

Struktur und gemeinsame Nutzung von Nahrungsressourcen in fossilen Carnivoren-Gilden

**Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften**

**vorgelegt beim Fachbereich Biowissenschaften
der Johann Wolfgang Goethe Universität
in Frankfurt am Main**

**von
Rebekka Volmer
aus Offenbach am Main
Frankfurt 2012
(D 30)**

Vom Fachbereich 15 – Biowissenschaften
der Johann Wolfgang Goethe - Universität als Dissertation
angenommen.

Dekanin: Prof. Dr. Anna Starzinski-Powitz

Gutachter : Prof. Dr. Friedemann Schrenk (Frankfurt am Main)

Prof. Dr. Bruno Streit (Frankfurt am Main)

Datum der Disputation : ...

Zusammenfassung

Es gibt viele Theorien, die sich mit der Auswirkung einer zunehmenden carnivoren Ernährung von Homininen auf Carnivorengilden beschäftigen. Aussterbeereignisse in der Carnivorengilde werden oft mit carnivoren Homininen in Verbindung gebracht. Um zu prüfen, ob solche Theorien überhaupt zutreffen, benötigt man zunächst ein Modell, das Effekte von Konkurrenzbeziehungen innerhalb von Carnivorengilden quantifiziert darstellt.

In dieser Arbeit ist daher ein Modell entwickelt worden, das die Konkurrenz um Beute innerhalb einer Carnivorengilde darstellt und ermöglicht Veränderungen durch das Eintreten neuer Mitglieder in die Gilde zu modellieren. Dieses Modell wurde zur Analyse der rezenten Großcarnivorengilden der Serengeti, des Krüger-National-Parks und des Bandipur-Biosphärenreservat verwendet. Ebenso ist es zur Analyse pleistozäner Großcarnivorengilden Javas eingesetzt worden.

In dem Modell wird die verfügbare Beutemasse als limitierende Ressource für die Carnivorengilde betrachtet. Im ersten Schritt wird die Beute kategorisiert – in dieser Arbeit nach ihrer Körpermasse – und geprüft, welche Mitglieder dieselben Beutekategorien nutzen und welche für sie essentiell sind. Im zweiten Schritt wird die konkurrenzfreie Kapazität der Gildemitglieder berechnet. Hierzu wird die für die gesamte Gilde verfügbare Beutemasse unter der Annahme verwendet, sie stehe einem Gildemitglied allein zur Verfügung. Die konkurrenzfreie Kapazität ist daher die Populationsgröße, die ein Gildemitglied mit dieser Beutemasse erreichen kann und stellt einen Referenzwert dar. Basierend auf diesem Referenzwert und der tatsächlichen Populationsgröße kann nun berechnet werden, zu welchem Anteil ein Mitglied diese Kapazität ausschöpft. Ist der Konsum an Beutemasse der übrigen Mitglieder in den essentiellen Beutekategorien bekannt, kann berechnet werden, zu welchem Anteil ein Mitglied durch ein anderes Mitglied von dieser Kapazität verliert. Dieser Verlust an Kapazität wird als Konkurrenzeffekt bezeichnet.

Dieses Modell ist sowohl auf rezente als auch fossile Gilden anwendbar. Um mit dem Modell die Konkurrenzeffekte zu berechnen, werden die Häufigkeit bzw. Populationsgröße, das Beutemassenspektrum sowie der tägliche Bedarf an Beutemasse benötigt.

Diese Größen können bei der Strukturanalyse von rezenten Gilden aus Freilandstudien entnommen werden. Im Falle fossiler Gilden müssen diese Größen erst rekonstruiert werden. Dafür sind in dieser Arbeit vorhandene Rekonstruktionsmethoden ergänzt, aber auch entwickelt worden, mit denen man basierend auf der Körpermasse fossiler Carnivora die benötigten Parameter rekonstruieren kann. Hierzu sind verschiedene Regressionen berechnet worden, die einen Zusammenhang zwischen verschiedenen Zahnparametern und der Körpermasse darstellen. Weiterhin sind Muster der Beutemassenspektren rezenter Carnivora untersucht worden und Regressionen berechnet worden, die zur Rekonstruktion der mittleren Beutemasse eines Carnivoren verwendet werden.

Die benötigten Daten der javanischen Gilden werden mit den eben genannten Regressionen rekonstruiert. Anschließend wird eine Strukturanalyse der genannten rezenten und fossilen Großcarnivorengilden durchgeführt.

Bei den drei rezenten Gilden ist eine generelle sich wiederholende Struktur erkennbar. Die erfolgreichsten Mitglieder schöpfen ihre Kapazität zu ca. 60 % aus und verfolgen eine soziale Lebensweise.

Dennoch werden die erfolgreichsten Mitglieder der Gilden von unterschiedlichen Arten repräsentiert. So sind dies der Löwe im Krüger-Nationalpark, die Tüpfelhyäne in der Serengeti oder der Rothund in Bandipur.

Bei den fossilen Gilden war diese Struktur allerdings nicht erkennbar. Hier schöpft der Tiger seine Kapazität in allen Gilden am stärksten aus und hat extrem hohe Konkurrenzeffekte (bis zu ca. 98 %) auf die übrigen Gildenmitglieder.

Diese Unterschiede können mit Isolationsbedingungen Javas als Insel zusammenhängen, die sich grundsätzlich auf Strukturen der Säugergemeinschaften auswirken.

Vermutlich konnte der Tiger durch Veränderungen der Körpermasse seine konkurrenzstarke Position in der Großcarnivorengilde Javas halten.

Das entwickelte Modell ermöglicht auch eine Modellierung von Szenarien, die verschiedene Möglichkeiten berücksichtigt. Diese sind vor allem Veränderungen der Populationsgrößen, aber auch Veränderungen der Körpermasse und daraus resultierende Verschiebungen der Beutemassenspektren.

In Beispielen der Trinil-Gilde wird gezeigt, dass die Rolle eines hyper- bzw. hypocarnivoren *Homo erectus* in der Gilde mit dem entwickelten Modell dargestellt werden kann. Auch lassen sich Szenarien modellieren, in denen ein hyper- bzw. hypocarnivorer *Homo erectus* in die Gilde eindringt und so die übrigen Mitglieder von bei ihrer Kapazitätsausschöpfung Einbuße hinnehmen müssen.

In dem Szenarium von Trinil wird erkennbar, dass nur ein hypercarnivorer *Homo erectus* einen starken Effekt auf die Gildenmitglieder hatte. Geht man von einem omnivoren *Homo erectus* aus, ist der Konkurrenzeffekt geringer und es sind keine Aussterbeereignisse zu erwarten.

Das Modell kann in weiteren Studien zur Testung von Hypothesen zu Aussterbeereignissen Aufklärung bieten. Durch Einbeziehung weiterer Faktoren wie Kleptoparasitismus und interspezifische Tötungen kann es noch erweitert werden. Auch eine Dynamisierung des Modells, die eine kontinuierlich zeitliche Veränderung der Gilden modellieren kann, ist in zukünftigen Studien möglich.

I. Einleitung und Stand der Forschung

1. Einleitung	Seite	1
2. Stand der Forschung	Seite	3
2.1 Carnivorie und Konkurrenz	Seite	3
2.1.1 Die Carnivorengilde	Seite	3
2.1.2 Welches Modell wird benötigt? – Hypothesen und Ansätze für das Modell	Seite	3
2.1.3 Carnivorietypen und Nahrungsbeschaffung	Seite	4
2.1.4 Beutemassenspektrum – Wer nutzt dieselben Ressourcen und wie stark?	Seite	5
2.1.5 Konkurrenz um Ressourcen	Seite	7
2.1.6 Anforderungen an das Modell	Seite	9
2.2 Herausforderungen fossiler Gemeinschaften	Seite	10
2.2.1 Taphonomie	Seite	10
2.2.2 Rekonstruktionsmöglichkeiten	Seite	12
2.3 Rezente und fossile Großcarnivorengilden	Seite	15
2.3.1 Definition der Großcarnivorengilde	Seite	15
2.3.2 Rezente Großcarnivorengilden	Seite	15
2.3.3 Pleistozäne Großcarnivorengilden Javas	Seite	20
2.4 Schlussfolgerungen des Stands d. Forschung	Seite	32

II. Methodenentwicklung und Methodologie

3. Entwicklung des Modells zur Strukturanalyse einer Carnivorengilde	Seite	33
3.1 Hintergründe und Hypothesen	Seite	33
3.2 Die Idee des Modells	Seite	33
3.3 Einteilung der Ressourcen	Seite	34
3.4 Das Modell zur Strukturanalyse	Seite	35
3.4.1 Ressourcen und Beutemassenspektrum	Seite	35
3.4.2 Beutebasierte Kapazität	Seite	35
3.4.3 Verfügbare Beutemasse	Seite	36
3.4.4 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern	Seite	37
3.5 Hypo- und Mesocarnivore Gildenmitglieder	Seite	40

3.6 Einteilung der Carnivorengilde	Seite 40
3.7 Weitere Charakterisierungsmöglichkeiten der Beute	Seite 41
III. Material und Methoden	
4. Vorgehensweise	Seite 42
5. Material	Seite 44
5.1 Daten zur Strukturanalyse der rezenten Großcarnivorengilden	Seite 44
5.2 Material zur Rekonstruktion der fossilen Großcarnivorengilden	
Javas	Seite 46
6. Rekonstruktionsmethoden	Seite 49
6.1 Vorgehensweise	Seite 49
6.2 Methoden zur Rekonstruktion der fossilen Gilden	Seite 52
6.2.1 Bestimmung relativer Häufigkeiten und Abschätzung	
der ökologischen Zuverlässigkeit	Seite 52
6.2.2 Lineare Regression	Seite 54
6.3 Berechnung der Regressionen zur Rekonstruktion der	
fossilen Gilden	Seite 56
6.3.1 Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion	Seite 56
6.3.1.1 Material zur Berechnung der Regressionen	Seite 57
6.3.1.2 Berechnung der Regressionen	Seite 65
6.3.1.3 Berechnete Regressionen zur	
Körpermassenrekonstruktion	Seite 68
6.3.1.4 Korrekturfaktoren zur Körpermassen-	
rekonstruktion der Hyaeniden	Seite 70
6.3.2 Rekonstruktionsmethode der Beutemassenspektren	Seite 73
6.3.2.1 Daten zur Berechnung der Regressionen zur	
Rekonstruktion des Fokusbereichs	Seite 74
6.3.2.2 Studien zur Analyse der Beutemassenspektren	
rezenter Carnivoren	Seite 75
6.3.2.3 Berechnung der Regressionen zur	
Rekonstruktion des Fokusbereichs	Seite 77
6.3.2.4 Analyse der Beutemassenspektren rezenter	
Carnivoren	Seite 78

6.3.2.5 Berechnete Regressionen zur Rekonstruktion des Fokusbereichs	Seite 80
6.3.2.6 Muster der Beutemassenspektren	Seite 81
6.3.3 Regression zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs	Seite 84
6.3.3.1 Daten zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs	Seite 84
6.3.3.2 Berechnung der Regression zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs	Seite 85
6.3.3.3 Regression zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs	Seite 85
6.3.4 Zusammenfassung der Rekonstruktionsmethoden	Seite 85
6.4 Rekonstruktion der fossilen Carnivorengilden Javas	Seite 86
6.4.1 Bestimmung der ökologischen Zuverlässigkeit der fossilen Stichproben	Seite 86
6.4.2 Körpermassenrekonstruktion der fossilen Gildenmitglieder	Seite 86
6.4.3 Rekonstruktion Beutemassenspektren der pleistozänen Gilden Javas	Seite 87
6.4.3.1 Rekonstruktion der Fokusklassen	Seite 87
6.4.3.2 Überprüfung der rekonstruierten Fokusbeutemassenklassen u. die Beiträge d. einzelnen Klassen zum BMS	Seite 89
6.4.4 Rekonstruktion des Beutemassenkonsums	Seite 89
7. Strukturanalyse der rezenten und fossilen Großcarnivorengilden	Seite 91
7.1 Übersetzung der Nahrungspektren in Beutemassenspektren	Seite 91
7.2 Anwendung des Modells aus Kapitel 3 zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilden	Seite 92
7.2.1 Verfügbare Beutemasse und die Verteilung der konsumierten Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen	Seite 92
7.2.2 Kapazität und Konkurrenzeffekte der Großcarnivorengilden	Seite 93

IV. Ergebnisse

8. Rekonstruierte Großcarnivorengilden des Pleistozäns Javas	Seite 94
8.1 Ökologische Zuverlässigkeit der verwendeten fossilen Stichproben	Seite 94
8.1.1 Die fossilen Stichproben der Trinil-Gilde	Seite 94
8.1.2 Die fossilen Stichproben der Kedung Brubus-Gilde	Seite 96
8.1.3 Die fossilen Stichproben der Ngandong-Gilde	Seite 96
8.1.4 Zusammenfassung der ökologischen Zuverlässigkeit der fossilen Stichproben	Seite 97
8.2 Rekonstruierte Körpermassen der Gildenmitglieder	Seite 98
8.2.1 Rekonstruierte Körpermassen der Trinil-Gilde	Seite 98
8.2.2 Rekonstruierte Körpermassen der Kedung Brubus-Gilde	Seite 98
8.2.3 Rekonstruierte Körpermassen der Ngandong-Gilde	Seite 99
8.3 Rekonstruierte Beutemassenspektren der Mitglieder der pleistozänen Großcarnivorengilden Javas	Seite 99
8.3.1 Die Fokusbeutemassenklassen und Beutemassenspektren der Trinil-Gilde	Seite 99
8.3.2 Die Fokusbeutemassenklassen und Beutemassenspektren der Kedung Brubus-Gilde	Seite 101
8.3.3 Die Fokusbeutemassenklassen und Beutemassenspektren der Ngandong-Gilde	Seite 102
8.4 Beutemassenkonsum der Gildenmitglieder	Seite 103
8.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der rekonstruierten Gilden	Seite 104
9. Modellierter Konkurrenzeffekte in den rezenten Großcarnivorengilden	Seite 105
9.1 Struktur und Konkurrenzeffekte in der Serengeti-Gilde	Seite 105
9.1.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen	Seite 105
9.1.2 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern	Seite 107
9.2 Struktur und Konkurrenzeffekte der Krüger-Gilde	Seite 108
9.2.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen Beutemassenklassen	Seite 108
9.2.2 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern	Seite 109
9.3 Bandipur-Gilde	Seite 110
9.3.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen Beutemassenklassen	Seite 110

