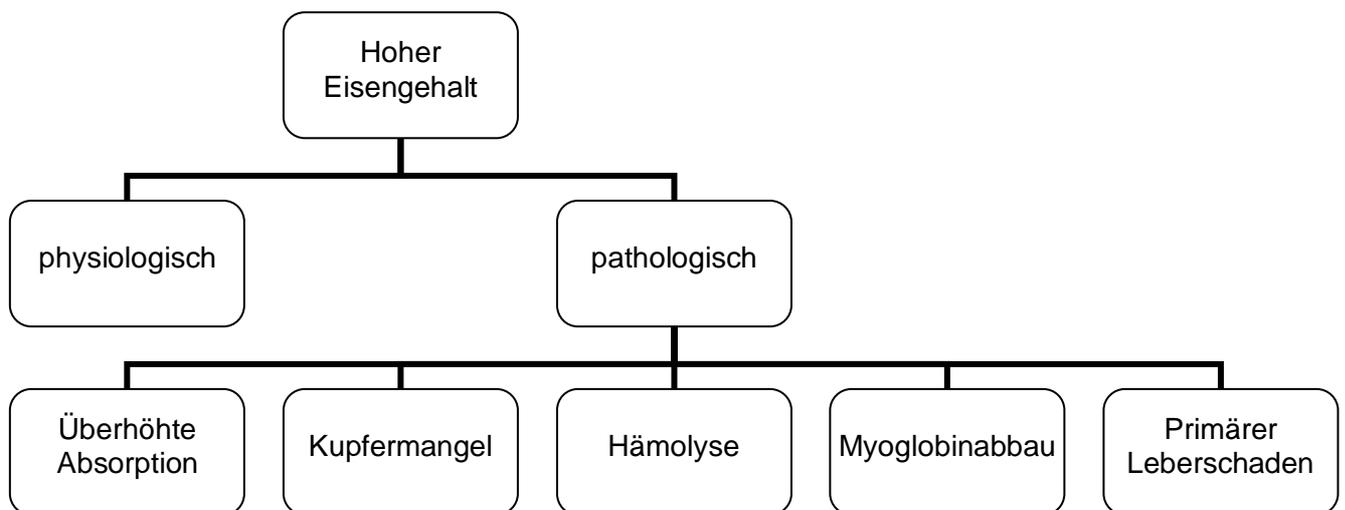


Abb.27: Ursachen hoher Eisengehalte im Organismus

Der im Vergleich zu anderen Tierarten hohe Eisengehalt kann für Schildkröten physiologisch sein.

Dafür spräche der bereits bei den Schlüpflingen vorhandene hohe Gehalt. Für Organschäden wären sie – ausgenommen hereditärer Ursachen – noch zu jung. Außerdem stellte MERTZ (1988) fest, dass verschiedene Tierspezies bereits bei der Geburt sehr unterschiedliche Eisenkonzentrationen in ihrem Körper aufweisen können. Der Eisenmetabolismus der Muttertiere scheint nicht ursächlich dafür zu sein.

Für einen physiologischen Wert spricht, dass juvenilen Hausmäuse und die Kaulquappe der puertorikanischen Haubenkröte einen ähnlich hohen Eisengehalt im Körper aufwiesen (Tab.98). Außerdem glichen die Eisengehalte in Sumpfschildkröten denen in Säugern und Ziervögeln zu findenden Gehalte. Allerdings ist nicht

auszuschließen, dass der hohe Gehalt nur bei Schlüpflingen nicht aber bei adulten physiologisch ist.

Weiterhin ist zu bemerken, dass der Eisengehalt im Panzer der Landschildkröten mit dem in Hunde- und Pferdehaaren nahezu identisch ist. Der massive Einbau von Eisen im Panzer von Wasserschildkröten könnte dafür sprechen, dass die Panzer von Land- und Wasserschildkröten einen anderen anatomischen Aufbau besitzen. Beim Durchtrennen der Brücke bei den Wasserschildkröten schien es als könnte man im Gegensatz zu den Landschildkröten ein Material erkennen, das von Aussehen und Konsistenz her Knochenmark ähnelte. Da Eisen in Knochenmark gespeichert wird, wäre dies eine Erklärung. Der Speziesunterschied beim Panzer könnte also mit einem unterschiedlichen Panzeraufbau zusammenhängen und müsste nicht zwangsläufig als pathologisch anzusehen sein.

Es wäre interessant, herauszufinden in welcher Form das Eisen im Panzer vorliegt. Viele Schildkröten besitzen die Fähigkeit ihre Lungenatmung für lange Zeit – zum Beispiel bei einem Tauchvorgang - einzustellen (WARBURTON und JACKSON, 1995). Es wäre möglich, dass das Eisen im Panzer in einer Form vorliegt, die Sauerstoff zu binden vermag.

Die pathologische Eisenspeicherung im Organismus wird unter den Begriffen Hämochromatose und Hämosiderose zusammengefasst (DAHME und WEISS, 1999).

Als Ursache einer pathologischen Eisenspeicherung kommt eine überhöhte Absorption aus dem Darmkanal in Frage. Dabei könnte es sich bei Einzeltieren um eine Erkrankung handeln, wie sie für Menschen, Hunde usw. (SCHULTHEISS et al., 2002; BUTENSKY et al., 2005) beschrieben wird. Da fast alle Schildkröten betroffen sind, ist dies wenig wahrscheinlich. Sollte eine erhöhte Absorption die Ursache sein, so ist es eher wahrscheinlich, dass die betroffenen Spezies keinen Regelmechanismus in der Darmschranke besitzen. Dies wurde für verschiedene Wildtiere in Menschenobhut unter anderem für Tapire, Spitzmaulnashörner, Pandabären, Gorillas und Fledermäuse beschrieben (WOOD und CLAUSS, 2004). In der Regel enthält die Nahrung von den betroffenen Tierarten wenig verfügbares Eisen. Es kommt sogar vor, dass die natürliche Nahrung Stoffe enthält, die Eisen in Komplexen zu binden vermögen und so einer Ablagerung im Organismus

entgegensteuern. Wenn von solchen Tieren eine eisenreiche Nahrung aufgenommen wird, so kommt es zur Speicherung von Eisen im gesamten Organismus.

Eine geringe Kupferzufuhr durch die Nahrung kann ebenfalls eine Ursache für die hohe Eisenspeicherung darstellen (vgl. S.115).

Laut DAHME und WEISS (1999) und MEURER (1999) ist eine weitere Ursache für die vermehrte Speicherung von Eisen in der infektiösen oder toxischen Hämolyse zu suchen. Die Wahrscheinlichkeit, dass davon so viele Schildkröten aus unterschiedlichen Quellen betroffen waren, ist gering.

Eine weitere Ursache könnte in dem Abbau von Myoglobin zu suchen sein. Sowohl beim Abbau von Hämoglobin als auch von Myoglobin wird Eisen freigesetzt. ZWART (1985) war der Meinung, dass vor allem abgemagerte und kachektische Reptilien unter der Eisenspeicherkrankheit leiden. Er bezeichnete diese Stoffwechselerkrankung als relativ häufig vorkommende Lebererkrankung bei Reptilien. Die Muskelatrophie, die bei diesen Tieren entsteht, führe dazu, dass Eisen aus Myoglobin freigesetzt wird. Weiterhin stellte er fest, dass sich Eisenpartikel in allen Leberzellen einlagern. Diese Eisenablagerungen wurden hauptsächlich um feine Zweige der Vena hepatica aufgefunden, wie Befunde bei einer Griechischen Landschildkröte und eines Grünen Leguans zeigten.

Dennoch ist festzuhalten, dass der Abbau von Myoglobin vermutlich nicht ausreichend wäre, um so hohe Eisengehalte zu erklären zu können. Der Gehalt in den Wasserschildkröten im Vergleich mit den Landschildkröten und die hohen Eisengehalte, die auch im Panzer gefunden wurden, widersprechen dieser Theorie ebenfalls. Außerdem nahmen die Eisengehalte in den Wasserschildkröten bei gleich bleibendem Fettgehalt deutlich zu.

Ein primärer Leberschaden kann einen weiteren Grund für die hohen Eisengehalte darstellen. Die bereits hohen Werte der Schlüpflinge sprechen dagegen ebenso wie die fehlenden Differenzen zwischen Schildkröten mit makroskopisch veränderter Leber und mit unveränderter Leber. Die Lebern der 16 Wasserschildkröten, die in dieser Studie auf ihren Eisengehalt hin untersucht wurden, zeigten bis auf zwei alle makroskopische Veränderungen. Lediglich die Leber der Nr. 86 und 87 schienen

makroskopisch unverändert. Der Lebereisengehalt der Nr. 86 lag bei 3351 mg/kg TS und der Nr. 87 bei 12305 mg/kg TS. Es konnten demnach keinerlei Beziehung der makroskopisch sichtbaren Veränderung und der Höhe des Eisengehaltes gefunden werden.

Ein Leberschaden kann aber ebenso die Folge hoher Eisengehalte im Körper sein. Es kann durch eine hochgradige Ablagerung von Hämosiderin, der aus Erythrozyten stammenden Speicherform des Eisens, zu einem zirrrose-ähnlichem Umbau des Organs kommen. Berichten zufolge waren davon neben dem Menschen im Einzelfall auch Rinder, Pferde und Hunde betroffen (DAHME und WEISS, 1999; MEURER, 1999; SCHULTHEISS, 2002).

Bei den 20 Landschildkröten, deren Lebern einzeln untersucht wurden, wurden bei 15 Schildkröten Krankheiten, die mit einer Eisenspeicherkrankheit zusammenhängen könnten, dokumentiert (Tab.95). In diesem Fall hätten die hohen Eisengehalte bei den verschiedenen Schildkröten unterschiedliche Ursachen. Es könnte spekuliert werden, dass Schildkröten evtl. auf die verschiedenste Krankheiten mit vermehrter Eisenspeicherung reagieren.

Tab.95: Krankheiten der Landschildkröten (n=20), deren Lebern separat auf ihren Mineralstoffgehalt analysiert wurden

<i>Makroskopisch festgestellte pathologische Veränderung</i>	<i>n</i>
<i>Wurmbefall</i>	11
<i>Verkleinerte Leber</i>	2
<i>Enteritis</i>	1
<i>Milzschwellung</i>	1
<i>Andere oder keinerlei makroskopische Organveränderungen</i>	5

Bleibt festzuhalten, dass die Ätiologie der hohen Eisengehalte in den untersuchten Schildkröten anhand der Studie nicht eindeutig geklärt werden kann. Einiges spricht für einen physiologischen Eisengehalt oder zumindest eine verträgliche Eisenspeicherung. Dennoch legen es durch die nach SINN (2004) belegten

Häufigkeiten für das Auftreten von Lebererkrankungen nahe weitere Untersuchungen anzustellen. Somit könnte herausgefunden werden, ob Lebererkrankungen mit hohen Eisengehalten in Verbindung gebracht werden können.

Als diagnostischer Test in der Forschung empfiehlt sich die Bestimmung der Sättigung von Serumtransferrin. Es handelt sich hierbei um einen nicht speziesspezifischen, funktionalen Test für Serumeisen und gibt Auskunft über die Eisenbindungskapazität (MERTZ, 1988; WOOD und CLAUSS, 2004).

Dadurch wäre die Möglichkeit gegeben, herauszufinden ob Schildkröten tatsächlich ein Problem mit der Absorption von Eisen haben. Sollte dies der Fall sein, so könnte man - wie bei einer Studie von WOOD et al. (2003) mit Lemuren – versuchen, den Gehalt verfügbaren Eisens im Futter und die Physiologie von Schildkröten anzupassen. In der Zukunft sollte diesem Problem vermutlich mehr Aufmerksamkeit zukommen. Als Goldstandard muss dabei der Eisengehalt in den Lebern freilebender Tiere gleichen Entwicklungs- und Stoffwechselstadiums (Hibernation!) gelten. Ein Vergleich von Werten solcher Tiere mit Tieren aus Menschenobhut, wäre hilfreich, um zu überprüfen, ob es sich tatsächlich um ein relevantes, durch die Fütterung in Gefangenschaft induziertes Problem handelt.

Tab.96: Rohnährstoffgehalt im Restkörper von Schildkröten und Gesamtkörper verschiedener Tierarten

<i>Spezies</i>	<i>Alter</i>	<i>n</i>	<i>TS (%)</i>	<i>Ra (% TS)</i>	<i>Ra (% ffr.TS)¹</i>	<i>Rp (% TS)</i>	<i>Rp (% ffr.TS)¹</i>	<i>Rfe (% TS)</i>	<i>Quelle</i>
<i>Landsch.</i>	<i>Schlüpflinge</i>	²	14,9	-	-	80,0	83,6	4,3	(1)
<i>Landsch.</i>	<i>Juvenil</i>	²	17,6	18,7	19,0	74,0	75,3	1,7	(1)
<i>Landsch.</i>	<i>Semiadult</i>	²	19,8	21,5	21,9	73,7	75,1	1,9	(1)
<i>Landsch.</i>	<i>Adult</i>	²	23,6	19,9	20,9	73,5	77,3	4,9	(1)
<i>Wassersch.</i>	<i>Juvenil</i>	²	25,0	16,8	19,4	63,1	72,9	13,4	(1)
<i>Wassersch.</i>	<i>Semiadult</i>	²	24,9	18,9	21,1	64,1	71,5	10,4	(1)
<i>Wassersch.</i>	<i>Adult</i>	²	24,1	19,1	21,6	61,3	69,3	11,6	(1)
<i>Sumpfsch.</i>	<i>Juvenil</i>	²	15,6	14,4	15,0	68,9	71,6	3,8	(1)
<i>Sumpfsch.</i>	<i>Semiadult</i>	²	18,6	14,8	16,5	65,8	73,2	10,1	(1)
<i>Hausmaus</i>	<i>Neonatal, <3g</i>	30	26,1	8,0	12,2	50,8	77,4	34,4	(2)
<i>Hausmaus</i>	<i>Juvenil, 3-10g</i>	57	28,7	10,0	13,1	59,2	77,7	23,8	(2)
<i>Hausmaus</i>	<i>Adult, >10g</i>	7	32,6	11,3	14,8	56,9	74,4	23,5	(2)
<i>Ratte</i>	-	22	31,1	10,9	16,8	60,4	92,9	35,0	(2)
<i>Hamster</i>	<i>3 Wochen</i>	-	30,3	7,5	11,5	49,8	76,3	34,7	(3)
<i>Kaninchen</i>	-	1	28,1	9,4	11,1	63,5	75,0	15,3	(2)
<i>Hund</i>	<i>Neonatal</i>	42	20,0	10,6	11,2	56,4	59,4	5,1	(4)

(1) eigene Studie (²Anzahl n verschieden; s. Ergebnisteil) (2) DIERENFELD et al., 2002 (3) TABAKA et al., 1996 (4) MEYER et al., 1985

Fortsetzung Tab.96: Rohnährstoffgehalt im Restkörper von Schildkröten und Gesamtkörper verschiedener Tierarten

<i>Spezies</i>	<i>Alter</i>	<i>n</i>	<i>TS (%)</i>	<i>Ra (% TS)</i>	<i>Ra (% ffr.TS)¹</i>	<i>Rp (% TS)</i>	<i>Rp (% ffr.TS)¹</i>	<i>Rfe (% TS)</i>	<i>Quelle</i>
<i>Huhn</i>	<i>Juvenil</i>	11	22,8	8,2	9,8	67,7	81,1	16,5	(2)
<i>Huhn</i>	<i>Adult</i>	1	40,5	6,2	12,7	45,0	92,0	51,1	(2)
<i>Nymphensittich</i>	<i>Adult</i>	9	39,0	12,4	14,0	70,4	79,3	11,2	(5)
<i>Wellensittich</i>	-	18	40,1	10,0	12,0	64,6	77,6	16,8	(5)
<i>Kanarien</i>	-	21	44,7	10,5	12,1	67,7	78,0	13,2	(5)
<i>Rotkehlanolis</i>	-	4	27,2	15,2	16,7	66,0	72,5	9,0	(2)
<i>Rotkehlanolis</i>	<i>Adult</i>	19	29,4	-	-	67,4 (n=13)	-	-	(6)
<i>Bartagame</i>	<i>Neonatal</i>	6	18,0	-	-	61,1	-	-	(6)
<i>Bartagame</i>	<i>11 Tage</i>	5	18,4	-	-	66,1	-	-	(6)
<i>Bartagame</i>	<i>17 Tage</i>	6	17,5	-	-	63,9	-	-	(6)
<i>Kröte</i>	<i>Kaulquappe</i>	3	6,9	22,7	28,8	23,3	29,6	21,3	(2)
<i>Käfer</i>	<i>Larve</i>	-	43,4	-	-	-	-	-	(7)
<i>Käfer</i>	<i>Adult</i>	-	38,4	-	-	-	-	-	(7)

¹Alle Werte auf ffr. TS stellen Überschlagswerte dar, die zur Veranschaulichung aus den zu Verfügung stehenden Daten errechnet wurden.

²Anzahl n verschieden; s. Ergebnisteil

Kröte = puertorikanische Haubenkröte

Echsenarten: Rotkehlanolis, Bartagame

Käfer = *Dermestes caninus*

(1) eigene Studie

(3) TABAKA et al., 1996

(5) RABEHL, 1995

(7) ANDREWS, 1984

(2) DIERENFELD et al., 2002

(4) MEYER et al., 1985

(6) COSGROVE et al., 2002

Tab.97: Mengenelementgehalt im Restkörper von Schildkröten und Gesamtkörper verschiedener Tierarten

Spezies	Alter	n	Na	Na	K	K	Mg	Mg	Ca	Ca	P	P	Quelle
			g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	mg/kg TS	mg/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	
Landsch.	Schlüpflinge	13	15,0	15,7	7,5	7,8	1818	1900	45,8	47,9	24,3	25,4	(1)
Landsch.	Juvenil	11	13,0	13,2	10,4	10,6	1687	1716	55,5	56,5	28,4	28,9	(1)
Landsch.	Semiadult	23	10,1	10,3	7,5	7,6	1759	1793	57,4	58,5	34,0	34,7	(1)
Landsch.	Adult	5	7,8	8,2	7,0	7,4	1755	1845	56,1	59,0	32,0	33,6	(1)
Wassersch.	Juvenil	7	5,2	6,0	5,1	5,9	1385	1599	45,0	52,0	28,8	33,3	(1)
Wassersch.	Semiadult	11	5,9	6,6	6,5	7,3	1343	1499	58,9	65,7	28,1	31,4	(1)
Wassersch.	Adult	13	6,0	6,8	5,6	6,3	1328	1502	63,1	71,4	26,9	30,4	(1)
Sumpfsch.	Juvenil	3	12,7	13,2	8,4	8,7	1256	1306	39,2	40,7	20,3	21,1	(1)
Sumpfsch.	Semiadult	2	9,7	10,8	6,7	7,5	1050	1168	39,0	43,4	20,8	23,1	(1)
Hausmaus	Neonatal <3g	30	5,1	7,8	11,5	17,5	1200	1829	35,4	54,0	16,3	24,8	(2)
Hausmaus	Juvenil 3 - 10g	57	4,9	6,4	10,3	13,5	1200	1575	29,6	38,8	18,4	24,1	(2)
Hausmaus	Adult >10g	7	4,3	5,6	10,2	13,3	1300	1699	26,4	34,5	19,1	25,0	(2)

¹Alle Werte auf ffr. TS stellen Überschlagswerte dar, die zur Veranschaulichung aus den zu Verfügung stehenden Daten errechnet wurden.

(1) Eigene Studie

(2) DIERENFELD et al., 2002

(3) TABAKA et al., 1996

(4) MEYER et al., 1985

(5) STADTFELD, 1978

(6) RABEHL, 1995

(7) COSGROVE et al., 2002

Fortsetzung Tab.97: Mengenelementgehalt im Restkörper von Schildkröten und Gesamtkörper verschiedener Tierarten

Spezies	Alter	n	Na	Na	K	K	Mg	Mg	Ca	Ca	P	P	Quelle
			g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	mg/kg TS	mg/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	
Ratte	-	22	4,3	6,6	10,5	16,2	1500	2308	34,5	53,1	19,1	29,4	(2)
Hamster	³ Wochen	-	4,6	7,0	8,8	13,5	1200	1838	25,1	38,4	20,3	31,1	(3)
Kaninchen	-	1	5,4	6,4	9,4	11,1	1600	1889	23,5	27,7	16,8	19,8	(2)
Hund	Neonatal	42	8,0	8,4	8,5	8,9	1020	1075	25,6	27,0	18,6	19,6	(4)
Hund	Adult	53	2,8	5,6	3,9	7,8	620	1260	24,1	49,3	13,1	26,8	(5)
Huhn	Juvenil	11	8,2	9,8	8,1	9,7	800	958	17,3	20,7	12,1	14,5	(2)
Huhn	Adult	1	2,6	5,3	5,3	10,8	900	1840	16,8	34,4	13,0	26,6	(2)
Nymphensittich	Adult	9	3,3	3,7	6,2	7,0	1110	1250	42,9	48,3	19,8	22,3	(6)
Wellensittich	-	18	3,1	3,7	6,2	7,4	920	1110	33,7	40,5	17,8	21,4	(6)
Kanarien	-	21	3,3	3,7	6,0	6,9	1000	1150	32,3	37,2	17,8	20,5	(6)

¹Alle Werte auf ffr. TS stellen Überschlagswerte dar, die zur Veranschaulichung aus den zu Verfügung stehenden Daten errechnet wurden.