9.3.2 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern	Seite	111
9.4 Vergleich der rezenten Gilden und allgemeine Gildenstruktur	Seite	112
9.4.1 Verteilung der Beutemasse Vergleich: Serengeti und Krüger Nationalpark	Seite	112
9.4.2 Allgemeine Struktur und Rollenverteilung einer rezenten Großcarnivorengilde	Seite	113
10. Modellierte Konkurrenzeffekte in d. pleistozänen Großcarnivorengilden	Seite	116
10.1 Trinil-Gilde	Seite	116
10.1.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK	Seite	116
10.1.2 Konkurrenzeffekte innerhalb der Trinil-Gilde	Seite	117
10.2 Kedung Brubus-Gilde	Seite	118
10.2.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK	Seite	118
10.2.2 Konkurrenzeffekte innerhalb d. Kedung Brubus-Gilde	Seite	119
10.3 Ngandong-Gilde	Seite	120
10.3.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK	Seite	120
10.3.2 Konkurrenzeffekte innerhalb der Ngandong-Gilde	Seite	121
10.4 Die Struktur fossiler und rezenter Gilden im Vergleich	Seite	122
V. Diskussion		
11. Diskussion	Seite	123
11.1 Modell zur Strukturanalyse einer Carnivorengilde	Seite	123
11.1.1 Die Hypothesen hinter dem Modell	Seite	123
11.1.2 Andere Modelle im Vergleich – Studien zur Erklärung der Koexistenz verschiedener Arten	Seite	124
11.1.3 Krankheiten, interspezifische Tötungen und Kleptoparasitismus – weitere Mechanismen in Konkurrenzbeziehungen und ihre Einbindung In das Modell	Seite	129
11.1.4 Was wäre wenn? – Modellierung von Szenarien	Seite	132
11.1.5 Erweiterungsmöglichkeiten des Modells	Seite	134
11.1.6 Zusammenfassung der Diskussion des Modells	Seite	136

11.2 Rezente Großcarnivorengilden	Seite	138
11.2.1 Methodendiskussion der Datenerhebung	Seite	138
11.2.1.1 Populationsgröße	Seite	138
11.2.1.2 Beutemassenbedarf pro Tag	Seite	141
11.2.1.3 Beutemassenspektrum	Seite	142
11.2.1.4 Alternative Berechnungsmöglichkeiten bei rezenten Gilden	Seite	143
11.2.1.5 Zusammenfassung der Methodendiskussion	Seite	144
11.2.2 Konkurrenzeffekte in den rezenten Gilden	Seite	145
11.2.3 Gemeinsam sind sie stark – warum soziale Arten oft konkurrenzstärker sind	Seite	145
11.2.4 Die Tüpfelhyäne und der Löwe	Seite	146
11.2.5 Die Rolle des sozialen Caniden in den afrikanischen und der indischen Gilde	Seite	148
11.2.6 Der Leopard in den afrikanischen und der indischen Gilde	Seite	149
11.2.7 Vergleich Tiger und Löwe	Seite	150
11.2.8 Die Rolle der Randmitglieder	Seite	151
11.2.9 Schlussfolgerung	Seite	151
11.3 Methoden zur Rekonstruktion der fossilen Gilden	Seite	152
11.3.1 Körpermassenrekonstruktion	Seite	152
11.3.1.1 Die Regressionen zur Körpermassen- Rekonstruktion	Seite	152
11.3.1.2 Die rekonstruierten Körpermassen	Seite	155
11.3.2 Rekonstruktion des Beutemassenspektrums	Seite	157
11.3.3 Rekonstruktion des Beutemassenbedarfs	Seite	159
11.3.4 Relative Häufigkeiten	Seite	160
11.3.5 Schlussfolgerung	Seite	165
11.4 Javanische Großcarnivorengilden – Konkurrenz und ihre Aus- wirkungen auf die Zusammensetzung von Gilde und Fauna	Seite	167
11.4.1 Die Struktur fossiler und rezenten Gilden im Vergleich	Seite	167
11.4.2 Großcarnivoren und ihre Umwelt – die Rolle der einzelnen Mitglieder	Seite	169
11.4.2.1 Trinil-Gilde	Seite	169
11.4.2.2 Kedung Brubus-Gilde	Seite	175
11.4.2.3 Ngandong-Gilde	Seite	178

11.4.2.4 Flexibilität: wieso der Tiger seine konkurrenzstarke Position halten konnte	Seite 182
11.4.3 Räuber-Beute-Beziehungen: Veränderungen der Fauna durch Überprädation?	Seite 187
11.4.3.1 Absolute Beutemasse jedes Taxons im Fundspektrum	Seite 187
11.4.3.2 Räuber-Beute-Beziehungen in Trinil	Seite 189
11.4.3.3 Räuber-Beute-Beziehungen in Kedung Brubus	Seite 192
11.4.4 Die Veränderungen in der Fauna im Pleistozänen Java – Folgen v. Überprädation?	Seite 195
11.5 Wie wirkt sich Carnivorie von <i>Homo erectus</i> auf die Trinil-Gilde aus? – Szenarien mit dem entwickelten Modell	Seite 198
11.6 Schlussfolgerung und Ausblick	Seite 203

VI. Literaturverzeichnis, Danksagung und Anhänge

12. Literaturverzeichnis	Seite 205
13. Danksagung	Seite 225
A. Anhang	Seite 226

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 2.1** Einige Carnivoren der Serengeti und ihre Beutemassenspektren.
- Abb. 2.2** Modellierung der taphomischen Prozesse einer Lebendgemeinschaft nach Clark&Keitzke (1967).
- Abb. 2.3** Hauptmitglieder der Serengeti und Krüger-Gilde.
- Abb. 2.4** Hauptmitglieder der Bandipur- und Ngandong-Gilde.
- Abb. 2.5** Säugerfaunenlevel im Pleistozän Javas.
- Abb. 2.6** Einige Fossilien der Carnivoren der Trinil-Gilde.
- Abb. 2.7** Einige postcraniale Fossilien des Trinil-Tigers (*Panthera tigris*) aus Trinil.
- Abb. 2.8** Einige Fossilien der Kedung Brubus-Gilde.
- Abb. 2.9** *Axis lydekkeri*, ein vor allem in der Trinil-Fauna sehr häufig vertreter Cervide.
- Abb. 2.10** *Bubualus palaeokerabau*, ein Büffel der in allen Faunen, aber vor allem häufig in Ngandong vertreten ist (von Koenigswald 1933, Sondaar 1984).
- Abb. 2.10** *Sus brachygnathus*, ein Suide.
- Abb. 3.1** Konkurrenzeffekte innerhalb einer Carnivorengilde.
- Abb. 4.1** Vorgehensweise zur Entwicklung des Modells mit anschließender Anwendung des Modells zur Strukturanalyse einer Carnivorengilde
- Abb. 6.1** Arbeitsschritte bei der Rekonstruktion der benötigten Daten zur Strukturanalyse einer fossilen Carnivorengilde.
- Abb. 6.2** Messungen an Cranium und Oberkiefergebiss der Feliden (oben) und Hyaeniden (unten).
- Abb. 6.3** Messstrecken im Unterkiefergebiss bei Caniden, Hyaeniden und Feliden.
- Abb. 6.4** Rekonstruierte Körpermassen der Referenzindividuen von *Pachycrocuta brevirostris* basierend auf den Unterkieferwerten, dargestellt nach Parameter pro Individuum (angegeben ist die Stücknummer).
- Abb. 6.5** Rekonstruierte Körpermassen der Referenzindividuen von *Pachycrocuta brevirostris* basierend auf den Oberkieferwerten, dargestellt nach Parameter pro Individuum.
- Abb. 6.6** Beutemassenspektren des Geparden verschiedener Studien.
- Abb. 9.1** Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (B_{iges}) der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildepopulationen.
- Abb. 9.2** Prozentuale Ausschöpfung der Kapazitäten und Verteilung der potentiell verfügbaren Beutemasse der einzelnen Mitglieder der Serengeti-Gilde.
- Abb. 9.3** Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildepopulationen des Krüger-Nationalparks.
- Abb. 9.4** Prozentuale Ausschöpfung der Kapazitäten und Konkurrenzeffekte der einzelnen Mitglieder der Krüger-Gilde.
- Abb. 9.5** Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen Beutemassenklassen

auf die einzelnen Gildenpopulationen der Bandipur-Nationalparks.

Abb. 9.6 Prozentuale Ausschöpfung der Kapazitäten und Konkurrenzeffekte der einzelnen Mitglieder der der Bandipur-Gilde.

Abb. 9.7 Vergleich der Nutzung der Beutemassenklassen zwischen Serengeti- und Krüger-Gilde.

Abb. 9.8 Nutzung der Beutemassenklassen Vergleich Serengeti und Krüger.

Abb. 9.9 Vergleich der Kapazitätenausschöpfung der einzelnen Mitglieder sortiert nach Plätzen.

Abb. 10.1 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen der Trinil-Gilde.

Abb. 10.2 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildenmitglieder der Trinil-Gilde in Prozent und die jeweiligen Konkurrenzeffekte der Gildenmitglieder.

Abb. 10.3 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK auf die einzelnen Populationen der Kedung Brubus-Gilde.

Abb. 10.4 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildenmitglieder in Prozent und die Konkurrenzeffekte der Gildenmitglieder.

Abb. 10.5 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen in Ngandong.

Abb. 10.6 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildenmitglieder der Ngandong-Gilde in Prozent und die Konkurrenzeffekte der Gildenmitglieder.

Abb. 10.7 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildenmitglieder der rezenten und fossilen Gilden im Vergleich.

Abb. 11.1 Beutemassenspektren der Haupt- und Randmitglieder der Serengeti.

Abb. 11.2 Prozentsatz um den die Mitgliedspopulationen nach dem Modell voraussichtlich wachsen werden, wenn eine der Populationen zusammenbricht.

Abb. 11.3 Ausschöpfung der Kapazitäten der rezenten und fossilen Gilden im Vergleich.

Abb. 11.4 Vergleich der Beutemassenspektren und des Beutemassenangebots in der Trinil-Gilde.

Abb. 11.5 Vergleich des Beuteangebots und der Beutemassenspektren der Gildenmitglieder.

Abb. 11.6 Ausschöpfung der Kapazitäten.

Abb. 11.7 Rekonstruierte Körpermassen des Tigers der Faunen Ci Saat, Trinil H.K., Kedung Brubus, Ngandong und Punung.

Abb. 11.8 Die Körpermassen (links), Beutemassenspektren (Mitte) und Kapazitätsausschöpfung (rechts) des Tigers in den einzelnen Gilden (Trinil bis Ngandong).

Abb. 11.9 Die prozentualen Verteilungen der Biomasse der einzelnen Taxa auf die Beutemassenklassen.

Abb. 11.10 Prädationsraten der einzelnen Taxa. Angegeben ist der prozentuale Verlust der Biomasse des gesamten Fundspektrums durch die einzelnen Gildenmitglieder.

Abb. 11.11 Die prozentualen Verteilungen der Biomasse der einzelnen Taxa auf die Beutemassenklassen und das Beutemassenspektrum des Tigers und der kurzschnäuzige Hyäne.

Abb. 11.12 Prädationsraten der einzelnen Taxa.

Abb. 11.13 Prädationsraten der rezenten Gilden und der fossilen Gilden im Vergleich.

Abb. 11.14 Beutemassenkonsum der Trinil-Gilde inklusive eines hypercarnivoren sowie eine hypocarnivoren *Homo erectus*.

Abb. 11.15 Beutemassenkonsum der Trinil-Gilde inklusive eines hypercarnivoren sowie eine hypocarnivoren *Homo erectus*.

Abb. 11.16 prozentualer Anteil an Kapazität die jedes Gildemitglied durch das Eintreten eines carnivoren *Homo erectus* zusätzlich verliert.

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1 Die Einteilung der Körpermassen bzw. Beutemassenklassen.

Tab. 2.2 Großcarnivorengilde der Serengeti und des Krüger Nationalparks.

Tab. 2.3 Großcarnivorengilde des Bandipur Nationalparks.

Tab. 2.4 Gildenmitglieder der Trinil-Gilde.

Tab. 2.5 Gildenmitglieder der Ngandong-Gilde.

Abb. 2.6 Gildenmitglieder der Kedung Brubus-Gilde.

Tab. 2.7 Großsäuger der einzelnen Faunen.

Tab. 5.1 Beutebedarf und Populationsgrößen der einzelnen Gildenmitglieder.

Tab. 5.2 Verwendete Studien zur Übersetzung der Beutartenspektren.

Tab. 5.3 Fundliste der Carnivora der Trinil-Gilde.

Tab.5.4 Fundliste der Carnivora der Kedung Brubus-Gilde.

Tab.5.5 Fundliste der Carnivora der Ngandong-Gilde.

Tab. 6.1 Bewertungsschema der biostratigraphischen bzw. taphonomischen Selektion.

Tab. 6.2 Bewertungsschema der bergungs- bzw. grabungsbedingten Selektion.

Tab. 6.3 Bewertungsschema kuratorisch bedingte Selektion.

Tab. 6.4 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion von *Panthera tigris* basierend auf der Schädellänge.

Tab. 6.5 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P2 sup (Regression F-2).

Tab. 6.6 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P3 sup (Regression F-3).

Tab. 6.7 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P4 sup (Regression F-4).

Tab. 6.8 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P3 inf (Regression F-5).

Tab. 6.9 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P4 inf (Regression F-6).

Tab. 6.10 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition M1 inf (Regression F-7).

Tab. 6.11 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf P3 inf (Regression C-1).

Tab. 6.12 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf P4 inf (Regression C-2).

Tab. 6.13 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf M1 inf (C-3).

Tab. 6.14 Rezent Sticheprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf M2 inf (Regression C-4).

- Tab. 6.15** Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P2 sup (Regression H-1).
- Tab. 6.16** Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P3 sup (Regression H-2).
- Tab. 6.17** Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P4 sup (Regression H-3).
- Tab. 6.18** Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P2 inf (Regression H-4).
- Tab. 6.19** Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P3 inf (Regression H-5).
- Abb. 6.20** Rezente Stichprobe zur Berechnung der Hyaenidenspezifischen Regression P4 inf (Regression H-6).
- Tab. 6.21** Rezente Stichprobe zur Berechnung der Hyaenidenspezifischen Regression M1 inf (Regression H-7).
- Tab. 6.22** Felidensspezifische Regressionen.
- Tab. 6.23** Canidensspezifische Regressionen.
- Tab. 6.24** Hyaenidensspezifische Regressionen.
- Tab. 6.25** Messwerte und rekonstruierte Körpermassen des Individuums C/C 1331 aus Zhōukǒudiàn, China.
- Tab. 6.26** Verwendete Wertepaare zur Berechnung der Regressionsgleichung, die zur Beutemassenrekonstruktion der Felidae verwendet wird.
- Tab. 6.27** Verwendete Wertepaare, die zur Berechnung der Regressionsgleichung Beutemassenrekonstruktion der Canidae verwendet wird.
- Tab. 6.28** Wertepaare die zur Berechnung der Regressionen zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaenidae.
- Tab. 6.29** Verwendete Taxa der Canidae sowie ihre Körpermassen.
- Tab. 6.30** Verwendete Taxa der Felidae sowie ihre Körpermassen.
- Tab. 6.31** Verwendete Taxa der Hyaenidae sowie ihre Körpermassen .
- Tab. 6.32** Die Einteilung der Körpermassen bzw. Beutemassenklassen.
- Tab. 6.33** Regressionen zur Berechnung der mittleren Beutemasse.
- Tab. 6.34** Prozentuale Abweichungen der mittleren Beutemassen von den berechneten Beutemassen.
- Tab. 6.35** Die Muster der BMS von Feliden, Caniden und Hyaenidae.
- Tab. 6.36** Durchschnittlicher Beitrag des Fokusbereichs zur konsumierten Beutemasse.
- Tab. 6.37** Variabilität der minimalen Beutemassenklassen (BMK min), Fokusklassen (FC) und maximaler Beutemassenklassen.
- Tab. 6.38** Rezente Stichprobe zur Erstellung der Regression des täglichen Beutemassenkonsums.
- Tab. 6.39** Regression zur Berechnung des täglichen Beutebedarfs.
- Tab. 6.40** Felidensspezifische Regressionen der postcranialenParamter.
- Tab. 7.1** Beutemassenspektren zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilde der Serengeti.
- Tab. 7.2** Daten zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilde des Krüger-Nationalparks.

- Tab. 7.3** Daten zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilde des Bandipur-Biosphärenreservat.
- Tab. 8.1** Die Bewertung der fossilen Stichproben zur Rekonstruktion der Gilden.
- Tab. 8.2** Körpermassen der Mitglieder der pleistozänen Gilden.
- Tab. 8.3** Rekonstruierte Fokusmassenklassen der Mitglieder der Trinil-Gilde.
- Tab. 8.4** Fokusmassenklassen vergleichbarer rezenter Carnivoren.
- Tab. 8.5** Rekonstruierte Fokusmassenklassen der Mitglieder der Kedung Brubus-Gilde.
- Tab. 8.6** Fokusmassenklassen vergleichbarer rezenter Carnivoren.
- Tab. 8.7** Rekonstruierte Fokusmassenklassen der Mitglieder der Kedung Brubus-Gilde.
- Tab. 8.8** Fokusmassenklassen vergleichbarer rezenter Carnivoren.
- Tab. 8.9** NISP, MNI und der tägliche Beutemassenbedarf der Gildenmitglieder.
- Tab. 8.10** NISP, MNI, täglicher Beutemassenkonsum (D_j [kg/Individuum/Tag]) relativer Beutemassenkonsum der Trinil-Gilde.
- Tab. 8.11** NISP, MNI, täglicher Beutemassenkonsum (D_j [kg]/Individuum/tag), relativer Beutemassenkonsum basierend auf NISP und MNI und BMS der Kedung Brubus-Gilde.
- Tab. 8.12** NISP, MNI, täglicher Beutemassenkonsum (D_j [kg]/Individuum/tag), relativer Beutemassenkonsum der Ngandong-Gilde.
- Tab. 9.1** Gildenmitglieder sortiert nach ihrer Kapazitätenausschöpfung in den einzelnen Gilden.
- Tab. 11.1** Prüfung der Homogenität der absoluten Häufigkeiten der Gildenmitglieder im verwendeten Studiengebiet und des gesamten Bandipur Nationalparks.
- Tab. 11.2** Ergebnisse des Chi²-Homogenitätstest der Verteilung der einzelnen Gildenmitglieder.
- Tab. 11.3** Ausschöpfung der Kapazitäten der einzelnen Gildenmitglieder in der NISP und MNI-basierten Version im Vergleich.
- Tab. 11.4** Differenz zwischen dem leichtesten Weibchen und dem schwersten Männchen bei rezenten Unterarten von *Panthera tigris*.

%PE	prozentualer Vorhersagefehler
%SEE	prozentualer Standardfehler
BA	Beuteangebot
B_{jges}	gesamter Beutemassenkonsum [kg]/Tag der Population von Mitglied j
B_{ki}	Beutemassenkonsum [kg] der Population von Art k in BMK i
$BM_{i ges}$	Beutemassenkonsum [kg/Tag] aller Populationen in BMK i
BM_{ij}	Beutemassenkonsum [kg/Tag] der Population von Mitglied j in BMK i
BMK	Beutemassenklasse bzw. Beutemassenklassen
BMS	Beutemassenspektrum
C_{ij}	prozentualer Beitrag der BMK $_i$ zum BMS der Mitglied j
CRS	Collection Reliability Score
D_j	durchschnittlicher Beutemassenkonsum [kg]/Individuum/Tag von Mitglied j
FC	Fokusklasse
FC_{Max}	Fokusklasse, rekonstruiert auf der maximalen Körpermasse eines Mitglieds
$FC_{Max\%PE}$	Fokusklasse, rekonstruiert auf der $KM_{max\%PE}$ Körpermasse eines Mitglieds
FC_{Mean}	Fokusklasse, rekonstruiert auf der durchschnittlichen Körpermasse eines Mitglieds
FC_{Min}	Fokusklasse, rekonstruiert auf der minimalen Körpermasse eines Mitglieds
$FC_{Min\%PE}$	Fokusklasse, rekonstruiert auf der $KM_{min\%PE}$ eines Mitglieds
$FC_{min- \%PE}$	minimale Fokusklasse eines Gildenmitglieds unter Berücksichtigung des prozentualen Vorhersagefehlers
$FC_{max +\%PE}$	maximale Fokusklasse eines Gildenmitglieds unter Berücksichtigung des prozentualen Vorhersagefehlers
G_j	Größe der Population (Zahl an Individuen im Studiengebiet) von Mitglied j
K_j	Kapazität der Population von Mitglied j
KM_{max}	maximale rekonstruierte Körpermasse eines Gildenmitglieds
$KM_{max\%PE}$	maximale Körpermasse eines Gildenmitglieds unter Berücksichtigung des prozentualen Vorhersagefehlers
KM_{mean}	durchschnittliche rekonstruierte Körpermasse eines Gildenmitglieds
KM_{min}	minimale rekonstruierte Körpermasse eines Gildenmitglieds
$KM_{min\%PE}$	minimale Körpermasse eines Gildenmitglieds unter Berücksichtigung des prozentualen Vorhersagefehlers
L_j	Beutemassenkonsum [kg] der Population des Mitglieds j in ihren Fokusklassen
L_{jk}	Beutemassenkonsum [kg] der Population der Art k der potentiell verfügbaren Beutemasse der Population der Art j
L_{jk}	Beutemassenkonsum [kg] des Mitglieds k der potentiell verfügbaren Beutemasse des Mitglieds j

M1 inf	erster unterer Molar
M2 inf	zweiter unterer Molar
MNI	Minimum Number of Individuals
NISP	Number of Identified Specimens
P2 sup	zweiter oberer Prämolare
P3 inf	dritter unterer Prämolare
P3 sup	dritter oberer Prämolare
P4 inf	vierter unterer Prämolare
P4 sup	vierter oberer Prämolare
SE	Standardfehler
SKL	größte Schädellänge
T_j	Anteil, den die Population der Art j an ihrer potentiell verfügbaren Beutemasse konsumiert
T_{jk}	Anteil, den die Population der Art k an der potentiell verfügbaren Beutemasse der Art j konsumiert
V_j	potentiell verfügbare Beutemasse der Art j

I. Einleitung und Stand der Forschung

1. Einleitung

Der Wolf - Konkurrent der Jäger? (www.nabu.de)

Problembär Bruno "Nur Scharf auf Schafe" (Süddeutsche)

Was tun, wenn Naturschutz Erfolg hat und der Mensch wieder Konkurrenz bekommt?

(Pressemitteilung des Helmholtz' UFZ)

Diese aktuellen Zeitungs- und Internetartikel machen uns deutlich, so sehr wir Menschen von Carnivoren wie Wölfen, Löwen und Bären fasziniert sind, so stellen sie doch noch (immer) Konkurrenten um Nahrung dar.

Die Konkurrenz zwischen Menschen bzw. Homininen und Carnivoren ist vermutlich eine mehrere Millionen Jahre alte Geschichte (Shipman 1986, Blumenshine et al. 1987, Lewis 1995, Lewis&Werdelin 2007).

So ist Fleisch zu einem wichtigen Lieferant von Proteinen und Energie in der Ernährung des Menschen geworden und hat in der Evolution des Menschen eine wesentliche Rolle gespielt. Die Vergrößerung des Gehirns, vor allem des Neocortex, ist für die Sprachentwicklung und das Sozialverhalten von Homininen erforderlich gewesen (Aiello&Dunbar 1993). Diese Zunahme an metabolisch kostspieligem Gehirngewebe erforderte eine Zunahme des Fleischanteils in der Nahrung (Aiello&Wheeler 1995).

Vermutlich haben Homininen bereits vor 3,2 Millionen Jahren Fleisch konsumiert, wie es Analysen von Schnittmarken an Großsäugerknochen der Fundstelle Dikika, Äthiopien ergeben haben (Braun 2010, McPherron et al. 2010). Weitere Schnittmarken von Homininen sind aus ca. 1,8 Millionen Jahre alten Schichten der Olduvai-Schlucht, Tansania bekannt (Bunn et al. 1986, Blumenshine et al. 1991). Hochentwickelte Jagdtechnologien, die Wurfspere beinhalten, sind bereits vor mindestens 400.000 Jahren eingesetzt worden (Thieme 1997).

Carnivoren haben daher als direkte Konkurrenten um Nahrung, als Lieferanten von Kadavern aber auch als Prädatoren der Homininen einen hohen Einfluss auf die Evolution des Menschen gehabt (Lewis 1995). Umgekehrt gibt es auch viele Spekulationen über die Auswirkung der zunehmenden Carnivorie der Homininen auf Beutegreifer und Beutetiere. Aussterbeereignisse von Großcarnivoren werden oft in Zusammenhang mit dem Eintritt von Homininen in die Großcarnivorengilde gebracht (Arribas 1999, Lewis&Werdelin 2007). So kann man im Fossilbericht eine Abnahme der Artenzahl an großen Carnivoren seit drei Millionen Jahren beobachten, die als Folge des Eintritts von Homininen in die Carnivorengilde interpretiert wird (Lewis&Werdelin 2007).

Die zunehmende Carnivorie der Homininen muss Auswirkungen auf die bestehende Carnivorengilde gehabt haben. An Spekulationen ist kein Mangel, reproduzierbare, quantifizierbare Ergebnisse sind dagegen nur selten zu finden.

Bevor man allerdings Theorien über den Einfluss von Homininen in Carnivorengilden erstellen kann oder wenn man testen möchte, ob diese Theorien überhaupt zutreffen können, muss untersucht und verstanden werden, wie sich eine Carnivorengilde organisiert. Bisher ist die Struktur rezenter Carnivorengilden nur wenig untersucht. Welche Prozesse stehen zwischen Konkurrenzvermeidung und Konkurrenzausschluss? Wieso gibt es in einigen Carnivorengilden mehr Mitglieder als in anderen?

Ziel der Arbeit ist es ein Modell zu entwickeln, das die Konkurrenz um Beute innerhalb einer Carnivorengilde darstellt und ermöglicht, Veränderungen durch das Eintreten neuer Mitglieder in die Gilde zu modellieren.

Dieses Modell soll nicht nur bei rezenten sondern auch fossilen Gilden anwendbar sein. Daher sollen in dieser Arbeit Methoden gefunden werden, mit denen die zur Anwendung des Modells bei fossilen Gilden benötigten Daten rekonstruiert werden können.

Weiterhin soll das entwickelte Modell der Konkurrenzbeziehungen zur Modellierung rezenter und fossiler Gilden verwendet werden, um die Beziehungen innerhalb von Gilden darzustellen und einzelne Gilden miteinander zu vergleichen.

2. Stand der Forschung

Bevor das Modell entwickelt wird, wird in diesem Kapitel eine Einführung zum Stand der Forschung zum Thema Carnivorie und Carnivorengilden gegeben. Hierbei werden die Begriffe Carnivorie und Gilde definiert und erläutert, was man unter einem Beutemassenspektrum versteht. Diese drei Punkte sind wichtig um zu klären, welche Organismen eines Lebensraums überhaupt diesselben Nahrungsressourcen nutzen.

Weiterhin werden bestehende Rekonstruktionsmöglichkeiten fossiler Lebensgemeinschaften dargestellt, denn anders als bei rezenten Lebensgemeinschaften kann man diese nicht in Freilandstudien erforschen.

Im letzten Abschnitt werden die rezenten Gilden vorgestellt, die zur Anwendung des Modells verwendet werden. Ebenso werden die fossilen Gilden Javas, die mit dem Modell untersucht werden sollen, vorgestellt und verdeutlicht, welche Besonderheiten das javanische Pleistozän mit sich bringt.

2.1 Carnivorie und Konkurrenz

2.1.1 Die Carnivorengilde

Unter einer Gilde versteht man eine Gruppe von Arten, die gleiche Nahrung auf gleiche Weise konsumieren (Root 1967).

Carnivorie bedeutet wörtlich das Fressen von Fleisch. In der Biologie spricht man von einer carnivoren Ernährung, wenn sie Tiere oder Teile von Tieren beinhaltet (Townsend et al. 2009).

So versteht man zunächst unter einer Carnivorengilde Arten, die sich von tierischer Nahrung ernähren.

Es gibt allerdings einige Unterschiede in der Zusammensetzung der Nahrung, der Beschaffung der Beute und des Beutemassenspektrums. Diese müssen beachtet werden und sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

2.1.2 Welches Modell wird benötigt? – Hypothesen und Ansätze für das Modell

„Ressourcen sind abiotische und biotische Komponenten von Ökosystemen, die von Organismen verbraucht werden. Organismen wirken damit auf die Verfügbarkeit von Ressourcen zurück und können hierüber indirekt andere Nutzer derselben Ressource beeinflussen. Die Rückwirkung hängt damit von der Siedlungsdichte der Nutzer ab“ (Munk 2009).

Tritt ein neues Mitglied in die Gilde ein, beansprucht es einen Teil der Ressource der Beute. Die Verfügbarkeit der Ressource „Beute“ wird also für die übrigen Mitglieder reduziert und hat eine Rückwirkung auf die übrigen Mitglieder. Diese Rückwirkung ist es, die in dem Modell erfasst werden muss.

Doch wie kann man diese Rückwirkung ausdrücken?

Ressourcen eines Lebensraums bestimmen auch die Größe, die eine Population in dem Lebensraum erreichen kann. Diese maximale Größe wird auch als Kapazität oder Kapazitätsgrenze (Carrying Capacity)* bezeichnet und ist als die maximale, dauerhaft tragbare Populationsgröße, die eine Art in einem bestimmten Lebensraum erreichen kann (Begon et al. 1998, Townsed et al. 2009). Die Theorien der Kapazitätsgrenze und der Ressource werden als Grundlage für das Modell verwendet.

Kapazität und Ressourcennutzung sind die beiden Ansätze des Modells. Seine Entwicklung ist in Kapitel 3 dargestellt.

Bevor man das Modell entwickelt, muss allerdings berücksichtigt werden, dass es innerhalb der Gilde Unterschiede in der Nutzung der Beute gibt. So gibt es unterschiedliche Carnivoriegrade, unterschiedlich Nahrungsbeschaffung und unterschiedliche Beutemassenspektren.