(1) Eigene Studie

(2) DIERENFELD et al., 2002

(3) TABAKA et al., 1996

(4) MEYER et al., 1985

(5) STADTFELD, 1978

(6) RABEHL, 1995

(7) COSGROVE et al., 2002

Fortsetzung Tab.97: Mengenelementgehalt im Restkörper von Schildkröten und Gesamtkörper verschiedener Tierarten

Spezies	Alter	n	Na	Na	K	K	Mg	Mg	Ca	Ca	P	P	Quelle
			g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	Mg/kg TS	mg/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	g/kg TS	g/kg ffr.TS ¹	
<i>Rotkehlanolis</i>	-	3	5,0	5,5	10,0	11,0	1400	1538	23,0	25,3	26,0	28,6	(2)
<i>Rotkehlanolis</i>	Adult	13	3,25	-	7,3	-	1490	-	55,4	-	28,8	-	(7)
<i>Bartagame</i>	Neonatal	7	6,0	-	10,3	-	1850	-	36,3	-	23,1	-	(7)
<i>Bartagame</i>	11 Tage	5	7,1	-	11,5	-	1430	-	35,3	-	24,1	-	(7)
<i>Bartagame</i>	17 Tage	6	7,0	-	12,0	-	1470	-	34,2	-	23,6	-	(7)
<i>Kröte</i>	<i>Kaulquappe</i>	3	7,3	9,3	8,8	11,2	1500	1906	76,7	97,5	16,7	21,2	(2)

¹Alle Werte auf ffr. TS stellen Überschlagswerte dar, die zur Veranschaulichung aus den zu Verfügung stehenden Daten errechnet wurden.

Kröte = puertorikanische Haubenkröte

Echsenarten: Rotkehlanolis, Bartagame

(1) Eigene Studie

(3) TABAKA et al., 1996

(5) STADTFELD, 1978

(7) COSGROVE et al., 2002

(2) DIERENFELD et al., 2002

(4) MEYER et al., 1985

(6) RABEHL, 1995

Tab.98: Spurenelementgehalt im Restkörper von Schildkröten und Gesamtkörper verschiedener Tierarten

Spezies	Alter	n	Fe	Fe	Cu	Cu	Zn	Zn	Quelle
			mg/kg TS	mg/kg ffr.TS	mg/kg TS	mg/kg ffr.TS	mg/kg TS	mg/kg ffr.TS	
Landsch.	Schlüpflinge	13	429,7	449,0	4,7	4,9	149,0	155,7	(1)
Landsch.	Juvenil	11	479,5	487,3	6,0	6,1	150,9	153,5	(1)
Landsch.	Semiadult	23	563,7	574,6	5,0	5,1	162,2	165,3	(1)
Landsch.	Adult	5	686,5	721,9	7,4	7,8	143,5	150,9	(1)
Wassersch.	Juvenil	7	345,2	398,6	5,9	6,8	123,9	143,1	(1)
Wassersch.	Semiadult	11	563,7	629,1	6,0	6,7	121,3	135,4	(1)
Wassersch.	Adult	13	673,6	762,0	6,2	7,0	123,0	139,1	(1)
Sumpfsch.	Juvenil	3	250,7	260,6	4,6	4,8	132,4	137,6	(1)
Sumpfsch.	Semiadult	2	321,3	357,4	3,3	3,7	123,9	137,8	(1)
Hausmaus	Neonatal, <3g	30	158,7	241,9	11,0	16,8	77,0	117,3	(2)
Hausmaus	Juvenil, 3-10g	57	311,9	409,3	12,1	15,9	96,5	126,6	(2)
Hausmaus	Adult, >10g	7	251,0	328,1	8,0	10,5	89,4	116,9	(2)
Ratte	-	22	194,9	300,0	7,5	11,5	92,1	141,7	(2)
Hamster	3 Wochen	-	237	362,9	12	18,4	94	144,0	(3)

¹Alle Werte auf ffr. TS stellen Überschlagswerte dar, die zur Veranschaulichung aus den zu Verfügung stehenden Daten errechnet wurden.

Kröte = puertorikanische Haubenkröte **Echsenarten:** Rotkehlanolis, Bartagame

(1) Eigene Studie

(3) TABAKA et al., 1996

(5) STADTFELD, 1978

(7) COSGROVE et al., 2002

(2) DIERENFELD et al., 2002

(4) MEYER et al., 1985

(6) RABEHL, 1995

Fortsetzung Tab.98: Spurenelementgehalt im Restkörper von Schildkröten und Gesamtkörper verschiedener Tierarten

<i>Spezies</i>	<i>Alter</i>	<i>n</i>	<i>Fe</i> mg/kg TS	<i>Fe</i> mg/kg ffr.TS	<i>Cu</i> mg/kg TS	<i>Cu</i> mg/kg ffr.TS	<i>Zn</i> mg/kg TS	<i>Zn</i> mg/kg ffr.TS	<i>Quelle</i>
<i>Kaninchen</i>	-	1	302,0	356,6	16,0	18,9	86,0	101,5	(2)
<i>Hund</i>	<i>Neonatal</i>	42	345,2	363,8	14,4	15,2	88,0	92,7	(4)
<i>Hund</i>	<i>Adult</i>	38	-	-	-	9,5	-	106,0	(5)
<i>Huhn</i>	<i>Juvenil</i>	11	157,4	188,5	4,0	4,8	93,9	112,5	(2)
<i>Huhn</i>	<i>Adult</i>	1	40,0	81,8	3,0	6,1	45,0	92,0	(2)
<i>Nymphensittich</i>	<i>Adult</i>	9	199	224	20,7	23,3	141	159	(6)
<i>Wellensittich</i>	-	18	344	413	16,6	20,0	147	177	(6)
<i>Kanarien</i>	-	21	236	272	22,8	26,3	156	180	(6)
<i>Rotkehlanolis</i>	-	3	134,0	147,3	353,0	387,9	315,0	346,2	(2)
<i>Rotkehlanolis</i>	<i>Adult</i>	13	127,8	-	5,0	-	142,5	-	(7)
<i>Bartagame</i>	<i>Neonatal</i>	7	438,2	-	7,6	-	99,4	-	(7)
<i>Bartagame</i>	<i>11 Tage</i>	6	196,8	-	8,3	-	155,1	-	(7)
<i>Bartagame</i>	<i>17 Tage</i>	5	145,4	-	11,3	-	154,7	-	(7)
<i>Kröte</i>	<i>Kaulquappe</i>	3	610,2	775,3	46,7	59,3	278,8	354,3	(2)

¹Alle Werte auf ffr. TS stellen Überschlagswerte dar, die zur Veranschaulichung aus den zu Verfügung stehenden Daten errechnet wurden.

Kröte = puertorikanische Haubenkröte **Echsenarten:** Rotkehlanolis, Bartagame

(1) Eigene Studie

(3) TABAKA et al., 1996

(5) STADTFELD, 1978

(7) COSGROVE et al., 2002

(2) DIERENFELD et al., 2002

(4) MEYER et al., 1985

(6) RABEHL, 1995

Tab.99: Mineralstoffgehalt von Hufen und Haaren

<i>Spezies</i>		<i>n</i>	<i>Mg</i>	<i>Fe</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Quelle</i>
			<i>mg/kg ffr.TS</i>	<i>mg/kg ffr.TS</i>	<i>mg/kg ffr.TS</i>	<i>mg/kg ffr. TS</i>	
<i>Hund</i>	<i>Haare hell</i>	69	546	103	14,8	214	(1)
<i>Hund</i>	<i>Haare dunkel</i>	30	302	115	13,9	215	(1)
<i>Pferd</i>	<i>Haare</i>	24	396	69	4,8	86,0	(2)
<i>Pferd</i>	<i>Haare</i>	106	-	-	7,3	126	(3)
<i>Pferd</i>	<i>Haare</i>	38	-	-	-	149,6	(4)
<i>Pferd</i>	<i>Hufwand</i>	38	-	-	4,6	195,3	(4)
<i>Pferd</i>	<i>Hufsohle</i>	38	-	-	3,6	102,9	(4)

(1) MUNDT und STAFFORST (1987)

(2) ASANO et al., 2002

(3) WICHERT et al., 2002

(4) COENEN, 1996

V. Zusammenfassung

Geraldine Kopsch: Untersuchungen zur Körperzusammensetzung von Schildkröten

Die vorliegende Studie diente der Erfassung erster Erkenntnisse über die Körperzusammensetzung von Schildkröten.

Es standen 92 Schildkröten (11 *Geochelone pardalis*, 3 *Testudo graeca*, 29 *Testudo hermanni*, 12 *Testudo hermanni*, 32 *Sternotherus odoratus* and 5 *Rhinoclemmis pulcherrima*) für die Untersuchungen zur Verfügung. Panzer, Femur und Lebern wurden vom Tierkörper separiert und einzeln untersucht. Vor der Rohnährstoff-, Mengenelement- und Spurenelementbestimmung wurden die bei der Sektion festgestellten anatomischen Daten dokumentiert.

Ergebnisse:

Anatomie:

Das Körpergewicht (KG) und Panzergewicht korrelierte in einer linearen Funktion für alle Schildkröten positiv miteinander ($r^2=0,99$). Das relative Panzergewicht betrug bei Landschildkröten (ausgenommen Schlüpflinge) 34 %KG, bei Wasserschildkröten 29 %KG und bei Sumpfschildkröten 31 %KG. Schlüpflinge wiesen ein relatives Panzergewicht von 21 %KG auf. Die Panzerlänge korrelierte sowohl mit der Panzerhöhe ($r^2=0,81$) als auch mit der Panzerbreite ($r^2=0,89$) positiv in einer linearen Funktion. Das absolute Lebergewicht stand in linearer Beziehung mit dem Körpergewicht ($r^2=0,78$). Das relative Lebergewicht lag bei den Schlüpflingen (1,5 %KG) im Vergleich zu den restlichen Schildkröten (Landschildkröten: 3,1 %KG; Wasserschildkröten: 3,0 %KG; Sumpfschildkröten: 4,2 %KG) am niedrigsten.

Analysen:

- 1) Die Trockensubstanz (TS) der Land- und Sumpfschildkröten stieg in allen Körperteilen mit zunehmendem Alter an. Der Trockensubstanzgehalt in den Körperteilen der Wasserschildkröten zeigte keinen Alterseffekt (Tab.100).

- 2) Der Rohproteingehalt lag im Restkörper ohne Panzer der Landschildkröten (ausgenommen Schlüpflinge) bei 73,7 %TS, der Wasserschildkröten bei 62,7 %TS und der Sumpfschildkröten bei 67,7 %TS. Schlüpflinge wiesen im Restkörper einen Rohproteingehalt von 80,0 %TS auf. Im Panzer wurde das Rohprotein nur bei juvenilen, semiadulten und adulten Tieren gemessen (Landschildkröten: 46,1 %TS, Wasserschildkröten: 31,6 %TS, Sumpfschildkröten: 64,9 %TS). Der Gehalt an Protein im Panzer (%TS) korrelierte negativ mit dem Trockensubstanzgehalt im Panzer (% ursprüngliche Substanz; $r^2=0,84$) und mit dem Kalziumgehalt im Panzer (g/kg TS; $r^2=0,79$).
- 3) Im Restkörper ohne Panzer wurde bei Landschildkröten ein Rohfettgehalt von 2,7 %TS, bei Wasserschildkröten von 11,6 %TS und bei Sumpfschildkröten von 7,0 %TS gemessen.
- 4) Der Kalziumgehalt (g/kgTS) der Sumpfschildkröten (Restkörper: 39,1; Panzer:133,3; Femur 143,4; Leber: -) lag in allen Körperteilen niedriger als in Landschildkröten (Restkörper: 54,0; Panzer: 167,0; Femur: 186,7; Leber: 1,7) und Wasserschildkröten (Restkörper: 57,5; Panzer: 247,1; Femur: 221,0; Leber: 3,9). Das Kalzium-Phosphor-Verhältnis aller Schildkröten lag im Restkörper zwischen 1,1 und 4,0, im Panzer zwischen 1,8 und 2,9, im Femur zwischen 2,2 und 4,0 und in der Leber zwischen 0,1 und 0,7.
- 5) Im Panzer der Landschildkröten wurde ein niedrigerer Zink- und Kupfergehalt (Zink: 151,7; Kupfer: 4,0; mg/kg TS) gemessen als im Panzer der Wasserschildkröten (Zink: 178,9; Kupfer: 5,1; mg/kg TS). In der Leber wiesen die Landschildkröten hingegen höhere Zink- und Kupfergehalte (Zink: 299,5; Kupfer: 26,7; mg/kg TS) als die Wasserschildkröten (Zink: 146,5; Kupfer: 12,1; mg/kg TS) auf. Der Kupfergehalt im Panzer und in der Leber veränderte sich mit zunehmendem Alter nicht. Der Zinkgehalt im Panzer und in der Leber der Landschildkröten sank mit zunehmendem Alter, während er bei den Wasserschildkröten stieg.
- 6) Der Eisengehalt im Restkörper und der Leber stieg bei allen Schildkröten mit zunehmendem Alter an. Im Panzer ging der Eisengehalt der Land- und Sumpfschildkröten mit fortschreitendem Panzerwachstum zurück. Bei Wasserschildkröten nahm er zu. Im Femur nahm der Gehalt an Eisen mit zunehmendem Alter bei allen Schildkröten ab (Tab. 101).

Tab.100: Trockensubstanzgehalte (% ursprüngliche Substanz) in den verschiedenen Körperteilen in Abhängigkeit von Altersstufe und Spezies

	<i>Altersstufen</i>	<i>Restkörper</i>	<i>Panzer</i>	<i>Femur</i>	<i>Leber</i>
<i>Landsch.</i>	<i>Schlüpflinge</i>	14,9	26,8	35,0	-
	<i>Juvenil</i>	17,6	45,6	41,3	10,3
	<i>Semiadult</i>	19,8	56,5	46,0	12,4
	<i>Adult</i>	23,6	65,7	57,1	20,7
<i>Wassersch.</i>	<i>Juvenil</i>	25,0	70,3	64,0	22,0
	<i>Semiadult</i>	24,9	71,0	63,5	21,0
	<i>Adult</i>	24,1	69,0	64,0	-
<i>Sumpfsch.</i>	<i>Juvenil</i>	15,6	37,2	40,5	-
	<i>Semiadult</i>	18,6	57,1	50,5	-

Tab.101: Eisengehalte (mg/kg TS) in den verschiedenen Körperteilen in Abhängigkeit von Altersstufe und Spezies

	<i>Altersstufen</i>	<i>Restkörper</i>	<i>Panzer</i>	<i>Femur</i>	<i>Leber</i>
<i>Landsch.</i>	<i>Schlüpflinge</i>	429,7	148,6	92,3	-
	<i>Juvenil</i>	479,5	110,4	101,8	3788
	<i>Semiadult</i>	563,7	93,0	62,3	6765
	<i>Adult</i>	686,5	68,7	35,6	6329
<i>Wassersch.</i>	<i>Juvenil</i>	345,2	286,5	133,1	-
	<i>Semiadult</i>	563,7	403,5	95,1	8087
	<i>Adult</i>	673,6	785,1	78,5	10712
<i>Sumpfsch.</i>	<i>Juvenil</i>	250,7	96,6	103,8	-
	<i>Semiadult</i>	321,3	56,8	58,3	-

V. Summary

Geraldine Kopsch: Investigations on body composition of chelonians

The present study was carried out to obtain a first view on body composition of chelonians. 92 chelonians (11 *Geochelone pardalis*, 3 *Testudo graeca*, 29 *Testudo hermanni*, 12 *Testudo hermanni*, 32 *Sternotherus odoratus* and 5 *Rhinoclemmis pulcherrima*) were available for analysis. Shell, femur and liver were separated from the carcasses and were analysed separately. Anatomic data were documented before determination of crude nutrients, major minerals and trace elements.

Results:

Anatomy:

Body weight and shell weight correlated positively in a linear function for all chelonians ($r^2=0.99$). Relative weight of shell of the tortoises (except hatchlings) was 34 % body weight, of aquatic turtles 29 % body weight and of semi-aquatic turtles 31 % body weight. Hatchlings showed a relative weight of shell of 21 % body weight. Shell length correlated positively in a linear function with both shell height ($r^2=0.81$) and shell width ($r^2=0.89$). Body weight correlated linearly with the absolute liver weight ($r^2=0.78$). Relative liver weight was lower in hatchlings (1.5 % body weight) in comparison with the other chelonians (tortoises: 3.1 % body weight; aquatic turtles: 3.0 % body weight; semi-aquatic turtles: 4.2 % body weight).

Analysis:

- 1) In all parts of the body dry matter in tortoises and semi-aquatic turtles increased with increasing age. Dry matter in body parts of aquatic turtles showed no effect of age (Tab.100).
- 2) Crude protein in body without shell amounted to 73.7 % dry matter in tortoises (except hatchlings), to 62.7 % dry matter in aquatic turtles and to 67.7 % dry matter in semi-aquatic turtles. Hatchlings showed 80.0 % dry matter in body without shell. In shell crude protein was only measured in juvenile, semi-adult and adult animals (tortoises: 46.1 % dry matter, aquatic turtles: 31.6 % dry matter, semi-aquatic turtles: 64.9 % dry matter). Content of protein in shell (% dry matter) correlated negatively with both shell dry matter

- (% original substance; $r^2=0.84$) and calcium content in shell (g/kg dry matter; $r^2=0.79$).
- 3) In body without shell the crude fat content of tortoises amounted to 2.7 % dry matter, in aquatic turtles to 11.6 % dry matter and in semi-aquatic turtles to 7.0 % dry matter.
 - 4) Calcium content (g/kg dry matter) of semi-aquatic turtles (body without shell: 39.1; shell: 133.3; femur: 143.4; liver: -) amounted to lower than in tortoises (body without shell: 54.0; shell: 167.0; femur: 186.7; liver: 1.7) and aquatic turtles (body without shell: 57.5; shell: 247.1; femur: 221.0; liver: 3.9). Calcium/phosphorus-ratio in body without shell amounted to between 1.1 and 4.0, in shell to between 1.8 and 2.9, in femur to between 2.2 and 4.0 and in liver to between 0.1 and 0.7.
 - 5) In shell of tortoises was found lower zinc and copper contents (zinc: 151.7; copper: 4.0; mg/kg dry matter) than in shell of aquatic turtles (zinc: 178.9; copper: 5.1; mg/kg dry matter). In liver of tortoises were found higher zinc and copper contents (zinc: 299.5; copper: 26.7; mg/kg dry matter) than in liver of aquatic turtles (zinc: 146.5; copper: 12.1; mg/kg dry matter). Copper content in shell and liver showed no effect of age. Zinc content in shell and liver of tortoises decreased with increasing age. In aquatic turtles the zinc content of shell and liver increased with increasing age.
 - 6) Iron content in body without shell and in liver increased in all chelonians with increasing age. In shell the iron content decreased in tortoises and semi-aquatic turtles with increasing age. In aquatic turtles the content increased. In femur the content of iron decreased in all chelonians with increasing age (Tab.101).

Tab.100: Dry matter (% original substance) in different body parts in relation to age and species

	<i>Age</i>	<i>Body without shell</i>	<i>Shell</i>	<i>Femur</i>	<i>Liver</i>
<i>Tortoises</i>	<i>Hatchlings</i>	14,9	26,8	35,0	-
	<i>Juvenile</i>	17,6	45,6	41,3	10,3
	<i>Semi-adult</i>	19,8	56,5	46,0	12,4
	<i>Adult</i>	23,6	65,7	57,1	20,7
<i>Aquatic turtles</i>	<i>Juvenile</i>	25,0	70,3	64,0	22,0
	<i>Semi-adult</i>	24,9	71,0	63,5	21,0
	<i>Adult</i>	24,1	69,0	64,0	-
<i>Semi-aquatic turtles</i>	<i>Juvenile</i>	15,6	37,2	40,5	-
	<i>Semi-adult</i>	18,6	57,1	50,5	-

Tab.101: Iron content (g/kg dry matter) in different parts of body in relation to age and species

	<i>Age</i>	<i>Body without shell</i>	<i>Shell</i>	<i>Femur</i>	<i>Liver</i>
<i>Tortoises</i>	<i>Hatchlings</i>	429,7	148,6	92,3	-
	<i>Juvenile</i>	479,5	110,4	101,8	3788
	<i>Semi-adult</i>	563,7	93,0	62,3	6765
	<i>Adult</i>	686,5	68,7	35,6	6329
<i>Aquatic turtles</i>	<i>Juvenile</i>	345,2	286,5	133,1	-
	<i>Semi-adult</i>	563,7	403,5	95,1	8087
	<i>Adult</i>	673,6	785,1	78,5	10712
<i>Semi-aquatic turtles</i>	<i>Juvenile</i>	250,7	96,6	103,8	-
	<i>Semi-adult</i>	321,3	56,8	58,3	-

ANAN, Y., KUNITO, T., WATANABE, I., SAKAI, H. and TANABE, S. (2001):
Trace element accumulation in hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricate*) and green
turtles (*Chelonia mydas*) from Yaeyama Islands, Japan.
Environmental Toxicology and Chemistry, 20 (12), 2802-2814

ANDREWS, R.M. (1984)
Energetics of sit-and-wait and widely-searching lizard predators.
Museum of Natural History, The University of Kansas, Special Publication, 137-145

ASANO, R., SUZUKI, K., OTSUKA, T., OTSUKA, M. and SAKURAI, H. (2002)
Concentrations of toxic metals and essential minerals in the mane hair of healthy
racing horses and their relation to age.
Journal of Veterinary Medical Science, 64 (7), 607-610

BARBOZA, P.S. (1995)
Nutrient balances and maintenance requirements for nitrogen and energy in desert
tortoises (*Xerobates agassizii*) consuming forages.
Comparative Biochemistry and Physiology, 112A, 537-545

BAUR, M. (2002)
Untersuchungen zur vergleichenden Morphologie des Gastrointestinaltraktes der
Schildkröten.
München, Tierärztl. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, Diss.

BELLAIRS, A. (1971)
Die Reptilien.
Die Enzyklopädie der Natur, Editions Rencontre Lausanne, Wiesbaden

BERGLAS, R. (1997)
Zwei Unterarten der Maurischen Landschildkröte *Testudo graeca* in der Türkei.
In: Artner, H. und Meier, E. (Hrsg.): Schildkröten
Natur und Tier – Verlag, 21-23

BJORNDAL, K.A. (1979)

Cellulose digestion and volatile fatty acid production in the green turtle, *Chelonia mydas*.

Comparative Biochemistry and Physiology., 63A, 127-133

BJORNDAL, K.A., and BOLTON, A.B. (1990)

Digestive processing in a herbivorous freshwater turtle: consequences of small-intestine fermentation.

Physiological Zoology, 63 (6), 1232-1247

BOYER, T.H., and BOYER, D.M. (1996)

Turtles, Tortoises and terrapins.

In: MADER (Hrsg.): Reptile medicine and surgery.

W.B. Saunders Company, Pennsylvania, 61-78

BUTENSKY, E., FISCHER, R., HUDES, M., SCHUHMACHER, L., WILLIAMS, R., MOYER, T.P., VICHINSKY, E. and HARMATZ, P. (2005)

Variability in hepatic iron concentration in percutaneous needle biopsy specimens from patients with transfusional hemosiderosis.

American Journal of Clinical Pathology, 123 (1), 146-152

COENEN, M., und SPITZLEI, S. (1996)

Zur Zusammensetzung des Hufhorns in Abhängigkeit von Alter, Rasse und Hufhornqualität.

Pferdeheilkunde, 12, 279-283

COGGER, H.G., und ZWEIFEL, R.G. (1999)

Enzyklopädie der Reptilien und Amphibien.

Bechtermünz Verlag, Augsburg

COSGROVE, J.J., BEERMANN, D.H., HOUSE, W.A., TODDES, B.D. and
DIERENFELD, E.S. (2002)

Whole-body nutrient composition of various ages of captive-bred bearded dragons
(*Pogona vitticeps*) and adult wild anoles (*Anolis carolinensis*).

Zoo Biology, 21, 489-497

COSTANZO, J.P., DINKELACKER, S.A., IVERSON, J.B. and LEE, R.E. (2004)

Physiological ecology of overwintering in the hatchling Painted Turtle: Multiple-Scale
variation in response to environmental Stress.

Physiological and Biochemical Zoology, 77 (1), 74-99

DAHME, E., und WEISS, E. (1999)

Grundriss der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere.

5. Auflage

Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

DENNERT, C. (1999)

Beitrag zur Ernährung europäischer Landschildkröten.

Reptilia, 17 4 (3) und 18 4 (4)

DIEM, K., und LENTNER, C. (1975)

Wissenschaftliche Tabellen

7. Ausgabe

Verlag Georg Thieme, Stuttgart

DIERENFELD, E.S., ALCORN, H.L. and JACOBSEN, K.L. (2002)

Nutrient composition of whole vertebrate prey (excluding fish) fed in zoos.

Nutrition Advisory Group Handbook

DUNSON, W.A., and HEATWOLE, H. (1986)

Effect of relative shell size in turtles on water and electrolyte composition.

American Journal of Physiology, 250, 1133-1137

EGGENSCHWILER, U. (2000)

Die Schildkröte in der tierärztlichen Praxis, vom Praktiker für den Praktiker.

Schöneck Verlag, Siblingen

FRANZELLITTI, S., LOCATELLI, C., GEROSA, G., VALLINI, C. and FABBRI, E.
(2004)

Heavy metals in tissues of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the northwestern
Adriatic Sea

Comparative Biochemistry and Physiology, Part C 138, 187-194

FRYE, F.L. (1991a)

Comparative Histology.

In: Frye, F.L. (Hrsg.): Reptile Care; an atlas of diseases and treatments.

T.F.H. Publications, Inc., Vol. II, 473-511

FRYE, F.L. (1991b)

Introduction.

In: Frye, F.L. (Hrsg.): Reptile Care; an atlas of diseases and treatments.

T.F.H. Publications, Inc., Vol. I, 5-10

FRYE, F.L. (1991c)

Nutrition: A practical guide for feeding captive reptiles.

In: Frye, F.L. (Hrsg.): Reptile Care; an atlas of diseases and treatments.

T.F.H. Publications, Inc., Vol. I, 41-100

GABRISCH, K., und ZWART, P. (2004)

Krankheiten der Heimtiere.

Schlütersche, Hannover

GERICKE, S., und KURMIES, B. (1952)

Die kalorimetrische Phosphorsäurebestimmung mit Ammonium-Vanadat-Molybdat
und ihre Anwendung bei der Pflanzenanalyse.

Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 59, 235-247

KAMPHUES, J., CARSTENSEN, P., SCHROEDER, D., MEYER, H., SCHOON, H.-A. und ROSENBRUCH, M. (1986)

Effekte einer steigenden Kalzium- und Vitamin D-Zufuhr auf den Kalziumstoffwechsel von Kaninchen.

Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 56, 4, 191-208

KAMPHUES, J., COENEN, M., KIENZLE, E., PALLAUF, J., SIMON, O. und ZENTEK, J. (2004)

Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung.

Verlag M. & H. Schaper, Alfeld-Hannover.

KIRCHGESSNER, M. (2004)

Tierernährung.

11. Auflage

DLG-Verlag, Frankfurt am Main

KÖLLE, P. (2000)

Krankheiten des Harntraktes bei europäischen Landschildkröten.

München, Tierärztl. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, Habil.

MAFFUCCI, F., CAURANT, F., BUSTAMANTE, P. and BENTIVEGNA, F. (2005)

Trace element (Cd, Cu, Hg, Se, Zn) accumulation and tissue distribution in loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the Western Mediterranean Sea (southern Italy).

Chemosphere 58, 535-542

MAREK, J., WELLMANN, O. und URBANY, L. (1938a)

Weitere Untersuchungen über Rachitis und Osteomalazie. I. Mitteilung

Archiv wissenschaftlich praktischer Tierheilkunde, 73, 32-39

MAREK, J., WELLMANN, O. und URBANY, L. (1938b)

Weitere Untersuchungen über Rachitis und Osteomalazie. II. Mitteilung

Archiv wissenschaftlich praktischer Tierheilkunde, 73, 73-82

MATSUO, T., NOZAKI, T., OKAMURA, K., MATSUMOTO, K., DOI, T., GOHTANI, S. and SUZUKI, M. (2003)

Effects of voluntary resistance exercise and high-protein snack on bone mass, composition and strength in rats given glucocorticoid injections.

Bioscience Biotechnology Biochemistry, 67 (12), 2518-2523

MERTZ, W. (1988)

Trace elements in human and animal nutrition.

Volume I

Academic Press Inc., San Diego

MEURER, D.G. (1999)

Allgemeine Pathologie: Kompendium für die Veterinärmedizin.

Schattauer Verlag, Stuttgart

MEYER, H., DAMMERS, C., KIENZLE, E. und LOHRIE, H. (1985)

Untersuchungen zum Energie- und Nährstoffbedarf von Zuchthündinnen und Saugwelpen.

Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg

MEYER, H., und ZENTEK, J. (2005)

Ernährung des Hundes: Grundlagen, Fütterung, Diätetik.

Parey Verlag, Stuttgart

MUNDT, H.C., und STAFFORST, C. (1987)

Haarwachstum und Haarzyusammensetzung beim Hund.

In: Meyer H. und Kienzle E. (Hrsg.): Ernährung, Fehlernährung und Diätetik bei Hund und Katze, 119-124

Internationales Symposium, Hannover

NAUMANN, C., und BASSLER, R. (1997)

Die chemische Untersuchung von Futtermitteln.

Band III, Methodenbuch, Verlag J. Neumann, Neudamm

OBST, F.J. (1988)

Die Vierzehen- oder Steppenschildkröte (*Agrionemys horsfieldii*) – Beobachtungen aus Freileben und Terrarienpflege.

Zusammenfassung der Vorträge der DGHT-Jahrestagung, Hannover, 15-17

PRASCHAG, R. (2002)

Landschildkröten.

Ulmer Verlag, Stuttgart

RABEHL, N. (1995)

Untersuchungen zur Körperzusammensetzung und deren Entwicklung bei verschiedenen Ziervogelarten (Kanarien, Wellensittiche, Agaporniden, Nymphensittiche, Amazonen und Graupapageien).

Tierärztliche Hochschule Hannover, Diss.

ROGNER, H. (2001)

Landschildkröten.

Kosmos Verlag, Stuttgart

ROSENBERG VON, S. (2005)

Untersuchungen zur knochenprotektiven Wirkung von *Trisetum flavescens* *Solanum malacoxylon* im Osteoporosemodell von der ovariektomierten Ratte.

München, Tierärztl. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität , Diss.

SANTOS, X., and LLORENTE, G.A. (2004)

Lipid dynamics in the viperine snake, *Natrix maura*, from the Ebro Delta (NE Spain).

Oikos, 105, 132-140

SCHILDE, M. (2001)

Schlammschildkröten – *Kinosternon*, *Sternotherus*, *Claudius* und *Staurotypus*.

Natur und Tier – Verlag, Münster

SCHUHKNECHT, A., und SCHINKEL, H. (1963)

Universalvorschrift für die Bestimmung von Kalium, Natrium und Lithium nebeneinander.

Zeitschrift für analytische Chemie, 194, 176-183

SCHULTHEISS, P.C., BEDWELL, C.L., HAMAR, D.W. and FETTMANN, M.J. (2002)

Canine liver iron, copper and zinc concentrations and association with histologic lesions.

Journal of Veterinarian Diagnostic Investigations, 14 (5), 396-402

SINN, A.D. (2004)

Pathologie der Reptilien eine retrospektive Studie.

München, Tierärztl. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität , Diss.

STADIE, U. (1971)

Gewicht, Volumen und Aschegehalt gesunder und arthrotisch veränderter Tarsalknochen des Schweines.

Tierärztliche Hochschule Hannover, Diss.

STADTFELD, G. (1978)

Untersuchungen über die Körperzusammensetzung des Hundes.

München, Tierärztl. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität , Diss.

STRATMANN, B. (1988)

Untersuchungen zur Körperzusammensetzung von Katzen.

Tierärztliche Hochschule Hannover, Diss.

TABAKA, C.S., ULLREY, D.E., SIKARSKIE, J.G., DEBAR, S.R. and KU, P.K. (1996)

Diet, cast composition, and energy and nutrient intake of red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis*), great horned owls (*Bubo virginianus*), and turkey vultures (*Cathartes aura*).

Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 27 (2), 187-196

TIPPMANN, H. (1997)

Die europäischen und mediterranen Landschildkröten der Gattung *Testudo* und ihre Nachzucht.

In: Artner, H. und Meier, E. (Hrsg.): Schildkröten

Natur und Tier – Verlag, Münster

WARBURTON, S.J. and JACKSON, D.C. (1995)

Turtle (*Chrysemys picta bellii*) shell mineral content is altered by exposure to prolonged anoxia.

Physiological-Zoology, 68 (5), 783-798

WICHERT, B., FRANK, T. and KIENZLE, E. (2002)

Zinc, copper and selenium intake and status of horses in bavaria.

Journal of Nutrition, 132, 1776-1777

WIESNER, C.S., and IBEN, C. (2003)

Influence of environmental humidity and dietary protein on pyramidal growth of carapaces in African spurred tortoises (*Geochelone sulcata*).

Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 87, 66-74

WILMS, T. (2004)

Die Steppenschildkröte – *Testudo horsfieldii*.

Natur und Tier – Verlag, Münster

WOOD, C., FANG, S.G., HUNT, A. and CLAUSS, M. (2003)

Increased iron absorption in Lemuren: quantitative screening and assessment of dietary prevention.

American Journal of Primatology, 61, 101-110

WOOD, C., and CLAUSS, M. (2004)

Panda phlebotomies? The need for comparative screening for haemochromatosis.

The Lancet, 364, 1384-1385

ZENTEK, J., und DENNERT, C. (1997)

Feeding of reptiles: Practice and problems.

Tierärztliche Praxis, Ausgabe Kleintiere Heimtiere, 25 (6), 684-688

ZWART, P. (1985)

Erkrankungen der Leber.

In: Ippen, R., Schröder, H.-D. und ELZKE, K. (Hrsg.): Handbuch der Zootierkrankheiten; Band 1, Reptilien; 154-161

Akademie-Verlag, Berlin

VIII. Anhang

Tab.I: Gewicht von Restkörper, Panzer, Femur und Leber

Nr.	Spezies	Alter	Gewicht			
			Restkörper g	Panzer g	Femur g	Leber g
27	Maurische L.	Schlüpfling	9,61	3,32		0,45
57	Maurische L.	Schlüpfling	8,06	4,02	0,04	0,42
93	Maurische L.	adult	388,61	403,01	3,77	17,70
24	Panthersch.	Schlüpfling	11,11	4,63	0,05	0,32
26	Panthersch.	Schlüpfling	12,60	7,26	0,07	0,50
28	Panthersch.	Schlüpfling	11,41	5,46	0,07	7,34
31	Panthersch.	Schlüpfling	12,18	7,03	0,04	5,52
33	Panthersch.	Schlüpfling	10,63	5,80	0,07	0,27
34	Panthersch.	Schlüpfling	8,85	4,61	0,02	3,29
37	Panthersch.	Schlüpfling	13,72	7,30	0,06	0,30
38	Panthersch.	Schlüpfling	10,48	4,56	0,04	6,06
43	Panthersch.	Schlüpfling	11,88	6,64	0,03	0,35
44	Panthersch.	Schlüpfling	9,19	4,55	0,04	3,33
48	Panthersch.	Schlüpfling	12,48	6,59	0,06	4,19
1	Griech. Landsch.	juvenil	6,32	6,03	0,05	
9	Griech. Landsch.	juvenil	18,74	14,10	0,14	0,89
15	Griech. Landsch.	juvenil	14,73	7,36	0,08	1,02
22	Griech. Landsch.	juvenil	15,70	9,99	0,08	1,25
23	Griech. Landsch.	juvenil	17,30	9,69	0,09	1,37
10	Griech. Landsch.	juvenil	23,61	14,82	0,13	1,72
12	Griech. Landsch.	juvenil	22,87	16,79	0,13	1,29
19	Griech. Landsch.	juvenil	26,91	15,42	0,13	1,78
13	Griech. Landsch.	juvenil	35,62	21,64	0,17	4,97
14	Griech. Landsch.	juvenil	48,30	23,16	0,23	2,01
60	Griech. Landsch.	juvenil	29,69	26,06	0,16	2,48
6	Griech. Landsch.	semiadult	41,57	42,48	0,32	3,08
7	Griech. Landsch.	semiadult	33,16	31,97	0,29	1,05
56	Griech. Landsch.	semiadult	29,22	25,17	0,19	2,09
3	Griech. Landsch.	semiadult	23,54	36,04	0,19	1,38
42	Griech. Landsch.	semiadult	54,84	49,20	0,32	0,40
52	Griech. Landsch.	semiadult	52,64	54,99	0,44	3,31
59	Griech. Landsch.	semiadult	43,71	32,18	0,26	3,93
58	Griech. Landsch.	semiadult	54,88	73,76	0,49	3,00
2	Griech. Landsch.	semiadult	48,12	53,93	0,35	3,77
4	Griech. Landsch.	semiadult	48,14	66,32	0,44	2,28
5	Griech. Landsch.	semiadult	47,52	48,70	0,43	2,73
41	Griech. Landsch.	semiadult	84,17	66,20	0,46	4,23
61	Griech. Landsch.	semiadult	58,29	53,84	0,44	3,57
54	Griech. Landsch.	adult		248,22	2,54	
53	Griech. Landsch.	adult		629,50	4,69	
55	Griech. Landsch.	adult		867,05	5,66	
91	Griech. Landsch.	adult	564,18	393,50	4,05	72,38
92	Griech. Landsch.	adult	431,06	365,56	3,43	36,98
30	Russ. Landsch.	semiadult	64,40	50,09	0,47	0,57
36	Russ. Landsch.	semiadult	51,62	28,70	0,24	0,48
40	Russ. Landsch.	semiadult	61,71	59,89	0,48	4,14
63	Russ. Landsch.	semiadult	41,19	32,50	0,26	2,97
64	Russ. Landsch.	semiadult	44,38	31,58	0,25	3,02
25	Russ. Landsch.	semiadult	48,30	39,39	0,34	4,19
29	Russ. Landsch.	semiadult	68,13	54,56	0,42	5,14

Fortsetzung Tab.I: Gewicht von Restkörper, Panzer, Femur und Leber

Nr.	Spezies	Alter	Gewicht			
			Restkörper g	Panzer g	Femur g	Leber g
32	Russ. Landsch.	semiadult	93,88	64,91	0,56	0,38
35	Russ. Landsch.	semiadult	61,64	39,12	0,40	2,81
39	Russ. Landsch.	semiadult	95,58	74,96	0,53	3,11
11	Russ. Landsch.	adult	418,28	202,47	1,88	41,02
62	Russ. Landsch.	adult	103,42	89,02	0,70	6,88
70	Moschussch.	juvenil	35,07	19,33	0,09	
74	Moschussch.	juvenil	24,89	14,89	0,07	1,30
75	Moschussch.	juvenil	25,72	14,45	0,06	0,81
65	Moschussch.	juvenil	41,15	22,15	0,12	
71	Moschussch.	juvenil	37,08	16,76	0,10	1,86
78	Moschussch.	juvenil	34,68	19,04	0,09	1,92
50	Moschussch.	juvenil	52,45	19,31		
68	Moschussch.	juvenil	47,21	20,55	0,14	1,73
73	Moschussch.	semiadult	46,43	20,71	0,10	1,94
67	Moschussch.	semiadult	46,89	21,50	0,12	1,58
76	Moschussch.	semiadult	55,34	27,01	0,17	2,84
47	Moschussch.	semiadult	49,15	26,62	0,16	0,35
69	Moschussch.	semiadult	57,97	28,24	0,17	3,45
72	Moschussch.	semiadult	45,03	25,24	0,14	2,10
80	Moschussch.	semiadult	67,59	27,53	0,17	3,90
45	Moschussch.	semiadult	56,46	30,94	0,15	3,56
90	Moschussch.	semiadult	71,08	31,31	0,19	3,12
51	Moschussch.	semiadult	49,33	36,09	0,17	3,23
89	Moschussch.	semiadult	59,14	31,24	0,14	4,66
84	Moschussch.	adult	88,75	31,13	0,18	4,26
85	Moschussch.	adult	103,04	42,16	0,24	4,48
88	Moschussch.	adult	76,58	31,73	0,19	3,08
82	Moschussch.	adult	85,78	38,99	0,21	4,54
86	Moschussch.	adult	98,34	34,51	0,20	5,56
49	Moschussch.	adult	87,42	46,19	0,25	
66	Moschussch.	adult	105,52	41,63	0,23	5,53
77	Moschussch.	adult	67,73	27,05	0,18	2,84
79	Moschussch.	adult	105,43	37,50	0,22	3,28
87	Moschussch.	adult	100,07	41,50	0,23	5,50
81	Moschussch.	adult	88,45	38,40	0,24	4,73
83	Moschussch.	adult	125,89	97,80	0,44	
46	Moschussch.	adult	100,91	45,36	0,24	3,90
20	Prachterdsch.	juvenil	23,57	12,18	0,09	2,15
21	Prachterdsch.	juvenil	14,74	9,25	0,08	0,79
18	Prachterdsch.	juvenil	36,43	19,23	0,11	2,47
16	Prachterdsch.	semiadult	47,21	34,50	0,19	4,76
17	Prachterdsch.	semiadult	73,17	53,53	0,35	7,77

Tab.II: Überblick über Herkunft, Körpergewicht und Panzerfestigkeit

Nr.	Spezies	Alter	Geschlecht	Herkunft	Körpergewicht (g)	Panzerfestigkeit
1	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Tierarzt	30,07	weich
2	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	134,31	fest
3	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	92,44	weich
4	Griech. Landsch.	semiadult	männl.	Händler	135,56	fest
5	Griech. Landsch.	semiadult	männl.	Händler	140,36	mäßig
6	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	107,41	mäßig
7	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	95,05	mäßig
9	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	35,18	weich
10	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	55,59	mäßig
11	Russ. Landsch.	adult	weibl.	Tierarzt	678,29	mäßig
12	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	49,88	weich
13	Griech. Landsch.	juvenil	weibl.	Händler	69,75	fest
14	Griech. Landsch.	juvenil	männl.	Händler	86,1	mäßig
15	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	30,76	weich
16	Prachterdsch.	semiadult	männl.	Händler	95,78	fest
17	Prachterdsch.	semiadult	weibl.	Händler	155,08	fest
18	Prachterdsch.	juvenil	n.b.	Händler	71,17	weich
19	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	49,37	weich
20	Prachterdsch.	juvenil	n.b.	Händler	43,37	weich
21	Prachterdsch.	juvenil	n.b.	Händler	30,96	weich
22	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	32,15	weich
23	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	33,09	weich
24	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	21,34	weich
25	Russ. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	99,66	fest
26	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	34,67	weich
27	Maurische L.	Schlüpfling	n.b.	Tierarzt	17,06	weich
28	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	32,24	weich
29	Russ. Landsch.	semiadult	n.b.	Händler	149,41	fest
30	Russ. Landsch.	semiadult	n.b.	Händler	146,87	fest
31	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	25	weich
32	Russ. Landsch.	semiadult	n.b.	Händler	189,49	fest
33	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	36,39	weich
34	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	19,15	weich
35	Russ. Landsch.	semiadult	n.b.	Händler	132,98	fest
36	Russ. Landsch.	semiadult	n.b.	Händler	105,34	mäßig
37	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	35,16	weich
38	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	26,82	weich
39	Russ. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	204,34	fest
40	Russ. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	143,84	fest
41	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	163,12	fest
42	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	113,79	mäßig
43	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	24,17	weich
44	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	21,34	weich
45	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	97,69	fest
46	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	164,02	fest
47	Moschussch.	semiadult	männl.	Händler	82,2	mäßig
48	Panthersch.	Schlüpfling	n.b.	Händler	29,29	weich
49	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	144,35	fest
50	Moschussch.	semiadult	n.b.	Händler	53,78	fest
51	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	96,39	fest
52	Griech. Landsch.	semiadult	männl.	Händler	119,18	fest
53	Griech. Landsch.	adult	weibl.	Tierkl.		fest