2.1.3 Carnivorietypen und Nahrungsbeschaffung

Carnivorie bezeichnet eine Ernährung, die Tiere oder Teile von Tieren beinhaltet (siehe Abschnitt 2.1.1).

Dies bedeutet allerdings nicht, dass die Ernährung ausschließlich aus tierischer Nahrung besteht. So gibt es viele carnivore Arten, die sich auch von Pflanzen oder Pilzen oder beidem ernähren. Daher werden carnivore Arten häufig in drei Gruppen eingeteilt: hypocarnivore Vertreter, deren Vertebratenanteil in der Ernährung bei bis zu 30 % liegt, mesocarnivore Vertreter, deren Vertebratenanteil in der Ernährung bei 50 – 70 % liegt und hypercarnivore Vertreter, deren Vertebratenanteil in der Ernährung bei über 70 % liegt (Van Valkenburgh 1988, Wang et al. 1999, Wesley-Hunt 2005, Van Valkenburgh 2007). Diese Einteilung wird auch in der vorliegenden Arbeit verwendet.

* In der deutschen Sprache wird der Begriff Carrying Capacity entweder mit dem Ausdruck biologische Tragfähigkeit (Begon et al. 1998) oder mit dem Ausdruck Kapazität bzw. Kapazitätsgrenze übersetzt (Begon et al. 1991, Begon et al. 1998, Townsed et al. 2009 S. 201) Im Zusammenhang tierischer Populationen wird der Begriff Kapazität oder Kapazitätsgrenze häufiger als der Begriff Tragfähigkeit verwendet (Begon et al. 1991, Begon et al. 1998, Townsed et al. 2009 S. 201). Der Begriff Tragfähigkeit wird in der Regel für die Kapazitätsgrenze der menschlichen Bevölkerung gebraucht (Wackernagel&Rees 1997, Meadows et al. 2008). In der vorliegenden Arbeit, die die Konkurrenz zwischen Tieren behandelt, wird daher der Begriff Kapazität verwendet.

Carnivore Arten können sich ihre Beute auf zwei verschiedene Arten beschaffen. Arten, die ihre Beute selbst fangen und erlegen, werden als Beutegreifer bezeichnet. Aasfresser sind im Gegensatz hierzu carnivore Arten, die Tiere konsumieren, ohne an deren Tötung beteiligt gewesen zu sein.

Oftmals treten beide Formen der Nahrungsbeschaffung bei einer Art auf. Jedoch verfolgen die einzelnen Arten in der Regel hauptsächlich eine der beiden Strategien. Die braune Hyäne, *Parahyaena brunnea*, z.B. ernährt sich hauptsächlich von Aas und auch pflanzlicher Nahrung, jedoch erlegt sie gelegentlich auch Springhasen (*Pedetes capensis*) und kleinere Huftiere (Mills 1990). Die Tüpfelhyäne (*Crocuta crocuta*) hingegen erlegt einen Großteil der Beute selbst und frisst nur gelegentlich Aas (Mills 1990).

Eine weitere Form der Nahrungsbeschaffung ist die Aneignung fremder Beute, die eine Form des Kleptoparasitismus darstellt. Kleptoparasitismus unter Carnivoren findet statt, wenn das Individuum oder Rudel der einen Art, die die Beute erlegt hat, diese aufgrund der Anwesenheit von Vertretern einer anderen Art freigibt oder durch einen Kampf an sie verliert (Höhner et al. 2002, Nishimura 2010). Kleptoparasitismus betreiben in der Regel größere Arten und Arten, die in Rudeln leben. So sind Geparden (*Acinonyx jubatus*) und afrikanische Wildhunde (*Lycaon pictus*) häufig von Kleptoparasitismus durch Löwen (*Panthera leo*) und Tüpfelhyänen (*Crocuta crocuta*) betroffen (Mills 1990, Creel&Creel 1996).

Carnivore Arten konsumieren daher nicht ausschließlich Fleisch bzw. Beute und es gibt verschiedene Formen, die Beute zu beschaffen.

2.1.4 Beutemassenspektrum – wer nutzt dieselben Ressourcen und wie stark?

Beutegreifer jagen allerdings nicht wahllos jegliche Beute in ihrem Habitat. Die Beute muss energetisch rentabel sein (Bekoff et al. 1984). Der hierfür entscheidende Faktor ist die Größe der Beute, die mit der Größe des Beutegreifers zusammenhängt (Vézina 1985, Hemmer 2004, Radloff et al. 2004 etc).

Insgesamt jagt jeder Beutegreifer einen Bereich an Beutemassen, der sein Beutemassenspektrum darstellt (Sinclair et al. 2003, Hemmer 2004).

Um das Beutemassenspektrum darzustellen, wird die Beute oftmals in Beutemassenklassen eingeteilt, wie es z.B. bei Hemmer (2004) oder Hertler&Volmer (2008) in logarithmischen Stufen durchgeführt ist (Tabelle 2.1).

Tab. 2.1 Die Einteilung der Körpermassen bzw. Beutemassenklassen: Beutemassenklasse (BMK) mit ihrem minimalen (Min) und maximalen (Max) Wert in kg.

BMK	Min [kg]	Max [kg]
<0,01	0,001	0,01
0a	0,01	0,02
0b	0,02	0,05
0c	0,05	0,1
1a	0,1	0,2
1b	0,2	0,5
1c	0,5	1
2a	1	2
2b	2	5
2c	5	10
3a	10	20
3b	20	50
3c	50	100
4a	100	200
4b	200	500
4c	500	1000
5a	1000	2000
5b	2000	5000
5c	5000	10000

Das Beutemassenspektrum (BMS) erweitert sich mit zunehmender Größe des Prädatoren (Rosenzweig 1966, Gittleman 1995, Sinclair et al. 2003).

So umfasst das Beutemassenspektrum eines bis zu 200 kg schweren Königstigers, *Panthera tigris tigris*, durchaus Kaninchen von nur ca. 3 kg oder Ratten von nur ca. 500 g, aber auch Gaure von bis zu 1000 kg (Johnsingh 1983, Karanth&Sunquist 1995, Ramakrishnan et al. 1999). Allerdings stellen kleine Tiere keine Ernährungsgrundlage für den Tiger dar, da die Jagd nach ihnen für den Tiger energetisch nicht rentabel ist. In einem Modell von Sunquist et al. (1999) z.B. wird berechnet, dass ein weiblicher Tiger mit Jungtieren bis zu 20 kg Beutemasse pro Tag benötigt. Würde er sich ausschließlich von Kaninchen oder Ratten ernähren, bräuchte er demnach ca. 7 Kaninchen oder 40 Ratten pro Tag. Das würde bedeuten, dass er den ganzen Tag mit Nahrungssuche und Jagd zubringen müsste, um überhaupt den Tagesbedarf an Beute für sich und die Jungtiere zu decken. Dies zeigt, dass die Beute eine Mindestgröße haben muss, um für den Beutegreifer als Nahrungsgrundlage dienen zu können.

Die Beute kann ebenso unrentabel sein, wenn sie zu groß ist. Schabrackenschakale z.B. können durchaus adulte Springböcke von bis zu 50 kg erlegen, wenn diese durch Krankheiten oder andere Umstände geschwächt sind (Krofel 2008). Tiere dieser Beutemassenklasse stellen aber nur selten ihre Beute dar und dienen ihnen nicht als Hauptnahrungsquelle (Loveridge&Macdonald 2003, Kok&Nel 2004).

Das Beutemassenspektrum eines Beutegreifers hat daher einen Bereich an Beutemassenklassen, die für ihn energetisch rentabel sind. Dieser wird als Fokusbereich bezeichnet.

Das Beutemassenspektrum ist daher zunächst durch die Beutemassenklassen definiert, die von einem Prädator gejagt werden. In diesem Spektrum gibt es Beutemassenklassen, die dem Prädator Beute rentabler Masse bieten. Diese fokussiert der Prädator und sie werden daher als Fokusklassen bezeichnet (Hemmer 2004, Hertler&Volmer 2008).

2.1.5 Konkurrenz um Ressourcen

Die letzten Abschnitte zeigen, dass die Beutetiere eines Lebensraums nicht als eine Ressource zusammengefasst werden können, da sie in Abhängigkeit von ihrer Größe rentabel für unterschiedliche Beutegreifer sind.

Weiterhin gibt es auch Unterschiede im Grad der Carnivorie, sodass einige Mitglieder auch pflanzliche Nahrung fressen bzw. die Nahrung unterschiedlich beschafft werden kann.

Tilman (1982) unterscheidet zwischen essentiellen Ressourcen und austauschbaren Ressourcen. So gibt es essentielle Ressourcen, die speziell von einer Art gebraucht werden und austauschbare Ressourcen, die von einer Art opportunistisch genutzt werden und durch andere ausgetauscht werden können. Diese Einteilung lässt sich auch auf die Fokusklassen und übrigen Beuteklassen beziehen. Die Rolle der Ressource für die einzelne Art muss daher auch berücksichtigt werden.

In vielen Studien werden diese Unterschiede als Erklärung für eine Koexistenz mehrerer Arten gebracht. Tatsächlich findet hierdurch eine gewisse Konkurrenzvermeidung statt, wenn man von der Definition von Konkurrenz nach dem Lotka-Volterra Modell (Volterra 1926, Lotka 1932a) ausgeht. Diese besagt: „Wenn zwei konkurrierende Arten in einer stabilen Umwelt miteinander koexistieren, geschieht das als Resultat einer Nischendifferenzierung, d.h. einer Differenzierung ihrer realisierten Nischen.

Falls allerdings eine derartige Differenzierung nicht vorliegt oder in dem jeweiligen Habitat ausgeschlossen ist, wird eine der konkurrierenden Arten die andere eliminieren oder ausschließen.“(Townsend et al. 2009: Seite 223)

Das Modell stellt die Wirkungsweise der interspezifischen Konkurrenz zweier Arten dar. In Experimenten mit Diatomeen konnte seine Gültigkeit nachgewiesen werden (Tilman et al. 1981).

Tritt ein neues Mitglied in eine bestehende Gilde ein, muss es allerdings nicht zwangsläufig zu einem Konkurrenzausschluss kommen. So können auch Umverteilungen in der Ressource stattfinden, die eine Eingliederung ermöglichen.

Umgekehrt muss beachtet werden, dass eine Nischendifferenzierung nicht zwangsläufig dazu führt, dass die Gildemitglieder keinen Einfluss mehr aufeinander haben.

Betrachtet man das Beispiel von einem Großteil der Carnivorengilde der Serengeti und ihren Beutemassen, wird klar, dass es trotz Unterschiede innerhalb der Gilde noch zu Überschneidungen der Beutemassenspektren kommt.

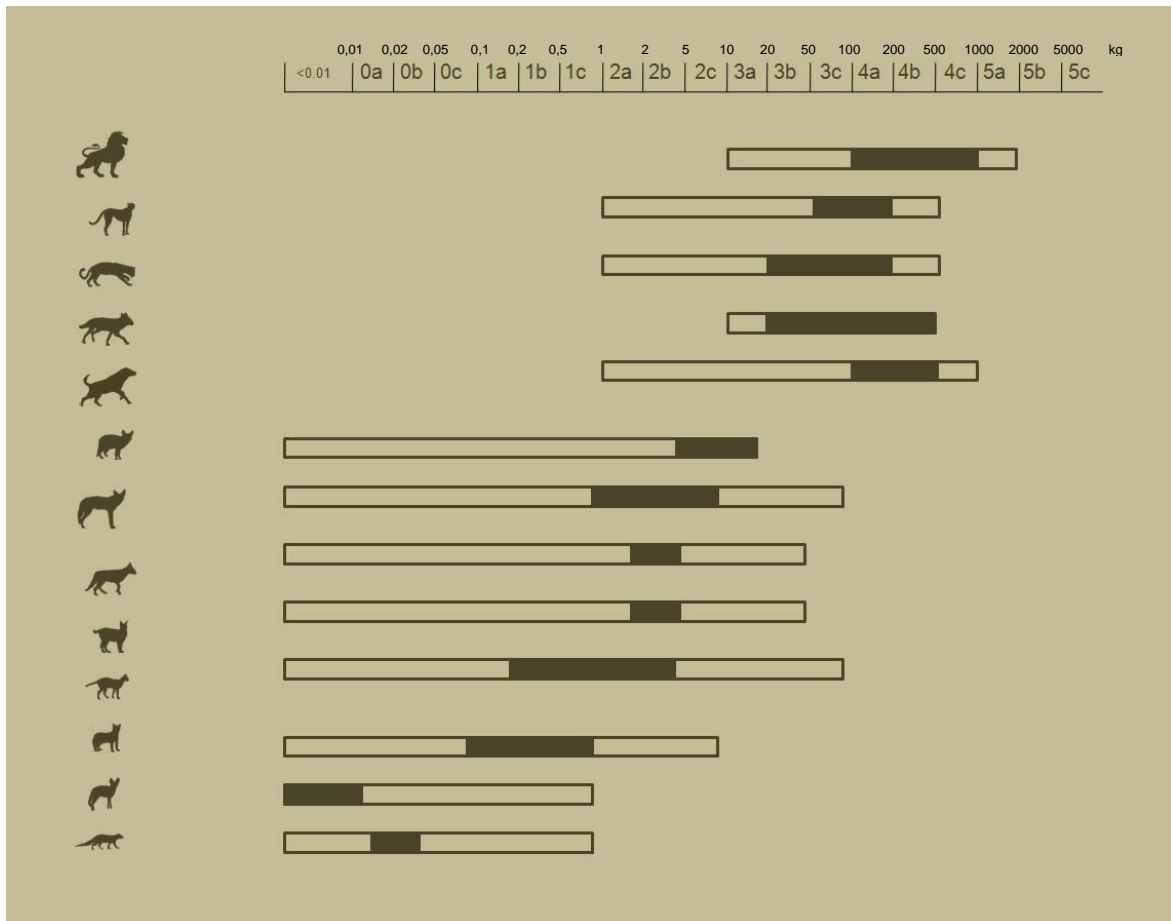


Abb. 2.1 Einige Carnivoren der Serengeti und ihre Beutemassenspektren. Dunkel markiert sind die Fokusklassen. Von oben nach unten: *Panthera leo*, *Acinonyx jubatus*, *Panthera pardus*, *Lycaon pictus*, *Crocuta crocuta*, *Canis aureus*, *Canis mesomelas*, *Canis adustus*, *Caracal caracal*, *Leptailurus serval*, *Felis lybica*, *Otocyon megalotis* und *Ictonyx striatus*. Die Daten entstammen den Studien Kruuk&Turner (1967), Kruuk (1972), Sinclair et al. (2003), Delibes et al. (1984).

Die Beutemassenspektren überschneiden sich teilweise aber nicht komplett. Auch bei der Überschneidung kann es ebenso Unterschiede der Bereiche, die sich überlappen geben: Der Fokusbereich der Arten überlappt (z.B. Löwe und Tüpfelhyäne), der Randbereich der einen Art überlappt mit dem Fokusbereich der anderen (z.B. Goldschakal und Gepard), oder die Randbereiche überschneiden sich (z.B. Wildkatze und Leopard).