**Fortsetzung Tab.II: Überblick über Herkunft, Körpergewicht und
Panzerfestigkeit**

Nr.	Spezies	Alter	Geschlecht	Herkunft	Körpergewicht(g)	Panzerfestigkeit
54	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Tierkl.		fest
55	Griech. Landsch.	adult	weibl.	Tierkl.		fest
56	Griech. Landsch.	juvenil	weibl.	Tierarzt	99,66	weich
57	Maurische L.	Schlüpfling	n.b.	Händler	18,32	weich
58	Griech. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	183,05	fest
59	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	109,1	fest
60	Griech. Landsch.	juvenil	n.b.	Händler	69,24	fest
61	Griech. Landsch.	semiadult	männl.	Händler	155,16	fest
62	Russ. Landsch.	adult	männl.	Händler	238,04	fest
63	Russ. Landsch.	semiadult	weibl.	Händler	92,22	fest
64	Russ. Landsch.	semiadult	n.b.	Händler	106,48	fest
65	Moschussch.	juvenil	n.b.	Händler	68,73	fest
66	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	165,45	fest
67	Moschussch.		weibl.	Händler	80,58	fest
68	Moschussch.		weibl.	Händler	76,94	fest
69	Moschussch.		weibl.	Händler	96,41	fest
70	Moschussch.	juvenil	n.b.	Händler	60,93	fest
71	Moschussch.	juvenil	n.b.	Händler	61,4	fest
72	Moschussch.		weibl.	Händler	80,3	fest
73	Moschussch.		weibl.	Händler	80,14	fest
74	Moschussch.		weibl.	Händler	46,1	fest
75	Moschussch.		weibl.	Händler	46,77	fest
76	Moschussch.	juvenil	n.b.	Händler	91,57	fest
77	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	106,63	fest
78	Moschussch.	juvenil	n.b.	Händler	59,68	fest
79	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	157,91	fest
80	Moschussch.		n.b.	Händler	104,23	fest
81	Moschussch.		n.b.	Händler	140,54	fest
82	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	139,98	fest
83	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	238,4	fest
84	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	132,03	fest
85	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	162,11	fest
86	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	146,32	fest
87	Moschussch.		weibl.	Händler	156,72	fest
88	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	121,23	fest
89	Moschussch.		männl.	Händler	99,41	fest
90	Moschussch.	adult	weibl.	Händler	114,28	fest
91	Griech. Landsch.	adult	weibl.	Händler	1104,36	fest
92	Griech. Landsch.	adult	männl.	Tierarzt	1018,2	fest
93	Maurische L.	adult	weibl.	Händler	1050,62	fest

Tab. III: Trockensubstanzgehalte (%) der Körperteile

Nr.	Spezies	Alter	Trockensubstanz			
			Restkörper %	Panzer %	Femur %	Leber %
27	Maurische L.	Schlüpfling	12,28	22,71		
57	Maurische L.	Schlüpfling	15,63	23,18	31,50	
93	Maurische L.	adult	23,35	72,45	51,80	20,82
24	Panthersch.	Schlüpfling	14,58	28,04	28,60	
26	Panthersch.	Schlüpfling	15,08	30,40	25,57	
28	Panthersch.	Schlüpfling	15,95	30,12	26,14	
31	Panthersch.	Schlüpfling	16,34	29,27	42,00	
33	Panthersch.	Schlüpfling	16,09	28,37	23,43	
34	Panthersch.	Schlüpfling	14,24	24,57	62,50	
37	Panthersch.	Schlüpfling	15,89	30,25	30,50	
38	Panthersch.	Schlüpfling	13,36	29,17	35,25	
43	Panthersch.	Schlüpfling	15,82	24,34	54,00	
44	Panthersch.	Schlüpfling	15,67	23,96	32,50	
48	Panthersch.	Schlüpfling	13,30	24,07	28,33	
1	Griech. Landsch.	juvenil	21,04	28,03	37,40	
9	Griech. Landsch.	juvenil	17,08	38,16	30,00	
15	Griech. Landsch.	juvenil	14,19	38,45	34,50	
22	Griech. Landsch.	juvenil	19,62	45,45	44,88	
23	Griech. Landsch.	juvenil	19,36	41,90	42,44	
10	Griech. Landsch.	juvenil	14,91	50,00	39,69	
12	Griech. Landsch.	juvenil	16,40	57,30	44,23	
19	Griech. Landsch.	juvenil	13,60	47,54	42,15	
13	Griech. Landsch.	juvenil	22,80	51,85	46,59	
14	Griech. Landsch.	juvenil	15,03	51,42	41,91	
60	Griech. Landsch.	juvenil	19,19	51,65	50,31	10,34
6	Griech. Landsch.	semiadult	17,85	57,98	42,00	
7	Griech. Landsch.	semiadult	18,79	56,30	49,00	
56	Griech. Landsch.	semiadult	16,83	25,93	29,05	12,33
3	Griech. Landsch.	semiadult	23,87	44,59	62,05	
42	Griech. Landsch.	semiadult	18,71	66,67	54,44	
52	Griech. Landsch.	semiadult	22,72	66,74	50,48	13,85
59	Griech. Landsch.	semiadult	19,70	46,36	45,69	
58	Griech. Landsch.	semiadult	21,78	62,69	47,20	12,78
2	Griech. Landsch.	semiadult	25,00	58,17	53,46	
4	Griech. Landsch.	semiadult	20,07	80,32	47,82	
5	Griech. Landsch.	semiadult	20,85	53,18	45,51	
41	Griech. Landsch.	semiadult	17,05	52,87	46,63	
61	Griech. Landsch.	semiadult	21,19	59,66	46,59	12,01
54	Griech. Landsch.	adult		64,60	58,03	
53	Griech. Landsch.	adult		79,22	73,36	
55	Griech. Landsch.	adult		60,90	63,54	
91	Griech. Landsch.	adult	24,53	73,56	58,29	22,22
92	Griech. Landsch.	adult	22,27	64,34	52,14	18,33
30	Russ. Landsch.	semiadult	19,59	59,65	43,62	11,94
36	Russ. Landsch.	semiadult	15,15	50,94	43,00	10,30
40	Russ. Landsch.	semiadult	23,37	65,94	47,23	20,07
63	Russ. Landsch.	semiadult	17,76	57,02	43,62	9,95
64	Russ. Landsch.	semiadult	18,76	53,42	42,08	11,39
25	Russ. Landsch.	semiadult	21,23	48,95	37,09	14,20
29	Russ. Landsch.	semiadult	21,13	54,51	45,36	10,29

Fortsetzung Tab. III: Trockensubstanzgehalte (%) der Körperteile

Nr.	Spezies	Alter	Trockensubstanz			
			Restkörper %	Panzer %	Femur %	Leber %
32	Russ. Landsch.	semiadult	20,15	62,97	46,75	15,08
35	Russ. Landsch.	semiadult	17,11	51,61	42,98	9,51
39	Russ. Landsch.	semiadult	17,65	64,29	46,36	9,55
11	Russ. Landsch.	adult	25,79	45,68	51,51	25,92
62	Russ. Landsch.	adult	22,22	64,51	47,90	16,42
70	Moschussch.	juvenil	30,14	73,00	64,67	
74	Moschussch.	juvenil	24,83	71,32	66,43	
75	Moschussch.	juvenil	25,04	64,29	63,67	
65	Moschussch.	juvenil	22,84	69,07	60,75	
71	Moschussch.	juvenil	24,62	69,81	58,70	
78	Moschussch.	juvenil	25,63	71,64	66,00	
50	Moschussch.	juvenil		70,33		
68	Moschussch.	juvenil	22,14	73,14	67,79	
73	Moschussch.	semiadult	23,00	69,48	70,50	
67	Moschussch.	semiadult	24,06	65,81	56,92	
76	Moschussch.	semiadult	24,88	75,01	64,18	22,85
47	Moschussch.	semiadult	25,47	70,95	57,63	
69	Moschussch.	semiadult	24,27	67,81	59,82	19,14
72	Moschussch.	semiadult	24,01	70,17	63,64	20,57
80	Moschussch.	semiadult	23,97	73,99	71,24	24,37
45	Moschussch.	semiadult	28,50	74,69	68,53	
90	Moschussch.	semiadult	21,67	67,01	54,32	18,98
51	Moschussch.	semiadult	28,62	70,77	60,47	
89	Moschussch.	semiadult	25,12	75,61	71,71	26,34
84	Moschussch.	adult	27,92	67,72	66,11	18,50
85	Moschussch.	adult	21,60	66,08	58,00	19,97
88	Moschussch.	adult	21,46	64,17	55,74	21,94
82	Moschussch.	adult	25,74	69,27	61,33	18,48
86	Moschussch.	adult	24,06	65,00	66,80	17,25
49	Moschussch.	adult	24,62	66,90	64,48	
66	Moschussch.	adult	23,48	73,17	68,48	26,24
77	Moschussch.	adult	23,40	63,59	56,11	21,36
79	Moschussch.	adult	22,54	71,71	68,27	23,81
87	Moschussch.	adult	24,82	71,08	69,22	17,95
81	Moschussch.	adult	22,41	74,69	72,04	24,21
83	Moschussch.	adult	24,31	71,34	59,45	
46	Moschussch.	adult	26,44	71,88	65,96	
20	Prachterdsch.	juvenil	16,29	32,35	40,33	
21	Prachterdsch.	juvenil	16,21	36,11	31,88	
18	Prachterdsch.	juvenil	14,33	43,21	49,36	
16	Prachterdsch.	semiadult	16,44	51,74	47,95	
17	Prachterdsch.	semiadult	20,71	62,45	53,03	

Tab.IV: Rohproteingehalt (%TS) im Restkörper und Panzer

Nr.	Spezies	Alter	Rohprotein	
			Restkörper % TS	Panzer % TS
27	Maurische L.	Schlüpfling		
57	Maurische L.	Schlüpfling		
93	Maurische L.	Adult	73,47	34,02
24	Panthersch.	Schlüpfling	80,50	
26	Panthersch.	Schlüpfling		
28	Panthersch.	Schlüpfling		
31	Panthersch.	Schlüpfling	81,70	
33	Panthersch.	Schlüpfling	82,65	
34	Panthersch.	Schlüpfling		
37	Panthersch.	Schlüpfling		
38	Panthersch.	Schlüpfling	76,53	
43	Panthersch.	Schlüpfling	79,75	
44	Panthersch.	Schlüpfling	79,14	
48	Panthersch.	Schlüpfling		
1	Griech. Landsch.	juvenil		
9	Griech. Landsch.	juvenil	77,45	55,85
15	Griech. Landsch.	juvenil	75,00	
22	Griech. Landsch.	juvenil		62,71
23	Griech. Landsch.	juvenil	77,61	
10	Griech. Landsch.	juvenil	74,78	44,22
12	Griech. Landsch.	juvenil	69,66	38,95
19	Griech. Landsch.	juvenil	66,77	47,48
13	Griech. Landsch.	juvenil	71,72	54,22
14	Griech. Landsch.	juvenil	76,39	56,61
60	Griech. Landsch.	juvenil	76,66	49,83
6	Griech. Landsch.	semiadult	72,52	38,39
7	Griech. Landsch.	semiadult	66,83	40,99
56	Griech. Landsch.	semiadult	83,21	83,18
3	Griech. Landsch.	semiadult	72,37	46,09
42	Griech. Landsch.	semiadult	68,55	37,38
52	Griech. Landsch.	semiadult	73,48	37,88
59	Griech. Landsch.	semiadult	78,21	52,14
58	Griech. Landsch.	semiadult	71,77	36,01
2	Griech. Landsch.	semiadult	77,60	43,07
4	Griech. Landsch.	semiadult	70,88	34,62
5	Griech. Landsch.	semiadult	73,89	46,98
41	Griech. Landsch.	semiadult	74,04	48,88
61	Griech. Landsch.	semiadult	76,62	44,54
54	Griech. Landsch.	Adult		38,16
53	Griech. Landsch.	Adult		34,82
55	Griech. Landsch.	Adult		39,56
91	Griech. Landsch.	Adult	71,82	34,78
92	Griech. Landsch.	Adult	76,38	38,57
30	Russ. Landsch.	semiadult	71,17	43,51
36	Russ. Landsch.	semiadult	73,72	54,45
40	Russ. Landsch.	semiadult	70,39	37,84
63	Russ. Landsch.	semiadult	71,88	43,40
64	Russ. Landsch.	semiadult	76,81	54,23
25	Russ. Landsch.	semiadult	74,86	61,00
29	Russ. Landsch.	semiadult	73,35	47,83

Fortsetzung Tab.IV: Rohproteingehalt (%TS) im Restkörper und Panzer

Nr.	Spezies	Alter	Rohprotein	
			Restkörper % TS	Panzer % TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	73,51	43,81
35	Russ. Landsch.	semiadult	74,46	54,59
39	Russ. Landsch.	semiadult	74,63	40,88
11	Russ. Landsch.	Adult	71,97	58,03
62	Russ. Landsch.	Adult	73,67	39,01
70	Moschussch.	juvenil	55,20	31,03
74	Moschussch.	juvenil	65,02	29,65
75	Moschussch.	juvenil	63,39	36,42
65	Moschussch.	juvenil	64,12	30,49
71	Moschussch.	juvenil	68,57	32,46
78	Moschussch.	juvenil	60,86	31,11
50	Moschussch.	juvenil		33,43
68	Moschussch.	juvenil	64,70	29,98
73	Moschussch.	semiadult	54,60	30,09
67	Moschussch.	semiadult	63,93	34,09
76	Moschussch.	semiadult	65,72	30,62
47	Moschussch.	semiadult	69,68	33,64
69	Moschussch.	semiadult	63,56	30,77
72	Moschussch.	semiadult	66,38	31,23
80	Moschussch.	semiadult	66,47	29,74
45	Moschussch.	semiadult	61,73	29,81
90	Moschussch.	semiadult	65,77	31,93
51	Moschussch.	semiadult	62,26	32,64
89	Moschussch.	semiadult	64,46	31,32
84	Moschussch.	Adult	50,54	32,62
85	Moschussch.	Adult	64,91	31,74
88	Moschussch.	Adult	63,68	32,67
82	Moschussch.	Adult	58,34	30,92
86	Moschussch.	Adult	60,68	33,32
49	Moschussch.	Adult	63,03	31,79
66	Moschussch.	Adult	57,14	29,52
77	Moschussch.	Adult	65,57	32,38
79	Moschussch.	Adult	59,06	30,51
87	Moschussch.	Adult	59,98	29,30
81	Moschussch.	Adult	65,49	30,31
83	Moschussch.	Adult	67,42	35,00
46	Moschussch.	Adult	60,82	31,35
20	Prachterdsch.	juvenil	64,50	80,28
21	Prachterdsch.	juvenil	77,08	86,72
18	Prachterdsch.	juvenil	65,24	62,40
16	Prachterdsch.	semiadult	69,83	51,68
17	Prachterdsch.	semiadult	61,73	43,46

Tab.V: Rohfettgehalt (%TS) im Restkörper, Panzer und Femur

Nr.	Spezies	Alter	Rohfett		
			Restkörper % TS	Panzer % TS	Femur % TS
27	Maurische L.	Schlüpfling			
57	Maurische L.	Schlüpfling			4,55
93	Maurische L.	adult	2,02	0,07	0,61
24	Panthersch.	Schlüpfling	4,71	1,40	0,85
26	Panthersch.	Schlüpfling	5,28	0,79	0,85
28	Panthersch.	Schlüpfling	4,57	2,27	0,85
31	Panthersch.	Schlüpfling	3,30	0,59	0,85
33	Panthersch.	Schlüpfling	4,44	1,76	0,85
34	Panthersch.	Schlüpfling	3,16	2,26	0,85
37	Panthersch.	Schlüpfling	4,53	1,42	0,85
38	Panthersch.	Schlüpfling	4,10	1,05	0,85
43	Panthersch.	Schlüpfling	3,46	1,76	0,85
44	Panthersch.	Schlüpfling	2,47	2,26	0,85
48	Panthersch.	Schlüpfling	6,86	2,19	0,85
1	Griech. Landsch.	juvenil	2,29	0,40	0,43
9	Griech. Landsch.	juvenil	1,49	0,24	2,11
15	Griech. Landsch.	juvenil	2,05	0,28	0,43
22	Griech. Landsch.	juvenil	1,88	0,37	0,13
23	Griech. Landsch.	juvenil	2,03	0,20	0,13
10	Griech. Landsch.	juvenil	1,88	0,22	0,00
12	Griech. Landsch.	juvenil	1,57	0,04	1,20
19	Griech. Landsch.	juvenil	0,54	0,01	0,18
13	Griech. Landsch.	juvenil		3,01	
14	Griech. Landsch.	juvenil	0,63	0,24	0,21
60	Griech. Landsch.	juvenil	2,38	0,00	0,13
6	Griech. Landsch.	semiadult		0,05	
7	Griech. Landsch.	semiadult	0,31	0,02	0,00
56	Griech. Landsch.	semiadult	2,14	0,68	0,18
3	Griech. Landsch.	semiadult	1,61	0,00	1,09
42	Griech. Landsch.	semiadult	1,09	0,00	
52	Griech. Landsch.	semiadult	1,13	0,00	
59	Griech. Landsch.	semiadult	1,08	0,19	0,59
58	Griech. Landsch.	semiadult	1,14	0,00	0,26
2	Griech. Landsch.	semiadult	1,33	0,00	1,74
4	Griech. Landsch.	semiadult	1,74	0,02	0,05
5	Griech. Landsch.	semiadult	1,34	0,22	
41	Griech. Landsch.	semiadult	1,18	0,20	
61	Griech. Landsch.	semiadult	1,58	0,00	0,00
54	Griech. Landsch.	adult		7,73	1,33
53	Griech. Landsch.	adult		2,69	0,49
55	Griech. Landsch.	adult		2,87	0,21
91	Griech. Landsch.	adult	5,35	5,81	1,00
92	Griech. Landsch.	adult	1,56	0,79	0,65
30	Russ. Landsch.	semiadult	2,96	0,00	
36	Russ. Landsch.	semiadult	2,59	0,12	0,00
40	Russ. Landsch.	semiadult	2,72	0,52	
63	Russ. Landsch.	semiadult	2,50	0,10	1,84
64	Russ. Landsch.	semiadult	2,65	0,28	3,02
25	Russ. Landsch.	semiadult	1,68	0,23	0,00
29	Russ. Landsch.	semiadult	3,32	1,08	

Fortsetzung Tab.V: Rohfettgehalt (%TS) im Restkörper, Panzer und Femur

Nr.	Spezies	Alter	Rohfett		
			Restkörper % TS	Panzer % TS	Femur % TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	3,82	0,34	
35	Russ. Landsch.	semiadult	1,71	0,24	
39	Russ. Landsch.	semiadult	1,92	0,06	
11	Russ. Landsch.	adult	13,86	13,52	2,34
62	Russ. Landsch.	adult	1,76	0,00	0,42
70	Moschussch.	juvenil	24,00	2,30	12,37
74	Moschussch.	juvenil	12,81	3,10	4,07
75	Moschussch.	juvenil	14,15	2,03	2,65
65	Moschussch.	juvenil	3,74	0,16	0,14
71	Moschussch.	juvenil	11,35	2,60	6,83
78	Moschussch.	juvenil	19,80	3,71	13,75
50	Moschussch.	juvenil		1,39	
68	Moschussch.	juvenil	7,69	2,86	3,69
73	Moschussch.	semiadult	12,04	2,02	5,83
67	Moschussch.	semiadult	10,09	1,81	3,97
76	Moschussch.	semiadult	9,04	2,54	9,26
47	Moschussch.	semiadult	7,00	1,14	2,54
69	Moschussch.	semiadult	10,07	1,61	6,05
72	Moschussch.	semiadult	8,63	1,33	3,25
80	Moschussch.	semiadult	10,92	3,21	11,97
45	Moschussch.	semiadult	14,50	1,82	1,37
90	Moschussch.	semiadult	7,39	1,78	3,39
51	Moschussch.	semiadult	11,13	0,40	0,59
89	Moschussch.	semiadult	13,81	2,64	6,08
84	Moschussch.	adult	19,61	2,86	2,61
85	Moschussch.	adult	13,80	6,07	6,96
88	Moschussch.	adult	8,88	1,98	9,18
82	Moschussch.	adult	10,77	2,92	8,64
86	Moschussch.	adult	10,74	1,10	1,95
49	Moschussch.	adult	10,18	0,99	
66	Moschussch.	adult	13,73	2,37	2,08
77	Moschussch.	adult	8,85	1,42	3,08
79	Moschussch.	adult	12,50	2,29	5,66
87	Moschussch.	adult	15,23	3,49	5,66
81	Moschussch.	adult	9,39	5,26	2,78
83	Moschussch.	adult	1,16	0,28	1,91
46	Moschussch.	adult	16,30	2,30	
20	Prachterdsch.	juvenil		1,03	1,76
21	Prachterdsch.	juvenil	3,83	0,30	1,76
18	Prachterdsch.	juvenil		1,10	4,23
16	Prachterdsch.	semiadult	10,09	0,91	0,00
17	Prachterdsch.	semiadult		3,03	

Tab.VI: Rohaschegehalt (%TS) im Restkörper, Panzer und Femur

Nr.	Spezies	Alter	Rohasche		
			Restkörper % TS	Panzer % TS	Femur % ffr. TS
27	Maurische L.	Schlüpfling			
57	Maurische L.	Schlüpfling			49,21
93	Maurische L.	adult	27,00	63,91	58,77
24	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
26	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
28	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
31	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
33	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
34	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
37	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
38	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
43	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
44	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
48	Panthersch.	Schlüpfling			38,34
1	Griech. Landsch.	juvenil			49,14
9	Griech. Landsch.	juvenil	18,81	41,99	45,69
15	Griech. Landsch.	juvenil			49,14
22	Griech. Landsch.	juvenil	17,09	36,68	47,71
23	Griech. Landsch.	juvenil	18,56	33,11	47,71
10	Griech. Landsch.	juvenil	21,18	52,14	53,29
12	Griech. Landsch.	juvenil	24,53	56,95	57,67
19	Griech. Landsch.	juvenil		49,82	54,74
13	Griech. Landsch.	juvenil	12,53	39,67	
14	Griech. Landsch.	juvenil	18,19	41,11	49,22
60	Griech. Landsch.	juvenil	18,82	47,65	50,19
6	Griech. Landsch.	semiadult	24,35	56,00	
7	Griech. Landsch.	semiadult		54,94	54,12
56	Griech. Landsch.	semiadult	10,99	17,26	27,22
3	Griech. Landsch.	semiadult	24,65	49,17	53,23
42	Griech. Landsch.	semiadult		59,46	
52	Griech. Landsch.	semiadult	22,34	58,88	
59	Griech. Landsch.	semiadult	16,81		51,18
58	Griech. Landsch.	semiadult	26,00	62,52	55,42
2	Griech. Landsch.	semiadult		53,23	52,79
4	Griech. Landsch.	semiadult	27,37	62,97	58,46
5	Griech. Landsch.	semiadult	22,94	49,74	
41	Griech. Landsch.	semiadult	18,91	48,58	
61	Griech. Landsch.	semiadult	19,61	53,79	51,59
54	Griech. Landsch.	adult		47,47	43,18
53	Griech. Landsch.	adult		58,88	52,83
55	Griech. Landsch.	adult		54,27	57,05
91	Griech. Landsch.	adult	18,10	56,80	54,54
92	Griech. Landsch.	adult	19,59	59,02	55,99
30	Russ. Landsch.	semiadult	22,65	52,36	
36	Russ. Landsch.	semiadult	21,52	43,53	49,47
40	Russ. Landsch.	semiadult	23,81		
63	Russ. Landsch.	semiadult	23,95	53,79	52,36
64	Russ. Landsch.	semiadult	18,53	43,49	47,96
25	Russ. Landsch.	semiadult	19,47	37,65	49,33
29	Russ. Landsch.	semiadult	20,95	47,50	