Es gibt also gemeinsame Nutzung von Beutemassenklassen trotz der Unterschiede. Diese gemeinsame Nutzung muss zu gegenseitigen Effekten zwischen den Gildemitgliedern führen, die in dem Modell (Kapitel 3) quantifiziert werden.

2.1.6 Anforderungen an das Modell

Für das zu entwickelnde Modell ergeben sich daher folgende Anforderungen:

1. Das Modell soll alle Mitglieder mit einbeziehen und nicht nur paarweise Darstellung bieten.
2. Den Ansatzpunkt sollte die verfügbare Beutemasse darstellen, denn von ihr sind alle Gildenmitglieder abhängig.
3. Es sollen alle Arten einbezogen werden können, die Beutemasse benötigen.
4. Es muss berücksichtigt werden, ob die Ressource(n) für die Arten essentiell oder austauschbar sind.
5. Die Stärke der Nutzung der Ressource muss berücksichtigt werden.

Das Modell wird im Abschnitt II Methodologie basierend auf den genannten Anforderungen entwickelt.

2.2 Herausforderungen fossiler Gemeinschaften

Im vorangegangenen Abschnitt wird deutlich, dass zur Quantifizierung von Konkurrenzbeziehungen vor allem Beutemassenspektrum aber auch der Bedarf an Beutemasse eine Rolle spielen.

Bei rezenten Arten gibt es eine Vielzahl von Methoden, mit denen solche und andere Parameter wie z.B. Verhaltensweisen in einem bestimmten Lebens- und Zeitraum erhoben werden können (z.B. Schaller 1967, Floyd et al. 1978, Norton-Griffiths 1978, Ackerman 1984).

Um Auswirkungen neuer Mitglieder in fossilen Gilden zu modellieren, steht man vor der Herausforderung, dass von fossilen Gilden nur eine Ansammlung von Knochen und Zähnen zu Verfügung stehen.

Zwischen der einst lebenden Gemeinschaft und der Sammlung von Fossilien, die dem Wissenschaftler vorliegen, liegen eine Reihe taphonomischer Prozesse, die auch die relative Zusammensetzung der Taxa einer Gilde verändern können.

Mit dieser taphonomisch veränderten Sammlung an Fossilien muss die lebende Gemeinschaft rekonstruiert werden.

In den folgenden Abschnitten werden die taphonomischen Prozesse, die zwischen der lebenden und der fossilen Gilde liegen, erläutert und die bisherigen Rekonstruktionsmöglichkeiten fossiler Carnivorenarten beschrieben.

2.2.1 Taphonomie

Zwischen der lebenden Gemeinschaft an Tieren und der fossilen Stichprobe, die dem Wissenschaftler zur Bearbeitung vorliegt, liegen eine Reihe taphonomischer Prozesse.

Nur ein sehr geringer Teil der lebenden Tiere geht überhaupt in den Fossilbericht ein. Ob ein gestorbenes Tier fossil erhalten bleibt, ist von Todesursache, der Umwelt, aber auch von bestimmten Eigenschaften des Tieres selbst abhängig (Lyman 1994).

Clark&Kietzke (1967) beschreiben 4 Gemeinschaftstypen, um die taphonomischen Prozesse einzuteilen (Siehe Abb. 2.2).

Die Lebendgemeinschaft (Life Assemblage) stellt die Zusammensetzung der lebenden Tiere dar. Durch den Tod der Tiere entsteht die Totengemeinschaft (Death Assemblage). Hier finden Veränderungen vor allem in der Demographie statt, z.B. können alte oder junge Individuen häufiger vorkommen als in der Lebendgemeinschaft, da ihre Sterblichkeit höher ist (Western 1980).

Zwischen Toten- und gesamter Fossilengemeinschaft steht der Abbau, die Einlagerung und letztlich die Fossilisation. Hier gibt es deutlich stärkere Veränderungen. So gehen kleinere

Tiere seltener in die Fossilgemeinschaft ein, da ihre kleinen Knochen leichter abgebaut oder komplett von Prädatoren konsumiert werden (Western 1980).

Finden postmortale Transportprozesse statt, so bleibt vom gestorbenen Individuum in der Regel kein vollständiges Skelett übrig. Vor allem bei Flussfundstellen, in denen Transportprozesse stattfanden, findet man einen hohen Anteil an Zähnen und Knochen, die robust sind und durch die Transportprozesse wenig zerstört werden (Voorhies 1969). An Flussfundstellen können daher kleine Tiere unterrepräsentiert sein (Behrensmeyer&Boraz 1980).

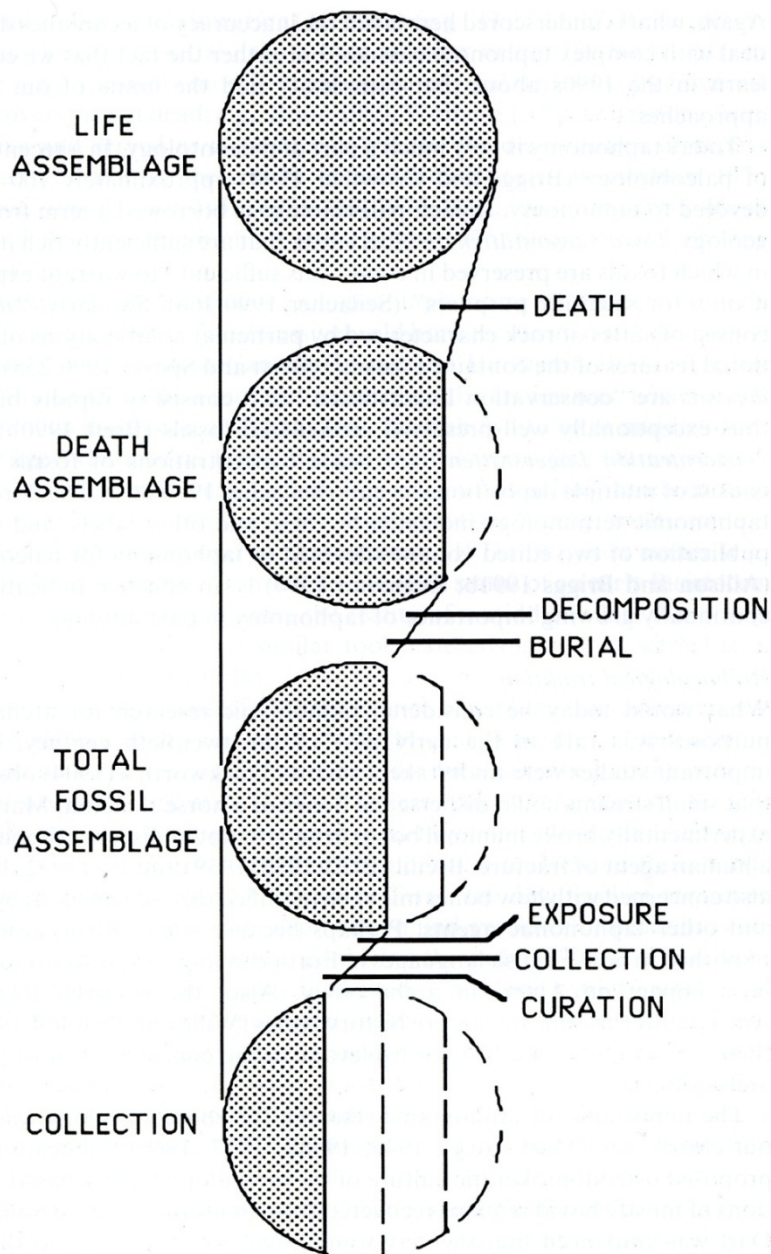


Abb. 2.2 Modellierung der taphomischen Prozesse einer Lebendgemeinschaft nach Clark&Kietzke 1967, entnommen aus Lyman (1994), Fig. 2.2 Seite 19.

Weitere Selektionen können durch Wissenschaftler selbst entstehen. Daher wird als letztes die Sammlung (Collection) von der gesamten Fossilgemeinschaft unterschieden. In diese Fossilien-Sammlung gehen nur Stücke ein, die auch geborgen werden. Bei heutigen Ausgrabungen wird eine Fundstelle in Quadranten eingeteilt und systematisch Schicht für Schicht abgetragen. Die Lage der Funde wird exakt dokumentiert und die abgetragenen Schichten durchsiebt, um auch kleinste Elemente zu finden. Eine andere Methode ist der Survey, bei dem ein Gebiet systematisch begangen wird und die Funde nach Aufnahme der Koordinaten geborgen werden. Diese Methode ist weniger zeitaufwändig, jedoch können hier kleinere Reste, vor allem von Kleinsäugetern leicht übersehen werden. Außerdem werden im Rahmen eines Surveys nur solche Elemente geborgen, die an der Oberfläche, also ohne Grabungen, zugänglich sind.

Letztendlich können auch Kuratoren der Sammlungen noch eine weitere Selektion betreiben, indem sie nur sehr gut erhaltene Stücke gesammelt bzw. aufbewahrt haben oder auch mit anderen Sammlungen getauscht haben. Bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts waren solche Tauschvorgänge durchaus gängige Praxis.

Alle diese Prozesse haben einen Einfluss auf die Zusammensetzung der fossilen Samples, die zur Rekonstruktion fossiler Gilden und Gemeinschaften genutzt werden. Die relativen Häufigkeiten in einer Fossil-Gesellschaft müssen daher nicht unbedingt die relativen Häufigkeiten der lebenden Gemeinschaft repräsentieren. Die Stärke des Einflusses dieser Prozesse auf die Zusammensetzung der Fossilienstichproben sollten daher abgeschätzt werden, um ihre Auswirkungen diskutieren zu können.

2.2.2 Rekonstruktionsmöglichkeiten

Im Rahmen aktualistischer Studien untersucht man bei rezenten Gemeinschaften, inwiefern ein Zusammenhang zwischen den benötigten Parametern einerseits und solchen Parametern andererseits besteht, welche man an Fossilien erheben kann.

So ist es z.B. möglich, die Körpermasse eines fossilen Säugers auf der Grundlage von Messstrecken an Zähnen und Knochen zu rekonstruieren. Es besteht ein linearer Zusammenhang zwischen verschiedenen Skelettparametern (z.B. der Länge des Femurs) und der mittleren Körpermasse rezenter Säuger (z.B. Creighton 1980, Damuth&MacFadden 1990, Gingerich 1990, Christiansen 1999). Diese Parameter sind bei Carnivoren die Schädelldänge, die Länge des ersten unteren Molaren und Parameter verschiedener postcranialer Elemente (Hemmer 1970b, van Valkenburgh 1990, Christiansen 1999).

Zähne sind in großer Häufigkeit in einer fossilen Stichprobe vorhanden, da sie aufgrund ihrer robusten Beschaffenheit besser erhalten bleiben. Daher sind einzelne Taxa oftmals nur durch Zähne in der fossilen Gemeinschaft vertreten, vor allem wenn sie wie Carnivoren in

der lebenden Gemeinschaft in geringer Häufigkeit vorkommen. Mit Ausnahme der Länge des ersten unteren Molaren und der Caninuslänge (van Valkenburgh 1990, Palmqvist et al. 2002), sind weitere Parameter anderer Zahnpositionen bisher noch nicht auf eine Korrelation mit der Körpermasse bei Carnivoren überprüft worden. Um die Körpermasse aller fossilen Carnivoren rekonstruieren zu können, werden jedoch möglichst viele Parameter benötigt.

Die Körpermasse selbst ist ein Parameter, über den viele ökologische Faktoren erschlossen werden können (Peters 1983). Das Beutemassenspektrum sowie der tägliche Bedarf an Fleisch stehen im Zusammenhang mit der Körpermasse eines Carnivoren (Gittleman 1995).

Vor allem der Zusammenhang zwischen der mittleren Körpermasse und der mittleren Beutemasse eines Carnivoren ist in einigen Studien untersucht und bestätigt worden (Carbone et al. 1999, Hemmer 2004, Radloff&DuToit 2004, Weitz&Levin 2006, Owen-Smith& Mills 2008). Daher ist es möglich, mit der Körpermasse die mittlere Beutemasse auf der Grundlage einer linearen Regressionsbeziehung zu rekonstruieren.

Hemmer (2004) etablierte eine Methode, mit der nicht nur die mittlere Beutemasse sondern auch das gesamte Beutemassenspektrum fossiler Feliden möglich ist. Er berechnete eine lineare Regression basierend auf der mittleren Körpermasse und mittleren Beutemasse rezenter Feliden.

Hemmers Methode (2004) liefert daher einen Ansatz zur Rekonstruktion der Beutemassenspektren. Dennoch ist es notwendig zu überprüfen, inwiefern das nach Hemmer (2004) angenommene Muster überhaupt zutrifft. So können Beutemassenspektren inklusive des Fokusbereichs eventuell variieren oder es kann sich auch ein abweichendes Muster ergeben. Darüber hinaus fehlen Regressionsgleichungen, mit denen man die Beutemassenspektren von Caniden und Hyaeniden rekonstruieren kann.

Allerdings gibt es auch Eigenschaften wie z.B. die Fellfarbe oder viele Verhaltensweisen, die überhaupt nicht rekonstruiert werden können. Man kann hierzu nur Annahmen machen, die auf dem Vergleich rezenter Verwandter bzw. Vertreter basieren. Daher sollten Modelle fossiler Gemeinschaften nicht zu stark auf Eigenschaften basieren, die nicht rekonstruierbar sind.

Um fossile Carnivorengilden zu rekonstruieren, werden daher vor allem weitere familienspezifische Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Hyaeniden und Caniden benötigt. Auch eine Einbeziehung weiterer Parameter zur Rekonstruktion der Körpermasse fossiler Feliden ermöglicht die Verwendung einer größeren Stichprobe.

Die Zusammensetzung und Muster von Beutemassenspektren rezenter Feliden, Caniden und Hyaeniden soll untersucht werden, um das Beutemassenspektrum der fossilen Gildenmitglieder rekonstruieren zu können.

2.3 Rezente und Fossile Großcarnivorengilden

2.3.1 Definition der Großcarnivorengilde

Die zunehmende Carnivorie der Homininen wird oft in Verbindung mit Einflüssen auf Großcarnivoren gebracht. Dies ist dadurch begründet, dass man im Fossilbericht Nachweise für den Verzehr von Großsäugern (Olduvai Gorge, Blumenshine et al. 1991), z.B. Pferden (Schöningen, Thieme 1997) findet, die hauptsächlich Beute von Großcarnivoren sind. Daher soll in dieser Arbeit die Großcarnivorengilde untersucht werden, die aus Arten besteht die Beute von >10 kg konsumieren. Diese Definition sowie die Möglichkeit der Teilbetrachtung der Carnivorengilde wird im Kapitel 3.4 erläutert.

2.3.2 Rezente Großcarnivorengilden

Bevor man Auswirkungen neuer Mitglieder in einer Carnivorengilde untersuchen kann, muss zunächst verstanden werden, wie sich bestehende Carnivorengilden organisieren. So gibt es einige Unterschiede in der Zusammensetzung von Carnivorengilden. Drei bekannte und gut untersuchte Großcarnivorengilden sind in Afrika und Indien zu finden.

Dies sind die Gilden der Serengeti (Tansania und Kenia), des Krüger Nationalparks (Südafrika) und Bandipur im Nilgiri-Biosphärenreservat (Indien). Alle genannten Studiengebiete sind seit vielen Jahrzehnten Nationalparks, die tausende Quadratkilometer umfassen. Sie beinhalten ganze Populationen an Beutegreifern und Beute, die sich weitestgehend unter dem Schutz des Nationalparks befinden. Weiterhin gibt es aus allen drei Gebieten gute Dokumentationen über Beutetiere und Populationsgrößen der Großcarnivoren.

In Tabelle 2.2 sind die Mitglieder der afrikanischen Großcarnivorengilden dargestellt. Die Serengeti beinhaltet nicht nur die größten Herden an migrierenden Huftieren, sondern auch die höchste Konzentration an großen Carnivoren (Sinclair&Arcese 1995). Sie ist daher auch ein äußerst interessantes Studiengebiet zur Strukturanalyse von Großcarnivorengilden. Der Krüger Nationalpark des südlichen Afrikas beinhaltet nahezu dieselbe Großcarnivorengilde. Im Gegensatz zur Serengeti bietet sich hier ein anderes Beuteangebot und es finden keine Migrationen großer Herbivoren statt (Du Toit et al. 2003).

Die Großcarnivorengilde Bandipurs setzt sich aus einer geringeren Anzahl von Mitgliedern zusammen als die afrikanischen Gilden (Tabelle 2.3). Die Familie der Hyaenidae ist nicht repräsentiert.

Tab. 2.2 Großcarnivorengilde der Serengeti und des Krüger Nationalparks. Aufgelistet sind Taxon, deutscher Name (dt. Name), E= Ernährungstyp: C = hypercarnivor, M= mesocarnivor und H= hypocarnivor, Beschreibung der Nahrungsquellen und zitierte Literatur (Quelle). 1 = Schaller 1972, 2 = Eaton 1974, 3 = Bailey 1993, 4 = Creel&Creel 2002, 5 = Kruuk 1972, 6 = Giannatos et al. 2009, 7= McShane&Grettenberger 1984, 8= Loveridge&McDonald 2002, 9 = Atkinson et al. 2002, 10 = Bowland&Perrin 1993, 11 = Grobler 1981, 12 = Piennar 1969, 13 = Kingdon 1997, 14 = Bodendorfer et al. 2006, 15 = Breuer 2005, 16 = Mills 1990, 17= Caro 1994, 18 = Schmidl 1982, 19 = Spawls et al. 2004, 20= Patterson 1988.

* kommt im Krüger Nationalpark nicht vor.

** Krokodile ab 3 m Länge können Großsäuger >10 kg erbeuten (Patterson 1988).

Taxon	dt. Name	E	Beschreibung	Quelle
<i>Panthera leo</i>	Löwe	C	Hauptsächlich Huftiere	1; 14; 15; 16
<i>Acinonyx jubatus</i>	Gepard	C	Hauptsächlich Huftiere	2; 16; 17
<i>Panthera pardus</i>	Leopard	C	In Savannen und offenen Gebieten: hauptsächlich Huftiere	3; 15; 16
<i>Lycaon pictus</i>	Afrikanischer Wildhund	C	Hauptsächlich Huftiere	4; 15; 16
<i>Crocuta crocuta</i>	Tüpfelhyäne	C	Hauptsächlich Huftiere	5; 15; 16
<i>Canis aureus</i> *	Goldschakal*	C	Kleinsäuger, Vögel, Insekten, Pflanzen, geleg. Großsäuger	6;7
<i>Canis mesomelas</i>	Schabrackenschakal	M	Kleinsäuger, Reptilien, Früchte, geleg. Großsäuger	8
<i>Canis adustus</i>	Streifenschakal	M	Kleinsäuger, Früchte, geleg. Großsäuger	9
<i>Felis serval</i>	Serval	C	Kleinsäuger, geleg. Großsäuger	10
<i>Caracal caracal</i>	Karakal	C	Kleinsäuger, geleg. Großsäuger	11
<i>Papio anubis</i>	Anubispavian	H	Gräser, Früchte, Invertebraten, geleg. Großsäuger	12; 13
<i>Polemaetus bellicosus</i>	Kampfadler	C	Kleinsäuger, geleg. Großsäuger	18
<i>Aquila rapax</i>	Raubadler	C	Kleinsäuger, geleg. Großsäuger	18
<i>Python sebae</i>	afrikanische Streifenpython	C	Kleinsäuger, geleg. Großsäuger	19
<i>Crocodylus niloticus</i>	Nilkrokodil	C	Fische, aquatische Vertebraten, Großsäuger**	20



Abb.2.3 Hauptmitglieder* der Serengeti und Krüger-Gilde. Oben links: *Crocota crocuta* (Foto: Serengeti), oben rechts: *Acinonyx jubatus* (Foto: Tiergarten Schönbrunn, J. Scholz), Mitte links: *Panthera pardus* (Foto: Zoo Köln, J.Scholz), Mitte rechts: *Panthera leo* (Foto: Serengeti, U. Anders), unten: *Lycaon pictus* (Foto: London Zoo, J. Scholz). * Zur Definition siehe Kapitel 3.

Tab. 2.3 Großcarnivorengilde des Bandipur Nationalparks. Aufgelistet sind Taxon, deutscher Name (dt. Name), Ernährungstyp (E): C = hypercarnivor, M= mesocarnivor und H= hypocarnivor, Beschreibung der Nahrungsquellen und die zitierte Literatur (Quelle). 1 = Schaller 1967, 2 = Johnsingh 1983, 3 = Maheshwari 2006, 4 = Karanth&Sunquist 1995, 5 = Giannatos et al. 2009, 6 = McShane&Grettenberger 1984, 7 = Murphy&Henderson 1997, 8 = Ross 2002.

Taxon	dt. Name	Diät	Beschreibung	Quelle
<i>Panthera tigris</i>	Tiger	C	Hauptsächlich Huftiere	1; 2; 4
<i>Panthera pardus</i>	Leopard	C	Hauptsächlich Huftiere	2; 3; 4
<i>Cuon alpinus</i>	Rothund	C	Hauptsächlich Huftiere	2; 4
<i>Canis aureus</i>	Goldschakal	M	Kleinsäuger, Vögel, Insekten, Pflanzen, geleg. Großsäuger	5; 6
<i>Felis chaus</i>	Rohrkatze	C	Kleinsäuger, geleg. Großsäuger	2
<i>Python molurus</i>	Tigerpython	C	Kleinsäuger, geleg. Großsäuger	7
<i>Crocodylus palustris</i>	Sumpfkrokodil	C	Fische, Schlangen, Frösche, Großsäuger	8



Abb. 2.4 Hauptmitglieder der Bandipur- und Ngandong-Gilde: von oben *Panthera tigris* (Foto: Tierpark Friedrichsfelde Berlin, J. Scholz) *Panthera pardus* (Foto: Zoo Köln, J. Scholz) und *Cuon alpinus* (Foto: Ort unbekannt, R. Schmode). *= Zur Definition siehe Kapitel 3.

Die beiden afrikanischen Gilden beinhalten mit Ausnahme des Goldschakals dieselben Mitglieder. Hier stellt sich die Frage, ob dieselben Mitglieder die gleichen Rollen in den unterschiedlichen Lebensräumen einnehmen oder nicht. Ebenso ist unklar, warum die asiatische Gilde aus weniger Mitgliedern besteht. Die drei Gilden bieten daher die Möglichkeit zu prüfen ob es generell wiederholende Muster in der Struktur einer Großcarnivorengilde gibt. Weiterhin können so Unterschiede zwischen den Gilden, insbesondere der afrikanischen und asiatischen Gilde untersucht werden.

2.3.3 Pleistozäne Großcarnivorengilden Javas

Eine Abfolge von fossilen Faunen bzw. Gilden bietet eine optimale Möglichkeit, um herauszufinden wie eine Gilde auf Veränderungen durch neue Mitglieder reagiert.

Eine solche Abfolge von Faunen und eine sich verändernde Großcarnivorengilde findet man im pleistozänen Java, einer heute ca. 126.700 km² großen Insel des Sunda-Bogens.

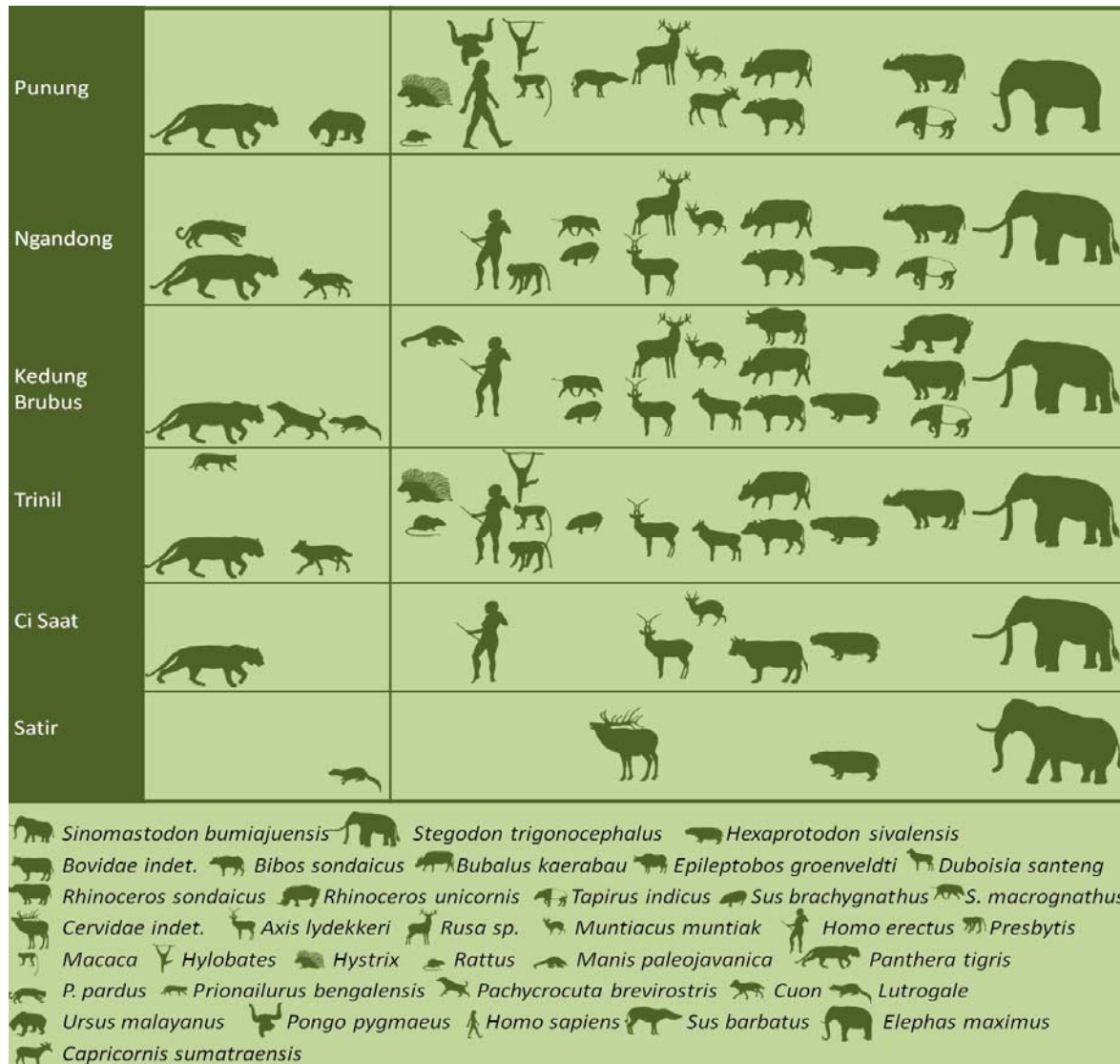


Abb. 2.5 Säugerfaunenlevel im Pleistozän Javas. Dargestellt sind die einzelnen Taxa der Carnivora und anderen Säugern. Nach Sondaar (1984), Leinders et al. (1985), de Vos et al. (1997), van den Bergh et al. (2001), de Vos & The Long (2001), Westaway et al. (2007), Ngandong ergänzt nach von Koenigswald (1933).

Die taxonomische Zusammensetzung der Großsäugerfauna des javanischen Pleistozäns ist sehr ausführlich untersucht (z.B. Sondaar 1984, de Vos et al. 1997, van den Bergh et al. 2001, de Vos & The Long 2001). Sie ist in Abbildung 2.5 dargestellt.

Auch die Körpermassen der Beutetiere sind bereits rekonstruiert (Volmer et al. in Druck).

Die Besonderheit der fossilen Faunen Javas ist, dass ihre Zusammensetzung durch Meeresspiegelschwankungen beeinflusst ist, die zu unterschiedlichen Isolationsgraden Javas führten (de Vos&The Long 2001). Das älteste Säugerfaunenlevel (Satir) ist artenarm, da zu diesem Zeitabschnitt eine große Entfernung zum Festland bestand. Vermutlich fand hier ein stark gefilterter Austausch mit der Fauna des Festlandes statt (de Vos&The Long 2001). In dieser Fauna sind außer einem Otter, *Lutrogale* sp., keine anderen andere Beutegreifer bekannt (Koenigswald 1933, Sondaar 1984).

In der darauffolgenden Ci Saat Fauna, tauchen erste große Carnivora, wie *Panthera* sp., vermutlich einem Vorläufer des Tigers und weitere Taxa, wie *Muntiacus muntjak*, *Axis lydekkeri* und Boviden auf (Sondaar 1984, de Vos et al. 1997, van den Bergh et al. 2001).

In der Trinil-Fauna kommen insgesamt 17 Taxa vor, drei Carnivora und 15 weitere Taxa (van den Bergh et al. 2001).

Die Carnivorengilde setzt sich aus dem Tiger (*Panthera tigris*), dem Trinil-Hund, *Mececyon trinilensis*, eine im Pleistozän Javas endemische auftretende Art (Stremme 1911) und der Bengalkatze, *Prionailurus bengalensis* (Hemmer 1971) zusammen. *Mececyon* stellt eine Untergattung der Gattung *Cuon* dar (McKenna&Bell 1997). Letztere ist heute in Asien durch die Art *Cuon alpinus* verbreitet (Cohen 1978). Sie hat sich allerdings nicht in Java entwickelt, so dass *Mececyon* kein direkter Vorläufer dieser Art ist (Thenius 1955, Schütt 1973). Die Bengalkatze, *Prionailurus bengalensis*, ist auch heute in Java und Südasien verbreitet (Nowell&Jackson 1996). Sie ernährt sich von kleinen Vertebraten (Grassman 2000, Rajaratnam 2007).