Fortsetzung Tab.VI: Rohaschegehalt (%TS) im Restkörper, Panzer und Femur

Nr.	Spezies	Alter	Rohasche		
			Restkörper % TS	Panzer % TS	Femur % ffr. TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	21,19	52,60	
35	Russ. Landsch.	semiadult	21,90	42,26	
39	Russ. Landsch.	semiadult	22,52	55,28	
11	Russ. Landsch.	adult	11,23	26,68	43,20
62	Russ. Landsch.	adult	23,40	58,48	56,78
70	Moschussch.	juvenil	14,18	60,49	57,25
74	Moschussch.	juvenil	17,21	62,90	54,24
75	Moschussch.	juvenil	14,30	55,68	51,63
65	Moschussch.	juvenil	20,13	63,79	58,32
71	Moschussch.	juvenil	16,08	60,18	53,66
78	Moschussch.	juvenil	14,83	59,73	56,89
50	Moschussch.	juvenil		60,91	
68	Moschussch.	juvenil	21,02	62,64	53,61
73	Moschussch.	semiadult	24,33	63,41	59,37
67	Moschussch.	semiadult	17,45	59,97	54,67
76	Moschussch.	semiadult	19,39		55,96
47	Moschussch.	semiadult	18,69	62,01	
69	Moschussch.	semiadult	18,96	62,06	59,29
72	Moschussch.	semiadult	20,04	62,19	53,83
80	Moschussch.	semiadult	19,23	62,04	59,10
45	Moschussch.	semiadult	14,88	63,24	
90	Moschussch.	semiadult	19,73	61,39	56,27
51	Moschussch.	semiadult	16,43	62,89	
89	Moschussch.	semiadult	18,67	61,64	54,29
84	Moschussch.	adult	18,49	54,97	50,04
85	Moschussch.	adult		56,33	55,02
88	Moschussch.	adult	19,78	61,16	57,08
82	Moschussch.	adult	20,53	62,86	60,14
86	Moschussch.	adult	19,23	59,13	58,13
49	Moschussch.	adult	18,40	63,47	
66	Moschussch.	adult	18,96	60,50	51,16
77	Moschussch.	adult	17,54	60,41	54,96
79	Moschussch.	adult	20,04	61,22	57,62
87	Moschussch.	adult	17,36	61,52	52,70
81	Moschussch.	adult	21,78	59,94	55,15
83	Moschussch.	adult	22,54	61,66	55,61
46	Moschussch.	adult	14,88	61,94	
20	Prachterdsch.	juvenil	13,74		39,15
21	Prachterdsch.	juvenil			39,15
18	Prachterdsch.	juvenil	15,11	35,73	38,39
16	Prachterdsch.	semiadult	15,82	44,33	43,17
17	Prachterdsch.	semiadult	13,74	50,73	

Tab.VII: Kalziumgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Kalzium			
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	Leber g/kg TS
27	Maurische L.	Schlüpfling	72,76	55,56		
57	Maurische L.	Schlüpfling	37,61	60,80	142,40	
93	Maurische L.	adult	85,94	263,01	240,95	1,69
24	Panthersch.	Schlüpfling	45,89	42,15	129,12	
26	Panthersch.	Schlüpfling	40,11	45,27	129,12	
28	Panthersch.	Schlüpfling	46,62	73,36	129,12	
31	Panthersch.	Schlüpfling	37,22	48,34	129,12	
33	Panthersch.	Schlüpfling	45,67	49,94	129,12	
34	Panthersch.	Schlüpfling	50,14	46,33	129,12	
37	Panthersch.	Schlüpfling	38,73	53,98	129,12	
38	Panthersch.	Schlüpfling	50,89	46,35	129,12	
43	Panthersch.	Schlüpfling	40,05	34,83	129,12	
44	Panthersch.	Schlüpfling	44,02	68,17	129,12	
48	Panthersch.	Schlüpfling	45,95	53,01	129,12	
1	Griech. Landsch.	juvenil	59,15	74,48	160,49	
9	Griech. Landsch.	juvenil	51,13	169,69	145,20	
15	Griech. Landsch.	juvenil	62,27	160,70	160,49	
22	Griech. Landsch.	juvenil	49,87	140,58	247,07	
23	Griech. Landsch.	juvenil	48,83	131,73	247,07	
10	Griech. Landsch.	juvenil	65,08	223,75	217,49	
12	Griech. Landsch.	juvenil	73,06	228,86	209,72	
19	Griech. Landsch.	juvenil	69,28	222,26	258,44	
13	Griech. Landsch.	juvenil	26,01	145,86	156,48	
14	Griech. Landsch.	juvenil	49,28	176,72	185,23	
60	Griech. Landsch.	juvenil	56,54	222,55	196,85	1,74
6	Griech. Landsch.	semiadult	61,67	253,08	197,42	
7	Griech. Landsch.	semiadult	86,22	246,57	205,62	
56	Griech. Landsch.	semiadult	16,42	64,59	87,57	1,28
3	Griech. Landsch.	semiadult	80,69	194,99	207,32	
42	Griech. Landsch.	semiadult	67,44	261,46	202,36	
52	Griech. Landsch.	semiadult	58,90	209,57	221,14	1,14
59	Griech. Landsch.	semiadult	41,50	204,67	257,57	
58	Griech. Landsch.	semiadult	66,54	241,54	282,32	1,46
2	Griech. Landsch.	semiadult	54,77	226,52	191,20	
4	Griech. Landsch.	semiadult	70,76	236,72	214,96	
5	Griech. Landsch.	semiadult	61,69	227,35	186,64	
41	Griech. Landsch.	semiadult	50,21	208,95	179,86	
61	Griech. Landsch.	semiadult	47,60	212,92	246,65	2,88
54	Griech. Landsch.	adult		188,49	163,28	
53	Griech. Landsch.	adult		268,96	198,66	
55	Griech. Landsch.	adult		233,07	235,33	
91	Griech. Landsch.	adult	52,79	232,07	204,76	0,74
92	Griech. Landsch.	adult	60,97	229,74	195,86	1,56
30	Russ. Landsch.	semiadult	58,23	228,66	230,62	1,66
36	Russ. Landsch.	semiadult	58,84	192,94	191,50	1,60
40	Russ. Landsch.	semiadult	60,70	254,07	307,01	1,68
63	Russ. Landsch.	semiadult	72,15	251,10	195,84	2,16
64	Russ. Landsch.	semiadult	41,59	196,37	186,41	2,87
25	Russ. Landsch.	semiadult	54,81	149,65	214,03	1,60
29	Russ. Landsch.	semiadult	51,79	229,70	173,24	1,98

Fortsetzung Tab.VII: Kalziumgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Kalzium			
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	Leber g/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	50,85	239,82	184,89	1,00
35	Russ. Landsch.	semiadult	50,77	180,61	178,03	1,44
39	Russ. Landsch.	semiadult	55,56	205,93	188,27	2,61
11	Russ. Landsch.	adult	25,49	99,69	161,42	1,39
62	Russ. Landsch.	adult	55,45	177,88	204,28	1,09
70	Moschussch.	juvenil	39,17	260,87	197,65	
74	Moschussch.	juvenil	48,92	252,91	236,87	
75	Moschussch.	juvenil	38,97	218,32	173,04	
65	Moschussch.	juvenil	51,99	289,78	222,42	
71	Moschussch.	juvenil	40,34	245,47	244,16	
78	Moschussch.	juvenil	39,40	236,74	231,37	
50	Moschussch.	juvenil		268,48		
68	Moschussch.	juvenil	55,98	270,79	280,85	
73	Moschussch.	semiadult	68,93	253,58	217,80	
67	Moschussch.	semiadult	67,12	252,87	196,86	
76	Moschussch.	semiadult	61,23	275,97	193,60	3,15
47	Moschussch.	semiadult	49,81	207,57	240,41	
69	Moschussch.	semiadult	67,78	255,35	259,25	3,25
72	Moschussch.	semiadult	65,55	254,15	201,98	3,11
80	Moschussch.	semiadult	52,31	251,38	240,30	1,36
45	Moschussch.	semiadult	40,79	249,72	184,97	
90	Moschussch.	semiadult	71,70	249,70	208,56	2,15
51	Moschussch.	semiadult	44,02	186,90	204,57	
89	Moschussch.	semiadult	59,04	252,79	233,52	0,89
84	Moschussch.	adult	60,51	220,23	203,77	5,64
85	Moschussch.	adult	52,55	240,83	193,93	5,73
88	Moschussch.	adult	72,07	262,84	196,03	2,61
82	Moschussch.	adult	89,68	245,90	204,12	4,73
86	Moschussch.	adult	54,81	238,77	259,78	5,16
49	Moschussch.	adult	52,76	193,54	201,77	
66	Moschussch.	adult	50,18	262,42	283,11	1,45
77	Moschussch.	adult	68,61	256,78	199,60	4,96
79	Moschussch.	adult	73,70	245,68	253,32	9,02
87	Moschussch.	adult	67,20	248,43	214,00	7,62
81	Moschussch.	adult	53,33	242,63	199,13	2,15
83	Moschussch.	adult	82,93	275,98	256,48	
46	Moschussch.	adult	42,02	241,19	216,66	
20	Prachterdsch.	juvenil	33,86	61,51	141,31	
21	Prachterdsch.	juvenil	43,48	52,66	141,31	
18	Prachterdsch.	juvenil	40,16	139,09	127,38	
16	Prachterdsch.	semiadult	43,69	201,39	163,22	
17	Prachterdsch.	semiadult	34,27	211,91	143,79	

Tab.VIII: Phosphorgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Phosphor			Leber g/kg TS
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	
27	Maurische L.	Schlüpfling	30,40	25,83		
57	Maurische L.	Schlüpfling	25,67	28,09	57,67	
93	Maurische L.	adult	43,67	106,29	95,44	12,37
24	Panthersch.	Schlüpfling	25,09	21,45	58,61	
26	Panthersch.	Schlüpfling	20,94	22,26	58,61	
28	Panthersch.	Schlüpfling	24,70	33,91	58,61	
31	Panthersch.	Schlüpfling	22,06	22,47	58,61	
33	Panthersch.	Schlüpfling	24,79	25,53	58,61	
34	Panthersch.	Schlüpfling	26,55	22,57	58,61	
37	Panthersch.	Schlüpfling	20,22	26,59	58,61	
38	Panthersch.	Schlüpfling	26,50	22,58	58,61	
43	Panthersch.	Schlüpfling	22,54	16,81	58,61	
44	Panthersch.	Schlüpfling	23,56	30,05	58,61	
48	Panthersch.	Schlüpfling	23,08	25,55	58,61	
1	Griech. Landsch.	juvenil	29,15	35,44	59,72	
9	Griech. Landsch.	juvenil	28,75	71,29	50,63	
15	Griech. Landsch.	juvenil	29,87	60,18	59,72	
22	Griech. Landsch.	juvenil	25,46	63,10	62,77	
23	Griech. Landsch.	juvenil	27,73	58,54	62,77	
10	Griech. Landsch.	juvenil	30,84	86,20	72,12	
12	Griech. Landsch.	juvenil	37,79	101,94	78,41	
19	Griech. Landsch.	juvenil	33,84	85,05	73,98	
13	Griech. Landsch.	juvenil	17,24	65,70	50,76	
14	Griech. Landsch.	juvenil	24,39	69,93	70,08	
60	Griech. Landsch.	juvenil	27,79	80,03	69,81	11,30
6	Griech. Landsch.	semiadult	57,37	99,93	83,07	
7	Griech. Landsch.	semiadult	39,95	94,78	83,89	
56	Griech. Landsch.	semiadult	13,34	30,28	29,66	11,98
3	Griech. Landsch.	semiadult	37,39	81,53	76,23	
42	Griech. Landsch.	semiadult	39,67	97,59	85,32	
52	Griech. Landsch.	semiadult	35,90	100,79	89,87	11,97
59	Griech. Landsch.	semiadult	28,98	79,28	72,62	
58	Griech. Landsch.	semiadult	43,02	101,30	86,08	12,81
2	Griech. Landsch.	semiadult	32,68	91,73	82,46	
4	Griech. Landsch.	semiadult	41,43	107,69	94,77	
5	Griech. Landsch.	semiadult	36,11	84,92	78,87	
41	Griech. Landsch.	semiadult	30,65	84,52	81,02	
61	Griech. Landsch.	semiadult	31,24	90,34	79,99	7,76
54	Griech. Landsch.	adult		83,16	66,49	
53	Griech. Landsch.	adult		92,39	82,26	
55	Griech. Landsch.	adult		88,67	86,50	
91	Griech. Landsch.	adult	29,18	95,91	86,15	9,85
92	Griech. Landsch.	adult	33,90	99,60	83,83	12,46
30	Russ. Landsch.	semiadult	33,01	88,83	75,40	13,80
36	Russ. Landsch.	semiadult	29,00	75,70	77,21	15,05
40	Russ. Landsch.	semiadult	37,00	98,44	79,22	13,49
63	Russ. Landsch.	semiadult	35,46	91,08	79,76	14,94
64	Russ. Landsch.	semiadult	28,38	76,29	68,90	13,78
25	Russ. Landsch.	semiadult	26,56	67,00	72,93	12,78
29	Russ. Landsch.	semiadult	29,48	82,16	70,86	14,14

Fortsetzung Tab.VIII: Phosphorgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Phosphor			
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	Leber g/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	31,83	91,97	82,65	13,85
35	Russ. Landsch.	semiadult	30,09	73,44	74,87	14,72
39	Russ. Landsch.	semiadult	33,25	98,26	85,64	13,64
11	Russ. Landsch.	adult	16,13	47,27	59,64	10,21
62	Russ. Landsch.	adult	37,15	96,92	91,87	11,97
70	Moschussch.	juvenil	24,90	95,43	64,74	
74	Moschussch.	juvenil	29,56	103,46	59,51	
75	Moschussch.	juvenil	25,65	89,36	60,86	
65	Moschussch.	juvenil	33,33	102,57	82,29	
71	Moschussch.	juvenil	27,23	99,42	62,44	
78	Moschussch.	juvenil	25,32	85,22	64,49	
50	Moschussch.	juvenil		97,83		
68	Moschussch.	juvenil	35,68	98,51	70,61	
73	Moschussch.	semiadult	26,97	103,20	75,78	
67	Moschussch.	semiadult	24,54	96,70	71,53	
76	Moschussch.	semiadult	30,51	99,83	72,32	7,52
47	Moschussch.	semiadult	29,91	96,91	74,48	
69	Moschussch.	semiadult	27,96	102,72	76,98	12,33
72	Moschussch.	semiadult	32,06	100,85	72,79	12,12
80	Moschussch.	semiadult	30,41	89,84	71,67	10,32
45	Moschussch.	semiadult	24,37	102,60	73,07	
90	Moschussch.	semiadult	26,24	95,99	75,11	11,29
51	Moschussch.	semiadult	28,28	100,90	79,58	
89	Moschussch.	semiadult	27,61	96,55	70,59	7,01
84	Moschussch.	adult	22,21	87,76	72,01	11,39
85	Moschussch.	adult	25,77	92,14	74,50	11,07
88	Moschussch.	adult	25,20	98,57	77,28	11,13
82	Moschussch.	adult	22,34	87,93	78,63	11,77
86	Moschussch.	adult	26,06	97,81	82,90	9,12
49	Moschussch.	adult	29,24	100,64	86,30	
66	Moschussch.	adult	30,89	94,43	74,62	8,53
77	Moschussch.	adult	25,02	97,66	77,66	12,37
79	Moschussch.	adult	24,96	100,57	74,27	13,93
87	Moschussch.	adult	24,58	99,84	72,45	11,84
81	Moschussch.	adult	33,81	95,99	79,40	8,54
83	Moschussch.	adult	34,45	99,74	86,24	
46	Moschussch.	adult	25,00	98,57	82,00	
20	Prachterdsch.	juvenil	17,69	28,11	44,30	
21	Prachterdsch.	juvenil	22,48	25,04	44,30	
18	Prachterdsch.	juvenil	20,67	59,58	46,55	
16	Prachterdsch.	semiadult	22,23	75,11	57,46	
17	Prachterdsch.	semiadult	19,37	84,21	58,88	

Tab.IX: Natriumgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Natrium			
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	Leber g/kg TS
27	Maurische L.	Schlüpfling	23,15	9,80		
57	Maurische L.	Schlüpfling	17,60	13,14	29,61	
93	Maurische L.	adult	11,04	6,87	7,92	7,64
24	Panthersch.	Schlüpfling	12,71	5,46	10,19	
26	Panthersch.	Schlüpfling	13,34	4,69	10,19	
28	Panthersch.	Schlüpfling	12,08	4,99	10,19	
31	Panthersch.	Schlüpfling	14,62	6,10	10,19	
33	Panthersch.	Schlüpfling	10,76	4,39	10,19	
34	Panthersch.	Schlüpfling	18,85	8,86	10,19	
37	Panthersch.	Schlüpfling	11,56	4,71	10,19	
38	Panthersch.	Schlüpfling	13,73	5,94	10,19	
43	Panthersch.	Schlüpfling	16,03	8,29	10,19	
44	Panthersch.	Schlüpfling	16,38	8,70	10,19	
48	Panthersch.	Schlüpfling	14,45	8,24	10,19	
1	Griech. Landsch.	juvenil	8,10	4,20	11,30	
9	Griech. Landsch.	juvenil	13,61	7,50	13,46	
15	Griech. Landsch.	juvenil	14,86	6,54	11,30	
22	Griech. Landsch.	juvenil	13,91	6,35	10,83	
23	Griech. Landsch.	juvenil	13,94	5,94	10,83	
10	Griech. Landsch.	juvenil	13,35	6,67	11,58	
12	Griech. Landsch.	juvenil	14,09	7,02	11,88	
19	Griech. Landsch.	juvenil	20,34	7,73	11,73	
13	Griech. Landsch.	juvenil	8,37	5,41	7,53	
14	Griech. Landsch.	juvenil	12,78	4,88	8,81	
60	Griech. Landsch.	juvenil	9,30	5,90	8,98	10,36
6	Griech. Landsch.	semiadult	13,82	7,00	9,41	
7	Griech. Landsch.	semiadult	12,02	6,68	8,41	
56	Griech. Landsch.	semiadult	10,73	6,86	10,83	11,93
3	Griech. Landsch.	semiadult	8,53	6,86	8,51	
42	Griech. Landsch.	semiadult	7,26	5,04	5,81	
52	Griech. Landsch.	semiadult	6,74	5,49	6,23	7,40
59	Griech. Landsch.	semiadult	4,09	4,06	6,73	
58	Griech. Landsch.	semiadult	6,40	5,93	6,65	7,21
2	Griech. Landsch.	semiadult	5,55	5,65	6,19	
4	Griech. Landsch.	semiadult	12,74	6,58	9,07	
5	Griech. Landsch.	semiadult	8,41	6,44	7,66	
41	Griech. Landsch.	semiadult	6,83	4,48	5,36	
61	Griech. Landsch.	semiadult	5,56	5,18	6,60	7,49
54	Griech. Landsch.	adult		5,23	4,38	
53	Griech. Landsch.	adult		5,92	4,97	
55	Griech. Landsch.	adult		6,31	6,30	
91	Griech. Landsch.	adult	7,51	5,42	5,15	5,03
92	Griech. Landsch.	adult	4,02	5,11	4,25	1,98
30	Russ. Landsch.	semiadult	12,09	6,60	8,39	14,95
36	Russ. Landsch.	semiadult	15,94	6,22	8,88	17,01
40	Russ. Landsch.	semiadult	11,73	7,12	8,53	14,29
63	Russ. Landsch.	semiadult	15,20	6,78	9,44	20,64
64	Russ. Landsch.	semiadult	11,02	6,65	9,11	15,84
25	Russ. Landsch.	semiadult	11,98	6,08	9,28	13,89
29	Russ. Landsch.	semiadult	10,80	6,79	8,18	15,81

Fortsetzung Tab.IX: Natriumgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Natrium			
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	Leber g/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	9,59	6,29	7,19	10,95
35	Russ. Landsch.	semiadult	13,40	6,51	8,55	17,08
39	Russ. Landsch.	semiadult	12,00	6,37	7,94	13,39
11	Russ. Landsch.	adult	8,15	5,22	5,39	7,75
62	Russ. Landsch.	adult	8,40	7,12	7,27	11,03
70	Moschussch.	juvenil	3,31	4,95	7,90	
74	Moschussch.	juvenil	4,02	5,07	9,84	
75	Moschussch.	juvenil	4,98	4,50	10,95	
65	Moschussch.	juvenil	7,56	5,86	11,36	
71	Moschussch.	juvenil	6,04	5,61	9,02	
78	Moschussch.	juvenil	5,29	4,55	8,19	
50	Moschussch.	juvenil		4,92		
68	Moschussch.	juvenil	5,16	5,76	7,02	
73	Moschussch.	semiadult	10,72	6,79	9,15	
67	Moschussch.	semiadult	5,11	5,40	8,11	
76	Moschussch.	semiadult	5,31	5,54	6,53	5,15
47	Moschussch.	semiadult	5,89	5,74	7,39	
69	Moschussch.	semiadult	6,64	6,23	7,40	7,35
72	Moschussch.	semiadult	6,51	5,98	7,74	6,50
80	Moschussch.	semiadult	4,13	5,15	6,27	3,99
45	Moschussch.	semiadult	4,58	5,46	6,49	
90	Moschussch.	semiadult	6,58	6,60	7,35	6,79
51	Moschussch.	semiadult	5,19	5,98	7,28	
89	Moschussch.	semiadult	4,70	5,47	6,41	3,29
84	Moschussch.	adult	3,75	5,12	7,74	5,37
85	Moschussch.	adult	9,77	6,00	6,76	9,45
88	Moschussch.	adult	6,48	5,88	7,17	7,45
82	Moschussch.	adult	5,54	5,20	6,92	7,79
86	Moschussch.	adult	5,59	5,80	6,91	7,26
49	Moschussch.	adult	5,14	6,13	5,73	
66	Moschussch.	adult	5,95	6,15	5,94	5,73
77	Moschussch.	adult	5,48	5,89	7,07	6,71
79	Moschussch.	adult	8,60	6,04	6,12	6,39
87	Moschussch.	adult	4,63	4,81	5,58	6,18
81	Moschussch.	adult	6,72	6,04	6,26	6,63
83	Moschussch.	adult	6,11	5,76	5,80	
46	Moschussch.	adult	3,78	5,21	4,81	
20	Prachterdsch.	juvenil	13,76	5,94	9,58	
21	Prachterdsch.	juvenil	12,09	4,05	9,58	
18	Prachterdsch.	juvenil	12,10	5,02	8,88	
16	Prachterdsch.	semiadult	12,29	5,62	7,57	
17	Prachterdsch.	semiadult	7,04	4,78	4,94	

Tab.X: Kaliumgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Kalium			
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	Leber g/kg TS
27	Maurische L.	Schlüpfling	11,12	3,20		
57	Maurische L.	Schlüpfling	6,57	1,82	2,96	
93	Maurische L.	adult	5,39	0,70	1,56	7,85
24	Panthersch.	Schlüpfling	9,78	2,58	3,78	
26	Panthersch.	Schlüpfling	6,85	1,41	3,78	
28	Panthersch.	Schlüpfling	7,51	2,77	3,78	
31	Panthersch.	Schlüpfling	8,78	2,12	3,78	
33	Panthersch.	Schlüpfling	6,60	1,87	3,78	
34	Panthersch.	Schlüpfling	7,39	2,60	3,78	
37	Panthersch.	Schlüpfling	6,62	2,10	3,78	
38	Panthersch.	Schlüpfling	5,32	2,02	3,78	
43	Panthersch.	Schlüpfling	8,01	2,98	3,78	
44	Panthersch.	Schlüpfling	8,12	3,27	3,78	
48	Panthersch.	Schlüpfling	5,27	2,00	3,78	
1	Griech. Landsch.	juvenil	8,90	3,22	2,51	
9	Griech. Landsch.	juvenil	12,34	3,82	4,58	
15	Griech. Landsch.	juvenil	11,28	2,87	2,51	
22	Griech. Landsch.	juvenil	8,08	1,76	4,21	
23	Griech. Landsch.	juvenil	8,93	2,09	4,21	
10	Griech. Landsch.	juvenil	11,39	2,12	2,27	
12	Griech. Landsch.	juvenil	10,19	2,05	2,69	
19	Griech. Landsch.	juvenil	11,46	1,77	2,84	
13	Griech. Landsch.	juvenil	9,92	1,54	5,91	
14	Griech. Landsch.	juvenil	11,30	1,54	3,24	
60	Griech. Landsch.	juvenil	10,09	2,56	2,96	13,25
6	Griech. Landsch.	semiadult	7,97	1,78	4,95	
7	Griech. Landsch.	semiadult	8,65	1,56	2,48	
56	Griech. Landsch.	semiadult	8,64	1,93	3,54	10,83
3	Griech. Landsch.	semiadult	5,70	1,93	4,27	
42	Griech. Landsch.	semiadult	7,12	1,93	3,59	
52	Griech. Landsch.	semiadult	7,57	1,53	5,83	12,76
59	Griech. Landsch.	semiadult	5,69	2,09	4,91	
58	Griech. Landsch.	semiadult	5,55	1,11	2,87	10,83
2	Griech. Landsch.	semiadult	8,18	1,82	3,92	
4	Griech. Landsch.	semiadult	4,51	1,14	2,79	
5	Griech. Landsch.	semiadult	6,57	2,07	4,01	
41	Griech. Landsch.	semiadult	7,55	2,25	4,19	
61	Griech. Landsch.	semiadult	6,46	1,96	5,14	11,81
54	Griech. Landsch.	adult		1,84	2,38	
53	Griech. Landsch.	adult		0,96	1,60	
55	Griech. Landsch.	adult		1,35	1,86	
91	Griech. Landsch.	adult	7,03	1,04	2,26	7,11
92	Griech. Landsch.	adult	7,73	1,68	2,66	7,49
30	Russ. Landsch.	semiadult	7,52	1,77	4,75	12,64
36	Russ. Landsch.	semiadult	10,15	2,37	1,51	12,50
40	Russ. Landsch.	semiadult	7,33	1,97	4,49	12,55
63	Russ. Landsch.	semiadult	9,88	1,93	2,40	13,60
64	Russ. Landsch.	semiadult	6,55	2,24	1,84	11,97
25	Russ. Landsch.	semiadult	7,84	2,09	2,78	11,49
29	Russ. Landsch.	semiadult	6,76	1,78	4,30	11,67

Fortsetzung Tab.X: Kaliumgehalt (g/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Kalium			
			Restkörper g/kg TS	Panzer g/kg TS	Femur g/kg TS	Leber g/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	8,16	1,46	3,13	12,36
35	Russ. Landsch.	semiadult	8,72	1,87	3,18	12,78
39	Russ. Landsch.	semiadult	9,40	1,50	4,45	12,37
11	Russ. Landsch.	adult	7,57	2,25	2,27	7,93
62	Russ. Landsch.	adult	7,50	1,18	2,57	12,66
70	Moschussch.	juvenil	4,35	1,70	2,69	
74	Moschussch.	juvenil	5,33	1,58	4,18	
75	Moschussch.	juvenil	5,15	1,92	3,11	
65	Moschussch.	juvenil	5,00	1,72	6,44	
71	Moschussch.	juvenil	5,63	1,58	3,34	
78	Moschussch.	juvenil	4,48	1,15	2,66	
50	Moschussch.	juvenil		1,42		
68	Moschussch.	juvenil	5,77	1,47	2,06	
73	Moschussch.	semiadult	5,19	1,38	2,22	
67	Moschussch.	semiadult	6,13	1,81	2,87	
76	Moschussch.	semiadult	7,53	1,48	2,50	9,42
47	Moschussch.	semiadult	6,61	1,59	3,47	
69	Moschussch.	semiadult	6,88	1,44	3,05	10,27
72	Moschussch.	semiadult	6,99	1,61	2,63	11,51
80	Moschussch.	semiadult	6,00	1,16	2,26	9,07
45	Moschussch.	semiadult	5,59	1,28	2,66	
90	Moschussch.	semiadult	7,71	1,62	2,66	10,17
51	Moschussch.	semiadult	6,27	1,32	3,09	
89	Moschussch.	semiadult	6,56	1,11	2,72	6,92
84	Moschussch.	adult	4,53	1,76	4,61	10,61
85	Moschussch.	adult	6,22	1,52	1,40	8,34
88	Moschussch.	adult	5,67	1,91	2,96	8,83
82	Moschussch.	adult	5,21	1,10	2,71	9,97
86	Moschussch.	adult	5,47	2,19	2,65	9,48
49	Moschussch.	adult	5,56	1,57	2,92	
66	Moschussch.	adult	4,34	1,08	1,72	5,59
77	Moschussch.	adult	5,85	1,72	2,71	9,59
79	Moschussch.	adult	6,22	1,38	1,56	6,77
87	Moschussch.	adult	5,20	1,22	1,94	9,98
81	Moschussch.	adult	5,28	1,11	1,58	7,28
83	Moschussch.	adult	6,81	1,65	3,14	
46	Moschussch.	adult	5,89	1,33	2,97	
20	Prachterdsch.	juvenil	8,77	2,39	3,13	
21	Prachterdsch.	juvenil	7,68	1,36	3,13	
18	Prachterdsch.	juvenil	8,79	2,47	3,59	
16	Prachterdsch.	semiadult	7,49	1,67	3,00	
17	Prachterdsch.	semiadult	6,00	1,70	3,15	

Tab.XI: Magnesiumgehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Magnesium			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
27	Maurische L.	Schlüpfling	2467	1972		
57	Maurische L.	Schlüpfling	1583	1466	2419	
93	Maurische L.	adult	2038	4049	3620	1091
24	Panthersch.	Schlüpfling	2150	1413	3506	
26	Panthersch.	Schlüpfling	1685	1270	3506	
28	Panthersch.	Schlüpfling	1775	1805	3506	
31	Panthersch.	Schlüpfling	1655	1398	3506	
33	Panthersch.	Schlüpfling	1662	1380	3506	
34	Panthersch.	Schlüpfling	2139	1486	3506	
37	Panthersch.	Schlüpfling	1393	1392	3506	
38	Panthersch.	Schlüpfling	2053	1414	3506	
43	Panthersch.	Schlüpfling	1608	1036	3506	
44	Panthersch.	Schlüpfling	2135	1829	3506	
48	Panthersch.	Schlüpfling	1325	1345	3506	
1	Griech. Landsch.	juvenil	1302	1232	2801	
9	Griech. Landsch.	juvenil	1756	3622	3371	
15	Griech. Landsch.	juvenil	1709	3369	2801	
22	Griech. Landsch.	juvenil	1358	2653	3144	
23	Griech. Landsch.	juvenil	1758	2942	3144	
10	Griech. Landsch.	juvenil	1675	3821	3263	
12	Griech. Landsch.	juvenil	2142	4867	4532	
19	Griech. Landsch.	juvenil	2138	4129	4233	
13	Griech. Landsch.	juvenil	1418	3576	3582	
14	Griech. Landsch.	juvenil	1559	3164	3020	
60	Griech. Landsch.	juvenil	1743	3889	3400	1268
6	Griech. Landsch.	semiadult	2195	4169	4321	
7	Griech. Landsch.	semiadult	2097	3589	3674	
56	Griech. Landsch.	semiadult	1531	1474	1879	1215
3	Griech. Landsch.	semiadult	1797	3538	3364	
42	Griech. Landsch.	semiadult	1991	3876	4020	
52	Griech. Landsch.	semiadult	1785	3899	4133	904
59	Griech. Landsch.	semiadult	1945	4093	4301	
58	Griech. Landsch.	semiadult	2253	4215	3468	1193
2	Griech. Landsch.	semiadult	1725	3895	3703	
4	Griech. Landsch.	semiadult	2271	5328	3992	
5	Griech. Landsch.	semiadult	1889	3813	3943	
41	Griech. Landsch.	semiadult	1785	3806	4255	
61	Griech. Landsch.	semiadult	1969	3628	2929	1485
54	Griech. Landsch.	adult		4051	3239	
53	Griech. Landsch.	adult		3253	2764	
55	Griech. Landsch.	adult		3894	4125	
91	Griech. Landsch.	adult	1708	4475	5399	597
92	Griech. Landsch.	adult	2318	5263	4581	862
30	Russ. Landsch.	semiadult	1628	3711	3361	1831
36	Russ. Landsch.	semiadult	1729	3137	3214	1729
40	Russ. Landsch.	semiadult	1531	3518	3474	730
63	Russ. Landsch.	semiadult	2038	3798	3279	1610
64	Russ. Landsch.	semiadult	1580	3281	2643	1321
25	Russ. Landsch.	semiadult	1256	2486	2482	891
29	Russ. Landsch.	semiadult	1213	2944	2460	1554

Fortsetzung Tab.XI: Magnesiumgehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Magnesium			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	1375	3380	3447	1002
35	Russ. Landsch.	semiadult	1566	2959	3145	1181
39	Russ. Landsch.	semiadult	1300	3193	3154	1041
11	Russ. Landsch.	adult	1212	2275	2451	748
62	Russ. Landsch.	adult	1499	2669	2547	893
70	Moschussch.	juvenil	1124	2877	2030	
74	Moschussch.	juvenil	1634	3407	2721	
75	Moschussch.	juvenil	1233	2632	2216	
65	Moschussch.	juvenil	1700	3296	2545	
71	Moschussch.	juvenil	1259	2901	2283	
78	Moschussch.	juvenil	1198	2890	2165	
50	Moschussch.	juvenil		3495		
68	Moschussch.	juvenil	1549	2996	2302	
73	Moschussch.	semiadult	1281	2928	2216	
67	Moschussch.	semiadult	1315	3031	2475	
76	Moschussch.	semiadult	1352	2989	2142	893
47	Moschussch.	semiadult	1430	3345	2965	
69	Moschussch.	semiadult	1480	3192	2649	1204
72	Moschussch.	semiadult	1438	2751	2155	1145
80	Moschussch.	semiadult	1318	2763	2115	729
45	Moschussch.	semiadult	1300	3616	2626	
90	Moschussch.	semiadult	1257	2431	1977	1378
51	Moschussch.	semiadult	1308	3359	2827	
89	Moschussch.	semiadult	1299	2910	2276	511
84	Moschussch.	adult	1116	2237	1840	1473
85	Moschussch.	adult	1263	2830	2165	1159
88	Moschussch.	adult	1368	3066	2515	851
82	Moschussch.	adult	1345	2997	2392	1258
86	Moschussch.	adult	1316	2755	2423	1076
49	Moschussch.	adult	1317	3360	3060	
66	Moschussch.	adult	1169	2706	1919	664
77	Moschussch.	adult	1389	3114	2528	1316
79	Moschussch.	adult	1348	3120	2356	918
87	Moschussch.	adult	1292	2986	2265	1277
81	Moschussch.	adult	1333	2595	2083	642
83	Moschussch.	adult	1713	3281	2170	
46	Moschussch.	adult	1301	3553	3038	
20	Prachterdsch.	juvenil	995	1060	1997	
21	Prachterdsch.	juvenil	1341	1044	1997	
18	Prachterdsch.	juvenil	1434	2155	1962	
16	Prachterdsch.	semiadult	1114	2553	2079	
17	Prachterdsch.	semiadult	986	2926	2092	

Tab.XII: Kupfergehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Kupfer			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
27	Maurische L.	Schlüpfling	4,85	8,67		
57	Maurische L.	Schlüpfling	6,28	4,27	11,58	
93	Maurische L.	adult	6,81	3,87	5,26	22,30
24	Panthersch.	Schlüpfling	4,09	2,83	12,62	
26	Panthersch.	Schlüpfling	4,54	2,39	12,62	
28	Panthersch.	Schlüpfling	4,10	3,89	12,62	
31	Panthersch.	Schlüpfling	5,16	2,55	12,62	
33	Panthersch.	Schlüpfling	4,89	7,31	12,62	
34	Panthersch.	Schlüpfling	3,98	2,50	12,62	
37	Panthersch.	Schlüpfling	4,20	2,73	12,62	
38	Panthersch.	Schlüpfling	4,02	2,76	12,62	
43	Panthersch.	Schlüpfling	4,63	2,85	12,62	
44	Panthersch.	Schlüpfling	5,22	3,24	12,62	
48	Panthersch.	Schlüpfling	5,10	3,34	12,62	
1	Griech. Landsch.	juvenil	6,90	3,27	19,37	
9	Griech. Landsch.	juvenil	5,71	3,47	13,96	
15	Griech. Landsch.	juvenil	6,45	4,81	19,37	
22	Griech. Landsch.	juvenil	5,76	3,76	6,28	
23	Griech. Landsch.	juvenil	4,94	3,55	6,28	
10	Griech. Landsch.	juvenil	5,68	5,45	11,18	
12	Griech. Landsch.	juvenil	5,15	4,26	6,18	
19	Griech. Landsch.	juvenil	5,44	4,72	18,48	
13	Griech. Landsch.	juvenil	6,91	3,43	2,51	
14	Griech. Landsch.	juvenil	5,78	3,14	5,72	
60	Griech. Landsch.	juvenil	7,62	4,58	20,60	27,43
6	Griech. Landsch.	semiadult	5,96	3,89	2,14	
7	Griech. Landsch.	semiadult	4,92	3,24	9,99	
56	Griech. Landsch.	semiadult	6,00	2,46	6,99	16,82
3	Griech. Landsch.	semiadult	4,44	3,78	5,56	
42	Griech. Landsch.	semiadult	5,02	4,76	3,07	
52	Griech. Landsch.	semiadult	4,48	4,27	3,05	17,22
59	Griech. Landsch.	semiadult	5,95	4,72	3,64	
58	Griech. Landsch.	semiadult	5,81	3,58	6,97	21,62
2	Griech. Landsch.	semiadult	5,97	4,44	7,76	
4	Griech. Landsch.	semiadult	4,39	2,64	4,10	
5	Griech. Landsch.	semiadult	4,17	6,93	1,63	
41	Griech. Landsch.	semiadult	4,99	4,39	1,65	
61	Griech. Landsch.	semiadult	4,11	4,80	2,90	11,80
54	Griech. Landsch.	adult		4,76	4,31	
53	Griech. Landsch.	adult		3,58	1,53	
55	Griech. Landsch.	adult		4,20	0,85	
91	Griech. Landsch.	adult	7,96	4,45	4,10	8,54
92	Griech. Landsch.	adult	7,75	5,62	2,30	31,73
30	Russ. Landsch.	semiadult	3,98	3,19	1,80	33,41
36	Russ. Landsch.	semiadult	9,59	3,31	7,73	119,10
40	Russ. Landsch.	semiadult	3,40	4,11	1,07	13,35
63	Russ. Landsch.	semiadult	6,30	4,85	5,83	30,90
64	Russ. Landsch.	semiadult	4,33	4,44	7,14	14,07
25	Russ. Landsch.	semiadult	4,63	2,80	6,30	19,62
29	Russ. Landsch.	semiadult	3,51	4,34	0,91	14,32

Fortsetzung Tab.XII: Kupfergehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Kupfer			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	3,23	3,40	1,74	10,79
35	Russ. Landsch.	semiadult	5,88	4,61	1,31	30,47
39	Russ. Landsch.	semiadult	4,25	4,87	1,41	16,18
11	Russ. Landsch.	adult	6,25	3,59	3,05	8,12
62	Russ. Landsch.	adult	8,41	3,38	4,24	67,06
70	Moschussch.	juvenil	4,57	5,21	2,63	
74	Moschussch.	juvenil	5,35	4,55	5,44	
75	Moschussch.	juvenil	6,69	4,76	3,72	
65	Moschussch.	juvenil	7,61	4,73	7,33	
71	Moschussch.	juvenil	6,33	5,11	5,01	
78	Moschussch.	juvenil	5,97	5,95	16,04	
50	Moschussch.	juvenil		4,16		
68	Moschussch.	juvenil	4,86	5,68	6,12	
73	Moschussch.	semiadult	7,13	5,47	10,53	
67	Moschussch.	semiadult	6,97	4,66	5,59	
76	Moschussch.	semiadult	6,09	4,80	2,66	13,86
47	Moschussch.	semiadult	5,37	5,69	6,60	
69	Moschussch.	semiadult	7,63	5,11	4,71	14,58
72	Moschussch.	semiadult	5,79	5,10	3,43	7,06
80	Moschussch.	semiadult	6,12	5,65	3,34	13,06
45	Moschussch.	semiadult	2,37	5,63	3,25	
90	Moschussch.	semiadult	8,15	5,05	4,80	25,95
51	Moschussch.	semiadult	5,96	4,03	3,97	
89	Moschussch.	semiadult	4,69	5,00	4,24	6,74
84	Moschussch.	adult	6,44	5,69	3,51	14,03
85	Moschussch.	adult	6,56	4,89	5,09	7,54
88	Moschussch.	adult	7,67	5,54	4,02	12,95
82	Moschussch.	adult	7,02	5,87	4,34	14,53
86	Moschussch.	adult	6,71	4,99	4,80	12,42
49	Moschussch.	adult	5,41	4,97	3,58	
66	Moschussch.	adult	5,96	4,29	6,19	14,36
77	Moschussch.	adult	5,71	4,73	5,07	9,12
79	Moschussch.	adult	6,77	5,54	3,50	10,28
87	Moschussch.	adult	6,16	5,62	2,58	7,21
81	Moschussch.	adult	5,40	5,97	3,35	9,26
83	Moschussch.	adult	5,48	4,96	3,64	
46	Moschussch.	adult	5,07	4,26	3,32	
20	Prachterdsch.	juvenil	4,57	2,68	5,36	
21	Prachterdsch.	juvenil	3,87	2,32	5,36	
18	Prachterdsch.	juvenil	5,36	3,60	8,20	
16	Prachterdsch.	semiadult	3,69	2,84	11,32	
17	Prachterdsch.	semiadult	2,85	2,70	1,18	

Tab.XIII: Zinkgehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Zink			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
27	Maurische L.	Schlüpfling	127	154		
57	Maurische L.	Schlüpfling	132	152	369	
93	Maurische L.	adult	139	118	120	
24	Panthersch.	Schlüpfling	156	177	166	
26	Panthersch.	Schlüpfling	141	125	166	
28	Panthersch.	Schlüpfling	154	197	166	
31	Panthersch.	Schlüpfling	151	158	166	
33	Panthersch.	Schlüpfling	162	176	166	
34	Panthersch.	Schlüpfling	161	154	166	
37	Panthersch.	Schlüpfling	155	159	166	
38	Panthersch.	Schlüpfling	156	173	166	
43	Panthersch.	Schlüpfling	158	134	166	
44	Panthersch.	Schlüpfling	135	177	166	
48	Panthersch.	Schlüpfling	150	192	166	
1	Griech. Landsch.	juvenil	154	164	253	
9	Griech. Landsch.	juvenil	150	196	188	
15	Griech. Landsch.	juvenil	139	168	253	
22	Griech. Landsch.	juvenil	145	151	148	
23	Griech. Landsch.	juvenil	154	150	148	
10	Griech. Landsch.	juvenil	144	160	172	
12	Griech. Landsch.	juvenil	162	166	190	
19	Griech. Landsch.	juvenil	145	157	178	
13	Griech. Landsch.	juvenil	129	122	91	
14	Griech. Landsch.	juvenil	162	161	143	
60	Griech. Landsch.	juvenil	176	170	162	337
6	Griech. Landsch.	semiadult	159	165	142	
7	Griech. Landsch.	semiadult	155	200	191	
56	Griech. Landsch.	semiadult	128	174	143	119
3	Griech. Landsch.	semiadult	168	177	225	
42	Griech. Landsch.	semiadult	201	144	218	
52	Griech. Landsch.	semiadult	171	129	133	483
59	Griech. Landsch.	semiadult	173	176	154	
58	Griech. Landsch.	semiadult	195	144	150	884
2	Griech. Landsch.	semiadult	166	150	219	
4	Griech. Landsch.	semiadult	161	127	144	
5	Griech. Landsch.	semiadult	156	158	121	
41	Griech. Landsch.	semiadult	200	127	130	
61	Griech. Landsch.	semiadult	155	136	122	320
54	Griech. Landsch.	adult		148	121	
53	Griech. Landsch.	adult		115	94	
55	Griech. Landsch.	adult		113	90	
91	Griech. Landsch.	adult	133	132	117	146
92	Griech. Landsch.	adult	144	158	125	244
30	Russ. Landsch.	semiadult	154	147	136	296
36	Russ. Landsch.	semiadult	140	133	138	251
40	Russ. Landsch.	semiadult	165	174	160	
63	Russ. Landsch.	semiadult	175	148	156	351
64	Russ. Landsch.	semiadult	143	130	144	205
25	Russ. Landsch.	semiadult	136	128	137	231
29	Russ. Landsch.	semiadult	175	155	136	255