Das rezente Siamkrokodil (*Crocodylus siamensis*) ernährt sich hauptsächlich von Fischen und Amphibien (Ross 2002). Es sind allerdings einzelne Bovidenknochen mit Krokodilbisssspuren aus Java in der Sammlung Dubois in Leiden dokumentiert (siehe Sammlungskatalog). Daher ist davon auszugehen, dass das Siamkrokodil ein Mitglied darstellt. Die Trinil-Gilde ist in Tabelle 2.4 dargestellt.

Tab. 2.4 Gildenmitglieder der Trinil-Gilde. Aufgelistet sind Taxon, deutscher Name, Ernährungstyp rezenter Vertreter des Taxons (C = hypercarnivor, M= mesocarnivor und H= hypocarnivor), Beschreibung der Nahrungsquellen und zitierte Literatur. 1= Schaller 1967, 2 = Johnsingh 1983; 3= Karanth&Sunquist 1995; 4 = Rabinowitz 1990; 5 = Rajaratnam et al. 2007, 6 = Ross 2002. *= aufgrund seiner Größe wird *Mececyon trinilensis* als hypercarnivor behandelt.

Taxon	Dt. Name	E	Nahrungsquellen	Quelle
<i>Panthera tigris</i>	Tiger	C	Hauptsächlich Huftiere	1; 2; 3
<i>Mececyon trinilensis</i>	Trinilhund	C*	Ernährung unbekannt	-
<i>Prionailurus bengalensis</i>	Bengalkatze	C	Kleinsäuger, Eidechsen, Frösche, Vögel, Invertebraten, sehr selten Huftiere (z.B. <i>Sus scrofa</i>)	4; 5
<i>Crocodylus siamensis</i>	Siamkrokodil	C	Fische, Schlangen, Frösche, Großsäuger	6

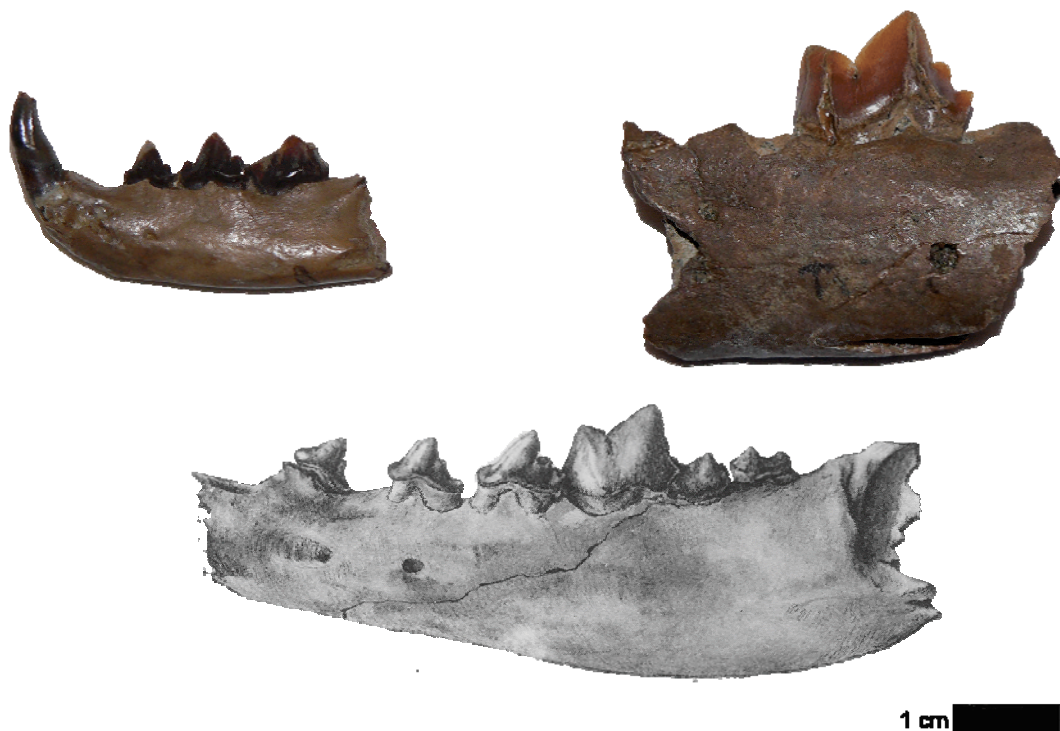


Abb. 2.6 Einige Fossilien der Carnivoren der Trinil-Gilde. Oben links: DUB 1484, *Prionailurus bengalensis*, linkes Mandibula-Fragment (buccal); oben rechts: DUB 1401, *Panthera tigris*, juvenil, linkes Mandibula-Fragment (buccal); unten: C-1, *Mececyon trinilensis*, gezeichnetes linkes Mandibula-Fragment (buccal) entnommen aus Stremme (1911).



Abb. 2.7 Einige postcraniale Fossilien des Trinil-Tigers (*Panthera tigris*) aus Trinil
Von links nach rechts: DUB 9136, Pelvis fragmentiert (lateral); DUB 1871 linke Ulna (lateral); DUB 1478 linkes Femur fragmentiert (frontal).

In der darauffolgenden Kedung Brubus-Fauna, tauchen die Bengalkatze und der Trinilhund im Fundspektrum nicht auf. Dafür gibt es hier die kurzschnäuzige Hyäne, *Pachycrocuta brevirostris*, eine fossile Hyänenart, die im Pleistozän in weiten Teilen Afrikas und Eurasiens verbreitet war (Turner&Antón 1996). Sie wurde vermutlich durch die Ausbreitung der Tüpfelhyäne *Crocuta crocuta* verdrängt und taucht seit 0,5 Mio. Jahren nicht mehr im Fossilbericht auf (Schütt 1972, Turner&Antón 1996). Einige Studien belegen durch

Bissspuren, dass *Pachycrocuta brevirostris* Huftiere konsumiert hat (Palmqvist et al. 1996, Saunders&Dawson 1998, Diedrich&Žák 2006). Es wird oft davon ausgegangen, dass sie hauptsächlich ihre Beute selbst erlegte (Saunders&Dawson 1998, Dennell et al. 2008). Turner&Antón bezeichnen sie als Topprädator pleistozäner Carnivorengilden (1996). Allerdings gibt es auch Studien, die sie als Aasfresserin behandeln (Palmqvist et al. 1996, Palmqvist&Arribas 2001). Die Frage, ob sie eine hypercarnivore Ernährung und ob sie eigene Beute oder Aas konsumiert hatte, wurde auch im Rahmen des Hominid-Carnivore Interactions Congress, 2011 in Salou diskutiert, doch die Frage bleibt bisher unbeantwortet. *Pachycrocuta brevirostris* wird in dieser Arbeit zur Strukturanalyse zunächst als hypercarnivorer Rudeljäger angesehen.

Weiterhin gibt es noch eine fossile Otterart *Lutrogale palaeoptonyx*, die sich nur geringfügig von *Lutrogale perspicillata*, dem heute auf Java vorkommenden indischem Fischotter unterscheidet (Willemsen 1986). Seine Zahnmorphologie deutet stark auf eine Ernährungsweise hin, die wie die des indischen Fischotters aus Schalentieren besteht (Willemsen 1986, Hwang&Larivière 2005). Ein geringer Anteil der Nahrung besteht allerdings auch aus Kleinsäugetern (Kruuk et al. 1994). *Lutrogale palaeoptonyx* ist jedoch deutlich größer als der rezente *L. perspicillata* (Willemsen 1986). Daher könnte es sein, dass er gelegentlich größere Säuger erbeutet hat. Die Kedung Brubus-Gilde ist in Tabelle 2.5 dargestellt.

Tab. 2.5 Gildemitglieder der Kedung Brubus-Gilde. Aufgelistet sind Taxon, deutscher Name (dt. Name), Ernährungstyp (C = hypercarnivor, M= mesocarnivor und H= hypocarnivor), Beschreibung der Nahrungsquellen der jeweiligen rezenten Vertreter des Taxons, Quellen: 1= Schaller 1967, 2= Johnsingh 1983, 3= Karanth&Sunquist 1995, 4 = Turner&Antón 1996, 5= Palmqvist et al. 1996, 6= Nawab&Hussain (2012), 7= Ross 2002.

* = in dieser Arbeit wird für *Pachycrocuta brevirostris* eine hypercarnivore Ernährung angenommen

Taxon	Dt. Name	E	Nahrungsquellen	Quelle
<i>Panthera tigris</i>	Tiger	C	Hauptsächlich Huftiere	1;2; 3
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	Kurzschnäuzige Hyäne	C*	Große Huftiere	4, 5
<i>Lutrogale palaeoptonyx</i>	Kedung Brubus-Otter	H	Fische, Schalentiere, Vertebraten	6
<i>Crocodylus siamensis</i>	Siam-Krokodil	C	Fische, Schlangen, Frösche, Großsäuger	7



Abb. 2.8 Einige Fossilien der Kedung Brubus-Gilde. Oben links: DUB 1497 A, *Panthera tigris*, rechtes Maxilla-Fragment (buccal); oben rechts: DUB 1498, *Panthera tigris*, rechtes Mandibula-Fragment (buccal); Mitte links: DUB 1497 B, *Panthera tigris*, linkes Maxilla-Fragment (buccal); Mitte rechts: DUB 1499, *Panthera tigris*, linkes Mandibula-Fragment (buccal); unten links: DUB 2575, *Pachycrocuta brevirostris*, linkes Mandibula-Fragment (buccal); unten rechts: DUB 1480, *Lutrogale palaeoleptonyx*, linkes Maxilla-Fragment (occlusal).

Im anschließenden Ngandong-Faunenlevel tauchen die kurzschnäuzige Hyäne und der Otter im Fossilbericht nicht mehr auf. Hier gibt es neben dem Tiger, den Leopard, *Panthera pardus*, und den Rothund, *Cuon alpinus*. Diese drei Taxa stellen auch die Mitglieder der Großcarnivorengilde in Indien und Südostasien inklusive Javas dar (siehe Tabelle 2.6). In Java ist der Tiger jedoch durch zunehmende Verbreitung des Menschen vor einigen Jahrzehnten ausgestorben (Nowell&Jackson 1996).

Tab. 2.6 Gildenmitglieder der Ngandong-Gilde. Aufgelistet sind Name, deutscher Name, Ernährungstyp (C = hypercarnivor, M= mesocarnivor und H= hypocarnivor), Beschreibung der Ernährung und die jeweiligen Quellen. 1= Schaller 1976, 2= Johnsingh 1983; 3= Karanath&Sunquist 1995.

Taxon	Dt. Name	Diät	Nahrungsquellen	Quelle
<i>Panthera tigris</i>	Tiger	C	Großsäuger	1; 2; 3
<i>Panthera pardus</i>	Leopard	C	Großsäuger	1;2; 3
<i>Cuon alpinus</i>	Rothund	C	Großsäuger	2; 3

In der darauffolgenden Punung-Fauna tauchen Leopard und Rothund nicht mehr im Fossilbericht auf. Hier gibt es außer dem Tiger noch den Malaienbär, *Helarctos malayanus*, der heute in Südostasien inklusive Sumatra und Borneo verbreitet ist (Badoux 1964, Fitzgerald&Krausman 2002). Außerdem kommen noch Musteliden und Viverriden vor, vermutlich der Buntmarder, Genus indet. (cf. *Martes*) *flavigula*, und der Binturong, Genus indet. (cf. *Artictis*) *binturong* (Badoux 1959). Der heute lebende Malaienbär ernährt sich hauptsächlich von Wirbellosen, Insekten und pflanzlicher Nahrung (Dathe 1975). Er erbeutet nur gelegentlich Vertebraten von Größen bis zu 4 kg (Dathe 1975). Der Binturong ernährt sich hauptsächlich von Früchten und nur gelegentlich von Kleinsäugetern (Nowak 1999). Auch andere heute lebende Viverriden erlegen nur kleine Beute von weniger als 10 kg (Nowak 1999). Die Beute des hypercarnivoren *Martes flavigula* ist ebenfalls kleiner als 10 kg (Shrestha 2003). Auch andere Musteliden seiner Größe sind nicht in der Lage, Beute von mehr als 10 kg zu erlegen (Nowak 1999).

Daher stellen die Musteliden und Viverriden keine Mitglieder der Punung-Gilde dar. Die Großcarnivorengilde in Punung besteht daher nur aus dem Tiger.

Der Tiger taucht seit der Ci Saat bzw. Trinil H.K.-Fauna in allen Faunenleveln auf.

In den Faunen Trinil, Kedung Brubus und Ngandong besteht die Großcarnivorengilde noch aus weiteren Mitgliedern, die sich aber von Level zu Level ändern. Keines der weiteren Mitglieder taucht in mehr als einem der Level auf und scheint daher sich nicht etablieren zu können.

Der Tiger muss also mit unterschiedlichen anderen Mitgliedern zurechtkommen. Hieraus lässt sich daher ein Bild gewinnen, wie sich die Struktur einer Gilde mit neu auftretenden Mitgliedern verändert.

Das Beuteangebot bzw. die Zusammensetzung der restlichen Großsäuger-Fauna verändert sich ebenfalls. Das bedeutet, dass die Großcarnivorengilde auch mit einem sich verändernden Beuteangebot zurechtkommen muss.

In der Trinil-Fauna, kommen vor allem die Cerviden *Axis lydekkeri* (Abb. 2.9), *Cervus* sp., *Muntiacus muntjak* und Boviden wie *Duboisia santeng* (eine im Pleistozän Javas endemische Antilope), die beiden Büffelarten *Bibos palaeosondaicus*, *Bubalus palaeokerabau* (siehe Abb.2.10) und das Schwein *Sus brachygnathus* vor (Sondaar 1984, de Vos&The Long 2001, van den Bergh et al. 2001). Weitere Säuger sind die Primaten *Presbytis cristatus*, *Macaca fascicularis*, das Java-Nashorn *Rhinoceros sondaicus*, und das Stachelschwein *Hystrix* sp., die erstmals in der Trinil-Fauna auf Java auftauchen (Sondaar 1984, de Vos&The Long 2001, van den Bergh et al. 2001). Das Flusspferd *Hexaprotodon sivalensis* und *Stegodon trigonocephalus*, die beide bereits in der vorherigen Ci Saat Fauna vertreten sind, kommen ebenfalls in der Trinil-Fauna vor (Sondaar 1984, de Vos&The Long 2001, van den Bergh et al. 2001). Auch *Homo erectus* ist Mitglied der Trinil-Fauna (Sondaar 1984, de Vos&The Long 2001, van den Bergh et al. 2001).