Fortsetzung Tab.XIII: Zinkgehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Zink			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	149	148	133	293
35	Russ. Landsch.	semiadult	143	149	129	270
39	Russ. Landsch.	semiadult	165	121	134	266
11	Russ. Landsch.	adult	121	102	96	140
62	Russ. Landsch.	adult	181	126	130	
70	Moschussch.	juvenil	110	208	206	
74	Moschussch.	juvenil	111	129	168	
75	Moschussch.	juvenil	98	133	30	
65	Moschussch.	juvenil	174	202	227	
71	Moschussch.	juvenil	116	157	182	
78	Moschussch.	juvenil	116	175	194	
50	Moschussch.	juvenil		152		
68	Moschussch.	juvenil	141	181	171	
73	Moschussch.	semiadult	113	192	203	
67	Moschussch.	semiadult	107	143	167	
76	Moschussch.	semiadult	137	199	187	117
47	Moschussch.	semiadult	132	197	168	
69	Moschussch.	semiadult	117	181	174	158
72	Moschussch.	semiadult	120	152	153	156
80	Moschussch.	semiadult	129	168	151	123
45	Moschussch.	semiadult	114	189	181	
90	Moschussch.	semiadult	125	205	199	156
51	Moschussch.	semiadult	128	199	201	
89	Moschussch.	semiadult	112	181	146	103
84	Moschussch.	adult	106	195	173	190
85	Moschussch.	adult	117	236	185	147
88	Moschussch.	adult	114	186	175	187
82	Moschussch.	adult	132	180	162	137
86	Moschussch.	adult	118	188	174	144
49	Moschussch.	adult	120	159	164	
66	Moschussch.	adult	121	196	160	127
77	Moschussch.	adult	143	188	173	132
79	Moschussch.	adult	110	173	147	194
87	Moschussch.	adult	106	164	140	147
81	Moschussch.	adult	120	147	129	127
83	Moschussch.	adult	183	219	272	
46	Moschussch.	adult	109	149	144	
20	Prachterdsch.	juvenil	111	93	125	
21	Prachterdsch.	juvenil	149	127	125	
18	Prachterdsch.	juvenil	137	125	142	
16	Prachterdsch.	semiadult	135	122	108	
17	Prachterdsch.	semiadult	113	135	86	

Tab.XIV: Eisengehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Eisen			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
27	Maurische L.	Schlüpfling	647	230		
57	Maurische L.	Schlüpfling	449	292	372	
93	Maurische L.	adult	906	70	29	14390
24	Panthersch.	Schlüpfling	382	187	67	
26	Panthersch.	Schlüpfling	356	101	67	
28	Panthersch.	Schlüpfling	459	189	67	
31	Panthersch.	Schlüpfling	341	104	67	
33	Panthersch.	Schlüpfling	425	65	67	
34	Panthersch.	Schlüpfling	342	108	67	
37	Panthersch.	Schlüpfling	435	95	67	
38	Panthersch.	Schlüpfling	412	163	67	
43	Panthersch.	Schlüpfling	404	122	67	
44	Panthersch.	Schlüpfling	410	143	67	
48	Panthersch.	Schlüpfling	524	133	67	
1	Griech. Landsch.	juvenil	306	162	124	
9	Griech. Landsch.	juvenil	441	59	157	
15	Griech. Landsch.	juvenil	498	67	124	
22	Griech. Landsch.	juvenil	421	99	100	
23	Griech. Landsch.	juvenil	440	93	100	
10	Griech. Landsch.	juvenil	429	177	92	
12	Griech. Landsch.	juvenil	560	83	95	
19	Griech. Landsch.	juvenil	496	46	95	
13	Griech. Landsch.	juvenil	311	142	51	
14	Griech. Landsch.	juvenil	604	140	79	
60	Griech. Landsch.	juvenil	768	146	101	3788
6	Griech. Landsch.	semiadult	444	33	26	
7	Griech. Landsch.	semiadult	637	58	76	
56	Griech. Landsch.	semiadult	243	48	101	1156
3	Griech. Landsch.	semiadult	799	91	75	
42	Griech. Landsch.	semiadult	538	92	55	
52	Griech. Landsch.	semiadult	445	92	48	3916
59	Griech. Landsch.	semiadult	638	173	114	
58	Griech. Landsch.	semiadult	782	106	69	8406
2	Griech. Landsch.	semiadult	539	71	90	
4	Griech. Landsch.	semiadult	566	25	57	
5	Griech. Landsch.	semiadult	641	98	36	
41	Griech. Landsch.	semiadult	524	153		
61	Griech. Landsch.	semiadult	774	152	133	2942
54	Griech. Landsch.	adult		93	29	
53	Griech. Landsch.	adult		81	41	
55	Griech. Landsch.	adult		43	25	
91	Griech. Landsch.	adult	560	23	25	2604
92	Griech. Landsch.	adult	861	48	51	6953
30	Russ. Landsch.	semiadult	351	58	36	7620
36	Russ. Landsch.	semiadult	378	97	76	6117
40	Russ. Landsch.	semiadult	632	87		6967
63	Russ. Landsch.	semiadult	887	69	70	12920
64	Russ. Landsch.	semiadult	563	147	69	7332
25	Russ. Landsch.	semiadult	670	102	76	6208
29	Russ. Landsch.	semiadult	610	70	25	9786

Fortsetzung Tab.XIV: Eisengehalt (mg/kg TS) in allen Körperteilen

Nr.	Spezies	Alter	Eisen			
			Restkörper mg/kg TS	Panzer mg/kg TS	Femur mg/kg TS	Leber mg/kg TS
32	Russ. Landsch.	semiadult	257	101	21	2712
35	Russ. Landsch.	semiadult	668	171	30	10310
39	Russ. Landsch.	semiadult	379	45	25	8318
11	Russ. Landsch.	adult	540	112	44	2291
62	Russ. Landsch.	adult	565	79	42	5409
70	Moschussch.	juvenil	147	220	103	
74	Moschussch.	juvenil	273	446	134	
75	Moschussch.	juvenil	274	522	181	
65	Moschussch.	juvenil	350	155	114	
71	Moschussch.	juvenil	256	154	133	
78	Moschussch.	juvenil	296	359	134	
50	Moschussch.	juvenil		284		
68	Moschussch.	juvenil	820	152	131	
73	Moschussch.	semiadult	688	366	104	
67	Moschussch.	semiadult	347	359	102	
76	Moschussch.	semiadult	412	405	97	3258
47	Moschussch.	semiadult	502	829	111	
69	Moschussch.	semiadult	651	129	81	9351
72	Moschussch.	semiadult	599	363	106	9193
80	Moschussch.	semiadult	971	279	103	10568
45	Moschussch.	semiadult	345	410	74	
90	Moschussch.	semiadult	758	173	93	12660
51	Moschussch.	semiadult	431	807	92	
89	Moschussch.	semiadult	496	318	84	3491
84	Moschussch.	adult	831	561	76	13200
85	Moschussch.	adult	928	288	79	17510
88	Moschussch.	adult	672	1042	92	8675
82	Moschussch.	adult	710	1318	85	8815
86	Moschussch.	adult	343	251	87	3351
49	Moschussch.	adult	506	261	46	
66	Moschussch.	adult	616	133	58	7464
77	Moschussch.	adult	763	1341	110	11610
79	Moschussch.	adult	930	1433	90	13230
87	Moschussch.	adult	732	338	79	12305
81	Moschussch.	adult	1096	1092	74	10960
83	Moschussch.	adult	264	1475	84	
46	Moschussch.	adult	365	674	63	
20	Prachterdsch.	juvenil	226	81	110	
21	Prachterdsch.	juvenil	296	161	110	
18	Prachterdsch.	juvenil	231	48	91	
16	Prachterdsch.	semiadult	332	58	71	
17	Prachterdsch.	semiadult	310	55	46	

Tab.XV: Panzermaße (cm) und Panzergewicht (g)

Nr.	Spezies	Alter	Panzer				
			Länge (cm)	Gewicht (g)	Höhe (cm)	Breite (cm)	Gularsch. (cm)
1	Griech. Landsch.	Juvenil	5,2	6,03			0,3
15	Griech. Landsch.	Juvenil	3,3	7,36	2,2	4,2	0,4
22	Griech. Landsch.	Juvenil	5,4	9,99	2,9	5	0,5
23	Griech. Landsch.	Juvenil	5,3	9,69	2,8	5	0,5
10	Griech. Landsch.	Juvenil	6,1	14,82	3,1	5,5	0,5
8	Griech. Landsch.	Juvenil	6,8		3,2	5,6	0,4
12	Griech. Landsch.	Juvenil	6,3	16,79	3,2	5,5	0,5
19	Griech. Landsch.	Juvenil	6,5	15,42	3,1	5,4	0,5
13	Griech. Landsch.	Juvenil	7	21,64	3,8	5,9	0,6
14	Griech. Landsch.	Juvenil	7,2	23,16	3,5	6,1	0,7
60	Griech. Landsch.	Juvenil	7	26,06	3,9	6	0,5
9	Griech. Landsch.	Juvenil		14,1	3		
56	Griech. Landsch.	Semiad.	7,6	25,17	3,8	6,2	0,7
6	Griech. Landsch.	Semiad.	7,9	42,48	3,9	6,7	0,9
7	Griech. Landsch.	Semiad.	7,9	31,97	3,9	6,6	0,5
59	Griech. Landsch.	Semiad.	8,1	32,18	4,1	6,8	0,7
3	Griech. Landsch.	Semiad.	8,4	36,04	4	6,8	0,8
42	Griech. Landsch.	Semiad.	8,7	49,2	4,3	7,2	0,8
52	Griech. Landsch.	Semiad.	8,5	54,99	4,4	7,4	0,8
2	Griech. Landsch.	Semiad.	9	53,93	4,8	7,5	0,9
4	Griech. Landsch.	Semiad.	9,2	66,32			0,8
5	Griech. Landsch.	Semiad.	9	48,7	4,3	7,4	0,9
41	Griech. Landsch.	Semiad.	9,7	66,2	4,8	8	0,9
58	Griech. Landsch.	Semiad.	9,3	73,76	4,9	7,5	0,9
61	Griech. Landsch.	Semiad.	9,2	53,84	4,4	7,3	0,8
53	Griech. Landsch.	Adult	21,3	629,5	7,5	14	1,9
54	Griech. Landsch.	Adult	16	248,22	6,4	12,2	1,6
55	Griech. Landsch.	Adult	20,6	867,05	7,9	15	2,3
91	Griech. Landsch.	Adult	17,3	393,5	6,9	12,4	1,5
92	Griech. Landsch.	Adult	17,2	365,56	7,8	13,5	1,6
27	Maurische L.	Schlüpf.	4,5	3,32	1,9	4,1	0,3
57	Maurische L.	Schlüpf.	4,6	4,02	2	4,1	0,2
93	Maurische L.	Adult	17	403,01	7,5	13,4	1,6
24	Panthersch.	Schlüpf.	4,8	4,63	2,5	4,5	0,3
26	Panthersch.	Schlüpf.	5,1	7,26	2,5	4,6	0,4
28	Panthersch.	Schlüpf.	5,3	5,46	2,7	4,2	0,3
31	Panthersch.	Schlüpf.	5,4	7,03	2,9	4,5	0,4
33	Panthersch.	Schlüpf.	5,2	5,8	2,7	4,3	0,4
34	Panthersch.	Schlüpf.	4,6	4,61	2,3	4,3	0,3
37	Panthersch.	Schlüpf.	5,2	7,3	3	4,2	0,4
38	Panthersch.	Schlüpf.	4,6	4,56	2,3	4,5	0,3
43	Panthersch.	Schlüpf.	4,9	6,64	2,7	4,6	0,5
44	Panthersch.	Schlüpf.	4,5	4,55	2,9	4,4	0,3
48	Panthersch.	Schlüpf.	5,3	6,59	2,8	5,1	0,5
30	Russ. Landsch.	Semiad.	7,8	50,09	4,7	7,9	1
36	Russ. Landsch.	Semiad.	7,4	28,7	3,6	6,9	0,7
40	Russ. Landsch.	Semiad.	7,9	59,89	4,7	7,7	0,9
63	Russ. Landsch.	Semiad.	7,8	32,5	3,9	7	0,7
64	Russ. Landsch.	Semiad.	7,8	31,58	3,8	7,3	0,9
25	Russ. Landsch.	Semiad.	8,4	39,39	3,9	7,4	1
29	Russ. Landsch.	Semiad.	8,7	54,56	4,3	7,4	1,2

Fortsetzung Tab.XV: Panzermaße (cm) und Panzergewicht (g)

Nr.	Spezies	Alter	Panzer				
			Länge (cm)	Gewicht (g)	Höhe (cm)	Breite (cm)	Gularsch. (cm)
32	Russ. Landsch.	Semiad.	8,2	64,91	4,7	8,7	1
35	Russ. Landsch.	Semiad.	8,2	39,12	4,2	7,9	0,8
39	Russ. Landsch.	Semiad.	9,3	74,96	4,5	8,4	1,1
11	Russ. Landsch.	Adult	14,4	202,47	6,9	13	1,8
62	Russ. Landsch.	Adult	10,5	89,02	5	8,9	1,3
70	Moschussch.	Juvenil	5,1	19,33			
74	Moschussch.	Juvenil	6,4	14,89	2,6	4,6	0,1
75	Moschussch.	Juvenil	6,4	14,45	2,6	4,7	0,2
65	Moschussch.	Juvenil	7,5	22,15	2,7	5,7	0,1
50	Moschussch.	Juvenil	7	19,31	2,7	5,2	0,2
68	Moschussch.	Juvenil	7,5	20,55	2,5	5,1	0,1
71	Moschussch.	Juvenil	7,5	16,76	2,8	4,9	0,1
78	Moschussch.	Juvenil	7,4	19,04	2,6	5,2	0,1
67	Moschussch.	Semiad.	7,8	21,5	2,8	5,6	0,1
73	Moschussch.	Semiad.	7,6	20,71	3	5,5	0,1
47	Moschussch.	Semiad.	8,2	26,62	3,2	6	0,2
45	Moschussch.	Semiad.	8,1	30,94	3	6,3	0,3
51	Moschussch.	Semiad.	8,9	36,09	3,1	6,2	0,2
90	Moschussch.	Semiad.	8,9	31,31	3,1	6,2	0,1
69	Moschussch.	Semiad.	8,2	28,24	2,9	5,8	0,3
72	Moschussch.	Semiad.	8,4	25,24	2,9	5,4	0,2
76	Moschussch.	Semiad.	8	27,01	3,1	5,6	0,1
80	Moschussch.	Semiad.	8,4	27,53	3,2	6	0,2
89	Moschussch.	Semiad.	8,2	31,24	3,4	5,7	0,2
66	Moschussch.	Adult	9,6	41,63	3,2	6,3	0,2
49	Moschussch.	Adult	9,8	46,19	3,5	7	0,2
79	Moschussch.	Adult	9,6	37,5	3,5	6,7	0,3
82	Moschussch.	Adult	9,5	38,99	3,5	6,4	0,2
84	Moschussch.	Adult	9,4	31,13	3,5	6,3	0,1
85	Moschussch.	Adult	9,6	42,16	3,6	6,8	0,1
86	Moschussch.	Adult	9,6	34,51	3,6	6,7	0,1
88	Moschussch.	Adult	9	31,73	3,4	6,5	0,2
77	Moschussch.	Adult	9,1	27,05	3,4	6	0,2
87	Moschussch.	Adult	9,8	41,5	4	6,5	0,2
46	Moschussch.	Adult	10	45,36	3,4	7	0,2
83	Moschussch.	Adult	12,8	97,8	4,8	8,7	0,2
81	Moschussch.	Adult	10,3	38,4	3,6	6,8	0,1
20	Prachterdsch.	Juvenil	6,7	12,18	2,1	6,1	0,3
21	Prachterdsch.	Juvenil	6	9,25	2,4	5,6	0,3
18	Prachterdsch.	Juvenil	7,1	19,23	3	6,1	0,4
16	Prachterdsch.	Semiad.	8,1	34,5	3,8	7,1	0,4
17	Prachterdsch.	Semiad.	9,5	53,53	3,8	8,2	0,6

Tab.XVI: Länge (cm) und Gewicht (g) von Leber und Herz

Nr.	Spezies	Alter	Leber (cm)	Leber (g)	Herz (cm)	Herz (g)
1	Griech. Landsch.	Juvenil				
15	Griech. Landsch.	Juvenil	4,4	1,02	0,5	0,1
22	Griech. Landsch.	Juvenil	5,4	1,25	0,7	0,16
23	Griech. Landsch.	Juvenil	4,5	1,37	1	0,34
10	Griech. Landsch.	Juvenil	5,5	1,72	1,2	0,22
8	Griech. Landsch.	Juvenil				
12	Griech. Landsch.	Juvenil	5,1	1,29	1,2	0,39
19	Griech. Landsch.	Juvenil	5,4	1,78	0,8	0,28
13	Griech. Landsch.	Juvenil	7,5	4,97	1,4	0,95
14	Griech. Landsch.	Juvenil	6,7	2,01	1,1	0,35
60	Griech. Landsch.	Juvenil	7,5	2,48	1	0,39
9	Griech. Landsch.	Juvenil	4,2	0,89	1,1	0,24
56	Griech. Landsch.	Semiad.	4,4	2,09	1,4	0,65
6	Griech. Landsch.	Semiad.	7,3	3,08	1,2	0,34
7	Griech. Landsch.	Semiad.	5,1	1,05	0,7	0,2
59	Griech. Landsch.	Semiad.	8	3,93	1,2	0,39
3	Griech. Landsch.	Semiad.	6,2	1,38	1,1	0,23
42	Griech. Landsch.	Semiad.	9,6	4,23	1,4	0,49
52	Griech. Landsch.	Semiad.	7,7	3,31	1,2	0,75
2	Griech. Landsch.	Semiad.	8,6	3,77	1,5	0,61
4	Griech. Landsch.	Semiad.	7	2,28	1,5	0,43
5	Griech. Landsch.	Semiad.	5,9	2,73	1,3	0,32
41	Griech. Landsch.	Semiad.	10	4,14	1,8	0,74
58	Griech. Landsch.	Semiad.	6,2	3	1,2	0,42
61	Griech. Landsch.	Semiad.	8,8	3,57	1,1	0,52
53	Griech. Landsch.	Adult				
54	Griech. Landsch.	Adult				
55	Griech. Landsch.	Adult				
91	Griech. Landsch.	Adult	11,8	72,38	2,4	6,99
92	Griech. Landsch.	Adult	14,1	36,98	2,3	3,04
27	Maurische L.	Schlüpf.				
57	Maurische L.	Schlüpf.	3,4	0,42	0,5	0,12
93	Maurische L.	Adult	13	17,7	2,5	2,68
24	Panthersch.	Schlüpf.	2,8	0,32	0,6	0,09
26	Panthersch.	Schlüpf.	1,7	0,5	0,7	0,09
28	Panthersch.	Schlüpf.	2,9	0,45	0,9	0,12
31	Panthersch.	Schlüpf.	3,1	0,57	0,7	0,19
33	Panthersch.	Schlüpf.	3,2	0,38	0,6	0,1
34	Panthersch.	Schlüpf.	2,2	0,27	0,6	0,07
37	Panthersch.	Schlüpf.	3,2	0,48	0,9	0,14
38	Panthersch.	Schlüpf.	2,5	0,3	1,5	0,09
43	Panthersch.	Schlüpf.	3,2	0,4	0,7	0,13
44	Panthersch.	Schlüpf.	2,7	0,35	0,7	0,09
48	Panthersch.	Schlüpf.	3	0,35	0,7	0,15
30	Russ. Landsch.	Semiad.	9,2	5,14	1,3	0,72
36	Russ. Landsch.	Semiad.	6,7	2,81	1,2	0,57
40	Russ. Landsch.	Semiad.	8,2	3,11	1,7	0,95
63	Russ. Landsch.	Semiad.	7,2	2,97	1	0,38
64	Russ. Landsch.	Semiad.	7,3	3,02	1,2	0,6
25	Russ. Landsch.	Semiad.	8,5	4,19	1,5	0,58
29	Russ. Landsch.	Semiad.	8,5	7,34	1,6	0,86

Fortsetzung Tab.XVI: Länge (cm) und Gewicht (g) von Leber und Herz

Nr.	Spezies	Alter	Leber (cm)	Leber (g)	Herz (cm)	Herz (g)
32	Russ. Landsch.	Semiad.	9,5	5,52	1,4	1,12
35	Russ. Landsch.	Semiad.	7,8	3,29	1,1	0,42
39	Russ. Landsch.	Semiad.	9,6	6,06	1,7	1,31
11	Russ. Landsch.	Adult	14,3	41,02	3,7	4,22
62	Russ. Landsch.	Adult	9,5	6,88	1,5	1,12
70	Moschussch.	Juvenil				
74	Moschussch.	Juvenil	5,3	1,3	0,9	0,15
75	Moschussch.	Juvenil	5,1	0,81	0,8	0,18
65	Moschussch.	Juvenil				
50	Moschussch.	Juvenil				
68	Moschussch.	Juvenil	6,1	1,73	1,1	0,36
71	Moschussch.	Juvenil	5,1	1,86	0,9	0,33
78	Moschussch.	Juvenil	4,6	1,92	0,9	0,2
67	Moschussch.	Semiad.	5,8	1,58	1,1	0,33
73	Moschussch.	Semiad.	5	1,94	1,1	0,26
47	Moschussch.	Semiad.	9,1	3,9	1,1	0,39
45	Moschussch.	Semiad.	9,2	3,33	1,5	0,48
51	Moschussch.	Semiad.	6,7	3,23	1,5	0,52
90	Moschussch.	Semiad.	7,2	3,12	1	0,34
69	Moschussch.	Semiad.	5,8	3,45	1,1	0,46
72	Moschussch.	Semiad.	6,2	2,1	0,9	0,28
76	Moschussch.	Semiad.	7,6	2,84	1	0,43
80	Moschussch.	Semiad.	8,6	3,9	1,3	0,74
89	Moschussch.	Semiad.	6,2	4,66	1	0,38
66	Moschussch.	Adult	6,6	5,53	1,5	0,56
49	Moschussch.	Adult	8,7	4,19	1,2	0,43
79	Moschussch.	Adult	8,4	3,28	1,3	0,39
82	Moschussch.	Adult	9,2	4,54	1,4	0,64
84	Moschussch.	Adult	7,6	4,26	1,1	0,49
85	Moschussch.	Adult	7,7	4,48	1,5	0,77
86	Moschussch.	Adult	8	5,56	1	0,34
88	Moschussch.	Adult	6,6	3,08	1,4	0,52
77	Moschussch.	Adult	8,4	2,84	1,3	0,49
87	Moschussch.	Adult	9	5,5	1,2	0,67
46	Moschussch.	Adult		3,56	1,4	0,59
83	Moschussch.	Adult				
81	Moschussch.	Adult	7,1	4,73	1,3	0,67
20	Prachterdsch.	Juvenil	4,1	2,15	1,2	0,17
21	Prachterdsch.	Juvenil	3,8	0,79	0,5	0,09
18	Prachterdsch.	Juvenil	5,1	2,47	0,8	0,14
16	Prachterdsch.	Semiad.	6,2	4,76	0,8	0,26
17	Prachterdsch.	Semiad.	8,2	7,77	1	0,29

Tab.XVII: Länge (cm) und Gewicht (g) der linken und rechten Niere

Nr.	Spezies	Alter	Linke Niere (cm)	Rechte Niere (cm)	Linke Niere (g)	Rechte Niere (g)
1	Griech. Landsch.	Juvenil				
15	Griech. Landsch.	Juvenil	0,8	0,6	0,09	0,07
22	Griech. Landsch.	Juvenil	0,8	0,7	0,12	0,1
23	Griech. Landsch.	Juvenil	0,9	0,9	0,11	0,1
10	Griech. Landsch.	Juvenil	1,1	1,2	0,13	0,14
8	Griech. Landsch.	Juvenil				
12	Griech. Landsch.	Juvenil	1,1	1	0,11	0,11
19	Griech. Landsch.	Juvenil	0,6	0,7	0,11	0,14
13	Griech. Landsch.	Juvenil	1,5	1,2	0,35	0,33
14	Griech. Landsch.	Juvenil	1,1	1,5	0,17	0,2
60	Griech. Landsch.	Juvenil	1	1	0,22	0,21
9	Griech. Landsch.	Juvenil	1,1	0,9	0,12	0,1
56	Griech. Landsch.	Semiad.	1,4	1,5	0,42	0,58
6	Griech. Landsch.	Semiad.	1,1	1,3	0,19	0,23
7	Griech. Landsch.	Semiad.	1,1	1	0,19	0,13
59	Griech. Landsch.	Semiad.	1,5	1,4	0,36	0,38
3	Griech. Landsch.	Semiad.	1,1	1,1	0,18	0,18
42	Griech. Landsch.	Semiad.	1,8	1,7	0,41	0,38
52	Griech. Landsch.	Semiad.	1,1	0,9	0,24	0,26
2	Griech. Landsch.	Semiad.	1,5	1,4	0,37	0,34
4	Griech. Landsch.	Semiad.	1,8	1,9	0,26	0,24
5	Griech. Landsch.	Semiad.	1,5	1,6	0,25	0,28
41	Griech. Landsch.	Semiad.	2,1	1,9	0,41	0,37
58	Griech. Landsch.	Semiad.	1,6	1,2	0,36	0,27
61	Griech. Landsch.	Semiad.	1,5	1,7	0,34	0,47
53	Griech. Landsch.	Adult				
54	Griech. Landsch.	Adult				
55	Griech. Landsch.	Adult				
91	Griech. Landsch.	Adult	3,5	3,3	11,12	12,19
92	Griech. Landsch.	Adult	3,2	3,7	3,77	4,14
27	Maurische L.	Schlüpf.				
57	Maurische L.	Schlüpf.	0,5	0,5	0,6	0,8
93	Maurische L.	Adult	3,3	3,3	2,83	3,11
24	Panthersch.	Schlüpf.	0,7	0,6	0,05	0,03
26	Panthersch.	Schlüpf.	0,7	0,7	0,05	0,08
28	Panthersch.	Schlüpf.	0,7	0,7	0,07	0,06
31	Panthersch.	Schlüpf.	0,7	0,6	0,11	0,09
33	Panthersch.	Schlüpf.	0,6	0,6	0,06	0,07
34	Panthersch.	Schlüpf.	0,5	0,5	0,04	0,03
37	Panthersch.	Schlüpf.	1,1	1	0,14	0,14
38	Panthersch.	Schlüpf.	0,7	0,6	0,03	0,06
43	Panthersch.	Schlüpf.	0,6	0,5	0,06	0,06
44	Panthersch.	Schlüpf.	0,7	0,7	0,06	0,06
48	Panthersch.	Schlüpf.	0,7	0,7	0,08	0,07
30	Russ. Landsch.	Semiad.	1,5	1,5	0,34	0,37
36	Russ. Landsch.	Semiad.	1,6	1,2	0,32	0,3
40	Russ. Landsch.	Semiad.	1,5	1,5	0,38	0,37
63	Russ. Landsch.	Semiad.	1,2	1,2	0,29	0,27
64	Russ. Landsch.	Semiad.	1,3	1,4	0,34	0,36
25	Russ. Landsch.	Semiad.	1,5	1,2	0,33	0,35
29	Russ. Landsch.	Semiad.	1,7	1,7	0,48	0,4

Fortsetzung Tab.XVII: Länge (cm) und Gewicht (g) der linken und rechten Niere

Nr.	Spezies	Alter	Linke Niere	Rechte Niere	Linke Niere	Rechte Niere
			(cm)	(cm)	(g)	(g)
32	Russ. Landsch.	Semiad.	1,6	1,5	0,63	0,57
35	Russ. Landsch.	Semiad.	1,2	1,3	0,29	0,37
39	Russ. Landsch.	Semiad.	1,4	1,6	0,36	0,44
11	Russ. Landsch.	Adult	4,5	4,2	5,51	4,9
62	Russ. Landsch.	Adult	1,9	1,7	0,61	0,54
70	Moschussch.	Juvenil				
74	Moschussch.	Juvenil	2,1	1,6	0,19	0,18
75	Moschussch.	Juvenil	1	1	0,1	0,08
65	Moschussch.	Juvenil				
50	Moschussch.	Juvenil				
68	Moschussch.	Juvenil	1,9	1,9	0,28	0,29
71	Moschussch.	Juvenil	1,7	1,6	0,24	0,27
78	Moschussch.	Juvenil	1,5	1,5	0,27	0,34
67	Moschussch.	Semiad.	1,8	1,8	0,12	0,22
73	Moschussch.	Semiad.	2	2	0,18	0,2
47	Moschussch.	Semiad.	1,6	1,4	0,42	0,38
45	Moschussch.	Semiad.	1,7	1,7	0,21	0,25
51	Moschussch.	Semiad.	1,9	1,9	0,24	0,22
90	Moschussch.	Semiad.	1,9	1,9	0,26	0,31
69	Moschussch.	Semiad.	2	1,5	0,31	0,28
72	Moschussch.	Semiad.	1,3	1,2	0,13	0,11
76	Moschussch.	Semiad.	1,3	1,5	0,22	0,27
80	Moschussch.	Semiad.	2,5	2,3	0,76	0,78
89	Moschussch.	Semiad.	1,6	1,6	0,27	0,29
66	Moschussch.	Adult	2,8	2,7	0,67	0,85
49	Moschussch.	Adult	2	1,4	0,4	0,27
79	Moschussch.	Adult	2	2,2	0,35	0,5
82	Moschussch.	Adult	2,1	1,9	0,37	0,33
84	Moschussch.	Adult	1,8	2	0,3	0,43
85	Moschussch.	Adult	1,9	2,4	0,46	0,6
86	Moschussch.	Adult	2,8	2,2	0,35	0,31
88	Moschussch.	Adult	2,3	2,4	0,44	0,46
77	Moschussch.	Adult	1,7	1,4	0,19	0,18
87	Moschussch.	Adult	2,5	2,1	0,7	0,56
46	Moschussch.	Adult	1,7	2,4	0,33	0,56
83	Moschussch.	Adult				
81	Moschussch.	Adult	2	2,2	0,46	0,49
20	Prachterdsch.	Juvenil	1	1	0,11	0,12
21	Prachterdsch.	Juvenil	0,5	0,5	0,07	0,05
18	Prachterdsch.	Juvenil	1,1	1,2	0,15	0,2
16	Prachterdsch.	Semiad.	1,2	1,2	0,24	0,28
17	Prachterdsch.	Semiad.	1,8	1,8	0,18	0,24

Tab.XVIII: Länge (cm) und Gewicht (g) des rechten Femur

Nr.	Spezies	Alter	Rechter Femur	
			Länge (cm)	Gewicht (g)
1	Griech. Landsch.	Juvenil	1,1	0,05
15	Griech. Landsch.	Juvenil	1,2	0,08
22	Griech. Landsch.	Juvenil	1,2	0,08
23	Griech. Landsch.	Juvenil	1,3	0,09
10	Griech. Landsch.	Juvenil	1,4	0,13
8	Griech. Landsch.	Juvenil		
12	Griech. Landsch.	Juvenil	1,5	0,13
19	Griech. Landsch.	Juvenil	1,8	0,13
13	Griech. Landsch.	Juvenil	1,2	0,17
14	Griech. Landsch.	Juvenil	1,2	0,23
60	Griech. Landsch.	Juvenil	1,5	0,16
9	Griech. Landsch.	Juvenil	1,1	0,14
56	Griech. Landsch.	Semiad.	1,3	0,19
6	Griech. Landsch.	Semiad.	1,9	0,32
7	Griech. Landsch.	Semiad.	1,8	0,29
59	Griech. Landsch.	Semiad.	1,7	0,26
3	Griech. Landsch.	Semiad.	2,1	0,19
42	Griech. Landsch.	Semiad.	1,9	0,32
52	Griech. Landsch.	Semiad.	1,9	0,44
2	Griech. Landsch.	Semiad.	2,2	0,35
4	Griech. Landsch.	Semiad.	2	0,44
5	Griech. Landsch.	Semiad.	2,3	0,43
41	Griech. Landsch.	Semiad.	2	0,46
58	Griech. Landsch.	Semiad.	2	0,49
61	Griech. Landsch.	Semiad.	1,9	0,44
53	Griech. Landsch.	Adult	5	4,69
54	Griech. Landsch.	Adult	3,7	2,54
55	Griech. Landsch.	Adult	5,1	5,66
91	Griech. Landsch.	Adult	4,1	4,05
92	Griech. Landsch.	Adult	4,3	3,43
27	Maurische L.	Schlüpf.		
57	Maurische L.	Schlüpf.	1	0,04
93	Maurische L.	Adult	4	3,77
24	Panthersch.	Schlüpf.	1	0,05
26	Panthersch.	Schlüpf.	1,1	0,07
28	Panthersch.	Schlüpf.	1,2	0,07
31	Panthersch.	Schlüpf.	1	0,04
33	Panthersch.	Schlüpf.	1	0,07
34	Panthersch.	Schlüpf.	1	0,02
37	Panthersch.	Schlüpf.	1,2	0,06
38	Panthersch.	Schlüpf.	1,1	0,04
43	Panthersch.	Schlüpf.	1	0,03
44	Panthersch.	Schlüpf.	1	0,04
48	Panthersch.	Schlüpf.	1,3	0,06
30	Russ. Landsch.	Semiad.	2	0,47
36	Russ. Landsch.	Semiad.	1,8	0,24
40	Russ. Landsch.	Semiad.	2,1	0,48
63	Russ. Landsch.	Semiad.	1,5	0,26
64	Russ. Landsch.	Semiad.	1,6	0,25
25	Russ. Landsch.	Semiad.	1,9	0,34
29	Russ. Landsch.	Semiad.	2,3	0,42

Fortsetzung Tab.XVIII: Länge (cm) und Gewicht (g) des rechten Femur

Nr.	Spezies	Alter	Rechter Femur	
			Länge (cm)	Gewicht (g)
32	Russ. Landsch.	Semiad.	2,1	0,56
35	Russ. Landsch.	Semiad.	2	0,4
39	Russ. Landsch.	Semiad.	2,2	0,53
11	Russ. Landsch.	Adult	4,5	1,88
62	Russ. Landsch.	Adult	2,3	0,7
70	Moschussch.	Juvenil	1,6	0,09
74	Moschussch.	Juvenil	1,9	0,07
75	Moschussch.	Juvenil	1,9	0,06
65	Moschussch.	Juvenil	1,6	0,12
50	Moschussch.	Juvenil		
68	Moschussch.	Juvenil	1,4	0,14
71	Moschussch.	Juvenil	1,9	0,1
78	Moschussch.	Juvenil	1,4	0,09
67	Moschussch.	Semiad.	1,5	0,12
73	Moschussch.	Semiad.	1,6	0,1
47	Moschussch.	Semiad.	1,7	0,16
45	Moschussch.	Semiad.	1,8	0,15
51	Moschussch.	Semiad.	1,7	0,17
90	Moschussch.	Semiad.	1,8	0,19
69	Moschussch.	Semiad.	1,5	0,17
72	Moschussch.	Semiad.	1,6	0,14
76	Moschussch.	Semiad.	1,1	0,17
80	Moschussch.	Semiad.	1,8	0,17
89	Moschussch.	Semiad.	1,5	0,14
66	Moschussch.	Adult	1,8	0,23
49	Moschussch.	Adult	2,1	0,25
79	Moschussch.	Adult	1,8	0,22
82	Moschussch.	Adult	1,8	0,21
84	Moschussch.	Adult	1,6	0,18
85	Moschussch.	Adult	1,8	0,24
86	Moschussch.	Adult	1,6	0,2
88	Moschussch.	Adult	1,7	0,19
77	Moschussch.	Adult	1,7	0,18
87	Moschussch.	Adult	1,8	0,23
46	Moschussch.	Adult	2	0,24
83	Moschussch.	Adult	2,5	0,44
81	Moschussch.	Adult	2	0,24
20	Prachterdsch.	Juvenil	1,2	0,09
21	Prachterdsch.	Juvenil	1,2	0,08
18	Prachterdsch.	Juvenil	1,6	0,11
16	Prachterdsch.	Semiad.	1,9	0,19
17	Prachterdsch.	Semiad.	2,1	0,35

Tab.XIX: Länge (cm) und Gewicht (g) des Magen-Darm-Traktes

Nr.	Spezies	Alter	Magen-Darm-Trakt (cm)	Magen-Darm-Trakt (g)
1	Griech. Landsch.	Juvenil	17	
15	Griech. Landsch.	Juvenil	19,6	1,56
22	Griech. Landsch.	Juvenil	20,6	1,9
23	Griech. Landsch.	Juvenil	17,7	2,82
10	Griech. Landsch.	Juvenil	22,7	2,67
8	Griech. Landsch.	Juvenil		
12	Griech. Landsch.	Juvenil	26,9	3,03
19	Griech. Landsch.	Juvenil	21,6	2,55
13	Griech. Landsch.	Juvenil	30,8	4,06
14	Griech. Landsch.	Juvenil	35,6	4,81
60	Griech. Landsch.	Juvenil	32,1	4,19
9	Griech. Landsch.	Juvenil	24,9	2,51
56	Griech. Landsch.	Semiad.	30,8	10,64
6	Griech. Landsch.	Semiad.	27,9	5,05
7	Griech. Landsch.	Semiad.	27,3	3,64
59	Griech. Landsch.	Semiad.	28,7	3,65
3	Griech. Landsch.	Semiad.	19,7	2,76
42	Griech. Landsch.	Semiad.	40	6,31
52	Griech. Landsch.	Semiad.	37,6	6,78
2	Griech. Landsch.	Semiad.	33,6	4,83
4	Griech. Landsch.	Semiad.	33,7	5,05
5	Griech. Landsch.	Semiad.	26,6	4,12
41	Griech. Landsch.	Semiad.	40,1	8,76
58	Griech. Landsch.	Semiad.	36,3	5,67
61	Griech. Landsch.	Semiad.	34	8,66
53	Griech. Landsch.	Adult		
54	Griech. Landsch.	Adult		
55	Griech. Landsch.	Adult		
91	Griech. Landsch.	Adult	69,1	24,26
92	Griech. Landsch.	Adult	87	19,89
27	Maurische L.	Schlüpf.		
57	Maurische L.	Schlüpf.	20,9	1,16
93	Maurische L.	Adult	59,6	20,01
24	Panthersch.	Schlüpf.		1,2
26	Panthersch.	Schlüpf.	19,1	1,2
28	Panthersch.	Schlüpf.	21	1,11
31	Panthersch.	Schlüpf.	18	1,48
33	Panthersch.	Schlüpf.	14,8	1,03
34	Panthersch.	Schlüpf.	15,2	0,98
37	Panthersch.	Schlüpf.	22,9	1,52
38	Panthersch.	Schlüpf.	13,5	1,02
43	Panthersch.	Schlüpf.	15,4	0,97
44	Panthersch.	Schlüpf.	16,1	0,85
48	Panthersch.	Schlüpf.	15	1,28
30	Russ. Landsch.	Semiad.	44,6	8,94
36	Russ. Landsch.	Semiad.	40,8	5,83
40	Russ. Landsch.	Semiad.	42,4	7,38
63	Russ. Landsch.	Semiad.	31	4,86
64	Russ. Landsch.	Semiad.	38,8	6,05
25	Russ. Landsch.	Semiad.	40,4	6,05
29	Russ. Landsch.	Semiad.	45,9	9,04

Fortsetzung Tab.XIX: Länge (cm) und Gewicht (g) des Magen-Darm-Traktes

Nr.	Spezies	Alter	Magen-Darm-Trakt (cm)	Magen-Darm-Trakt (g)
32	Russ. Landsch.	Semiad.	40,6	10,88
35	Russ. Landsch.	Semiad.	40,1	6,36
39	Russ. Landsch.	Semiad.	48,4	11,08
11	Russ. Landsch.	Adult	75,6	26,26
62	Russ. Landsch.	Adult	41,2	10,36
70	Moschussch.	Juvenil		
74	Moschussch.	Juvenil	29,5	1,34
75	Moschussch.	Juvenil	30,5	0,99
65	Moschussch.	Juvenil		
50	Moschussch.	Juvenil		
68	Moschussch.	Juvenil	30,8	2,28
71	Moschussch.	Juvenil	24,5	2,18
78	Moschussch.	Juvenil	33,3	1,33
67	Moschussch.	Semiad.	34,9	2,8
73	Moschussch.	Semiad.	33,1	2,29
47	Moschussch.	Semiad.	42,5	2,06
45	Moschussch.	Semiad.	47,8	2,59
51	Moschussch.	Semiad.	47,5	2,55
90	Moschussch.	Semiad.	40,9	3,2
69	Moschussch.	Semiad.	42,2	2,34
72	Moschussch.	Semiad.	42,4	2,53
76	Moschussch.	Semiad.	33,9	2,25
80	Moschussch.	Semiad.	36,4	2,59
89	Moschussch.	Semiad.	36,7	2,55
66	Moschussch.	Adult	33	4,63
49	Moschussch.	Adult	52,5	3,49
79	Moschussch.	Adult	53,4	3,64
82	Moschussch.	Adult	43,9	2,79
84	Moschussch.	Adult	50,9	2,91
85	Moschussch.	Adult	38,5	4,94
86	Moschussch.	Adult	41,4	3,02
88	Moschussch.	Adult	38	2,21
77	Moschussch.	Adult	36,8	2,73
87	Moschussch.	Adult	53,8	4,28
46	Moschussch.	Adult	47,9	3,99
83	Moschussch.	Adult		
81	Moschussch.	Adult	37,4	2,63
20	Prachterdsch.	Juvenil	26,4	1,77
21	Prachterdsch.	Juvenil	19,6	1,53
18	Prachterdsch.	Juvenil	27,3	2,86
16	Prachterdsch.	Semiad.	31,9	3,53
17	Prachterdsch.	Semiad.	41,5	5,92

Danksagung

Sehr herzlich bedanken möchte ich mich bei Frau Prof. Ellen Kienzle für die Überlassung des Themas und die Unterstützung bei der Zusammenstellung und Korrektur dieser Arbeit.

Ein großer Dank geht auch an Dr. Markus Clauss, der sowohl bei der praktischen Durchführung als auch bei der Korrektur stets engagiert, hilfsbereit und freundlich war.

Dr. Petra Kölle danke ich für die fachliche Beratung als Reptilienspezialistin und für die Hilfsbereitschaft bei der Vollendung der Arbeit.

Den Händlern und Tierärzten möchte ich danken, die durch die Überlassung von Tieren diese Arbeit erst möglich gemacht haben.

Ein großer Dank geht an das Laborteam. Werner Hesselbach, Jelena Lazic und Elke Kleiner standen mir immer beratend zur Seite, wobei die stets freundliche Unterstützung zur Freude an der Arbeit stark beigetragen hat.

Bei Frau Stadler möchte ich mich für die nette Unterstützung bedanken.

Besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir meinen Werdegang ermöglicht haben und immer für mich da waren.