Abb. 2.9 *Axis lydekkeri*, ein vor allem in der Trinil-Fauna sehr häufig vertretener Cervide. Links: DUB 1956 Cranium (frontal) und Rechts: DUB 1957, rechtes Mandibula-Fragment (buccal). Fotos: Susanne Denzau

Die taxonomische Zusammensetzung des Beuteangebots in Kedung Brubus ist im Gegensatz zu Trinil um drei Taxa erweitert. Hier tauchen erstmals der indische Tapir, *Tapirus indicus*, eine für das Pleistozän Javas endemische Büffelart *Epileptobos groenveldtii* und das Schwein *Sus macrognathus* auf (Sondaar 1984, de Vos et al. 1997, van den Bergh et al. 2001, de Vos&The Long 2001). Weiterhin sind *Elephas hysindricus* und das Panzernashorn *Rhinoceros unicornis* vertreten (Sondaar 1984, de Vos&The Long 2001, van den Bergh et al. 2001). Beide Arten sind vermutlich vom Festland eingewandert, wobei letztere eine endemische Unterart *R. u. kendengensis* entwickelt hat (de Vos&The Long 2001). Die Taxa *Presbytis cristatus* und *Hystrix* tauchen nicht mehr auf (Sondaar 1984, de Vos&The Long 2001, van den Bergh et al. 2001). Insgesamt gibt es 21 Großsäuger-Taxa,

drei Carnivora und 18 weitere Taxa in Kedung Brubus. Kedung Brubus ist sowohl artenreicher als die Trinil Fauna, als auch die Ngandong Fauna.



Abb. 2.10 *Bubualus palaeokerabau*, ein Büffel der in allen Faunen, aber vor allem häufig in Ngandong vertreten ist (von Koenigswald 1933, Sondaar 1984).
Oben: DUB 2774, Cranium-Fragment (frontal), unten: DUB 4459, linkes Mandibula-Fragment (buccal), beide Stücke stammen aus Trinil.

In der Ngandong-Fauna tauchen die Antilope *Duboisia santeng* und der Büffel *Epileptobos groenveldtii* sowie das Schuppentier *Manis paleojavanica* nicht mehr auf. Es sind allerdings auch keine neuen Zuwanderungen bekannt (van den Bergh et al. 2001).

In der Punung-Fauna kann man eine starke Veränderung beobachten. Hier sind viele Taxa durch neue ersetzt worden. *Stegodon*, das in allen vorherigen Faunen auftrat, ist nun durch *Elephas* verdrängt worden. Auch gibt es anstelle der Schweine *Sus brachygnathus* und *Sus macrognathus* nun das Bartschwein *Sus barbatus*. Auch *Capricornis* und *Pongo pygmaeus* tauchen hier erstmals auf (s. Tabelle 2.7). Insgesamt wird diese starke Veränderung der

Fauna mit einem Umschwung von Klima und Vegetation erklärt (de Vos&The Long 2001, Westaway et al. 2007). In den vorherigen Faunenleveln herrschten ein trockeneres Klima und offene Waldlandschaften, die sich zu einem feuchten tropischen Klima mit dichtem Regenwald entwickelt haben (de Vos&The Long 2001, van den Bergh et al. 2001).



Abb. 2.11 *Sus brachygnathus*, ein Suide der in den Faunen Trinil H.K., Kedung Brubus und vermutlich auch Ngandong auftritt (von Koenigswald 1933, Sondaar 1984). DUB 1860, Cranium aus Trinil (lateral).

In Tabelle 2.7 sind die Veränderungen der drei Faunen Trinil, Kedung Brubus und Ngandong zusammengefasst.

Tab. 2.7 Großsäuger der einzelnen Faunen (nach. Vorkommen markiert mit X. (X) = taucht im Fundspektrum nicht auf, dafür aber in der vorherigen und nachfolgenden Fauna, so dass vermutlich auch in der zwischenliegenden Fauna dieses Taxon vorkam. Grün markiert sind Taxa, die erstmals auf Java auftauchen, rot markiert sind Taxa, die in der vorherigen Fauna auftauchten und in der jeweiligen Fauna nicht mehr, hellgrün markiert sind Taxa, die vermutlich schon vor der jeweiligen Fauna in Java vorkamen. Dies sind *Homo erectus* und *Panthera tigris*. In der Ci Saat Fauna, die zeitlich vor der Trinil Fauna liegt, ist *Homo erectus* nicht nachgewiesen. Es gibt aber Funde von Java, deren Datierung zeigt, dass *Homo erectus* bereits vor der Trinil Fauna nach Java eingewandert sein muss (de Vos et al. 1997).

In Ci Saat ist die Gattung *Panthera* bereits durch zwei Femora nachgewiesen und es handelt sich vermutlich um einen Vorläufer von *Panthera tigris* (von Koenigswald 1933, Sondaar 1984). Sondaar (1984), de Vos et al. (1997), van den Bergh et al. (2001), de Vos & The Long (2001), Westaway et al. (2007).

*= ergänzt nach von Koenigswald (1933).

Familie	Taxon	Trinil	Kedung Brubus	Ngandong
Cervidae	<i>Axis lydekkeri</i>	X	X	X
Cervidae	<i>Cervus (Rusa)</i>	X	X	X
Cervidae	<i>Muntiacus muntjak</i>	X	X	X*
Bovidae	<i>Duboisia santeng</i>	X	X	
Bovidae	<i>Epileptobos groenveldtii</i>		X	
Bovidae	<i>Bibos palaeosondaicus</i>	X	X	X
Bovidae	<i>Bubualus palaeokerabau</i>	X	X	X
Suidae	<i>Sus macrognathus</i>		X	X
Suidae	<i>Sus brachygnathus</i>	X	X	X*
Tapiridae	<i>Tapirus indicus</i>		X	X
Taxa der Cervidae, Bovidae, Suidae, Tapiridae		6	10	8
Rhinocerotidae	<i>Rhinoceros sondaicus</i>	X	X	(X)
Rhinocerotidae	<i>R. unicornis kendengindicus</i>		X	
Hippopotamidae	<i>Hexaprotodon sivalensis</i>	(X)	X	X
Stegodontidae	<i>Stegodon trigonocephalus</i>	X	X	X
Elephantidae	<i>Elephas hysindricus</i>		X	X
Hominidae	<i>Homo erectus</i>	X	X	X
Cercopithecidae	<i>Presbytis cristatus</i>	X		
Cercopithecidae	<i>Macaca fascicularis</i>	X	(X)	X
Manidae	<i>Manis paleojavanica</i>		X	
Hystricidae	<i>Hystrix</i>	X		
Taxa der Rhinocerotidae, Hippopotamidae, Primata, Manidae und Hystricidae		7	8	6
Gesamte Anzahl Taxa		14	18	14
Felidae	<i>Panthera tigris</i>	X	X	X
Felidae	<i>Panthera pardus</i>			X*
Felidae	<i>Prionailurus bengalensis</i>	X		
Hyaenidae	<i>Pachycrocuta brevirostris</i>		X	
Canidae	<i>Mececyon trinilensis</i>	X		
Canidae	<i>Cuon alpinus</i>			X*
Mustelidae	<i>Lutrogale palaeoleptonyx</i>		X	
		3	3	3
		17	21	17

Die Veränderungen in den Faunen werden bisher mit unterschiedlichen Isolationsgraden Javas und Klimaveränderungen während des Pleistozäns erklärt (de Vos & The Long 2001). Dies betrifft allem die starken Änderungen zwischen Satir Fauna und Ci Saat Fauna, sowie Ngandong Fauna und Punung Fauna.

Die Veränderungen zwischen Trinil bis Ngandong werden mit der Einwanderung neuer Taxa erklärt, die die vorherigen Taxa ersetzen. In Ngandong gibt es jedoch keine neuen Taxa mit Ausnahme der Carnivora, so dass eine Verdrängung das Fehlen vorheriger Taxa nicht erklären kann. Meijaard (2009) geht von in Kedung Brubus beginnenden Veränderungen des Klimas und der Vegetation aus. Hierbei nehmen die Regenwald-Habitats langsam zu und als Folge sterben die an trockenere Waldland angepassten Taxa aus.

Möglicherweise haben allerdings auch Veränderungen der Carnivorengilde einen zusätzlichen Einfluss auf die Veränderungen der Beutetaxa.

Die Großcarnivorengilden Javas bieten eine optimale Möglichkeit, Reaktionen auf Veränderungen zu untersuchen. So muss der Tiger, der in allen Faunen (mit Ausnahme von Satir) vorkommt, mit der Einwanderung neuer Gildenmitglieder zurechtkommen und scheint sich erfolgreich etabliert zu haben.

Außerdem müssen er und die Gilde sich den Veränderungen im Beuteangebot anpassen. Auch Auswirkungen der Gilde auf die Zusammensetzung des Beuteangebots können untersucht werden. Sie werden in der Diskussion näher behandelt werden.

2.4 Schlussfolgerungen des Stands der Forschung und Fragestellung

Carnivoren sind von der Ressource Beute abhängig und müssen diese innerhalb der Gilde aufteilen. Teilweise geschieht dies durch das Erbeuten unterschiedlicher Beutegrößen, so jagt jeder Carnivore ein bestimmtes Spektrum an Beutemassen. Allerdings überschneiden sich die Beutemassenspektren. Folglich konsumieren mehrere Carnivoren von denselben Ressourcen, auch wenn man die Ressource Beute in Beutemassenklassen einteilt.

Dies muss gegenseitige Effekte haben. In dieser Arbeit soll ein Modell entwickelt werden, mit dem diese gegenseitigen Effekte dargestellt werden. Diese gegenseitigen Effekte werden als Struktur der Gilde bezeichnet.

Dieses Modell soll die Struktur einer Gilde zu einem Zeitpunkt auf der Basis von Daten darstellen.

Diese Daten können zur Analyse rezenter Gilden im Feld erhoben bzw. direkt aus Feldstudien entnommen werden.

Bei fossilen Gilden stellt sich das Problem, dass von der einstmals lebenden Gilde nur noch eine Ansammlung fossiler Knochen und Zähne vorhanden ist. Mit diesen müssen die Gilde bzw. die benötigten Daten rekonstruiert werden. Hierzu werden vor allem Regressionen benötigt, die eine Körpermassenrekonstruktion ermöglichen. Ebenso fehlen Möglichkeiten, das Beutemassenspektrum von Hyaeniden und Caniden zu rekonstruieren.

Daher sollen in dieser Arbeit die bestehenden Rekonstruktionsmöglichkeiten durch weitere Regressionen und Analysen erweitert werden, um eine Anwendung des so erweiterten Modells zur Analyse von Konkurrenzeffekten bei fossilen Gilden zu ermöglichen.

Abschließend soll die Struktur einiger rezenter und fossiler Gilden analysiert und verglichen werden. Hierzu bieten sich die rezenten Gilden der Serengeti, des Krüger Nationalparks und Bandipurs an. Bei den afrikanischen Gilden findet man dieselbe Zusammensetzung unter anderen Umweltbedingungen. Dies führt zur Frage, ob die einzelnen Mitglieder in den Gilden unterschiedliche Rollen spielen. Weiterhin ist zu klären, ob es allgemein gültige Muster in allen drei Gilden trotz der Unterschiede zwischen afrikanischen und der asiatischen Gilde gibt.

Die fossilen Großcarnivorengilden Javas bieten zudem die Möglichkeit, Veränderungen in der Gildenstruktur über einen längeren Zeitraum zu beobachten und mit Hilfe des Modells zu erklären. (Der Tiger muss in diesen Gilden auf neue Mitglieder reagieren, die sich neben ihm nicht etablieren können.)

Abschließend werden in der Diskussion werden auch mögliche Szenarien modelliert, die die Auswirkungen eines omnivoren oder hypercarnivoren *Homo erectus* berechnen und zeigen, in welcher Weise das Modell zur Prüfung der in der Einleitung genannten Theorien zur Auswirkung der zunehmenden Carnivorie der Homininen in Carnivorengilden dient.

II. Methodenentwicklung und Methodologie

3. Entwicklung des Modells zur Strukturanalyse einer Carnivorengilde

In diesem Kapitel sind die Hypothesen und die Entwicklung des Modells zur Strukturanalyse der Carnivorengilden dargestellt. Bevor das Modell im nächsten Teil der Arbeit angewendet wird, wird seine Anwendung kurz diskutiert.

3.1 Hintergründe und Hypothesen

In der Einleitung ist folgende Definition

„Ressourcen sind abiotische und biotische Komponenten von Ökosystemen, die von Organismen verbraucht werden. Organismen wirken damit auf die Verfügbarkeit von Ressourcen zurück und können hierüber indirekt andere Nutzer derselben Ressource beeinflussen. Die Rückwirkung hängt damit von der Siedlungsdichte der Nutzer ab“ (Munk 2009),

als Basis des Modells genannt.

Betrachtet man die Beute als Ressource, hat demzufolge der Konsum eines Gildenmitglieds Auswirkungen auf die übrigen Mitglieder. Diese Auswirkungen werden in dem Modell quantifiziert.

Ressourcen eines Lebensraums bestimmen die Größe, die eine Population in dem Lebensraum erreichen kann. Diese maximale Populationsgröße wird auch als Kapazität oder Kapazitätsgrenze (Carrying Capacity)¹ bezeichnet und ist als die maximale, dauerhaft tragbare Populationsgröße definiert, die eine Art in einem bestimmten Lebensraum erreichen kann, (Begon et al. 1998, Townsed et al. 2009). Dieser ökologische Parameter wird ebenfalls im Modell der Carnivorengilde verwendet und stellt einen Referenzwert dar.

3.2 Die Idee des Modells

Um Effekte anderer Konsumenten einer Ressource auf ein Gildenmitglied zu berechnen, benötigt man einen Referenzwert. Hierzu verwendet man die Kapazitätsgrenze einer Population, die basierend auf der Ressource berechnet wird. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Ressource dem Gildenmitglied allein zur Verfügung steht.

Diese konkurrenzfreie Kapazität einer Art a in einem Habitat wird daher basierend auf den essentiellen Ressourcen unter der Annahme, dass diese Ressourcen nur der einen Art a zur

¹ In der deutschen Sprache wird der Begriff Carrying Capacity entweder mit dem Ausdruck biologische Tragfähigkeit (Begon et al. 1998) oder mit dem Ausdruck Kapazität bzw. Kapazitätsgrenze übersetzt (Begon et al. 1991, Begon et al. 1998, Townsed et al. 2009 S. 201) Im Zusammenhang tierischer Populationen wird der Begriff Kapazität oder Kapazitätsgrenze häufiger als der Begriff Tragfähigkeit verwendet (Begon et al. 1991, Begon et al. 1998, Townsed et al. 2009 S. 201). Der Begriff Tragfähigkeit wird in der Regel für die Kapazitätsgrenze der menschlichen Bevölkerung gebraucht (Wackernagel & Rees 1997, Meadows et al. 2008). In der vorliegenden Arbeit, die die Konkurrenz zwischen Tieren behandelt, wird daher der Begriff Kapazität verwendet.

Verfügung steht, berechnet. Dies stellt dann die allein durch die Ressourcen begrenzte Populationsgröße dar und wird als konkurrenzfreie bzw. ressourcenabhängige Kapazität bezeichnet.

Da in dem Lebensraum auch andere Arten diese Ressource nutzen, kann die Art a diese konkurrenzfreie Kapazität nicht ausschöpfen. Ist bekannt wieviel von dieser Ressource von anderen Arten konsumiert wird, kann direkt der Verlust an Ressource durch einen anderen Konsumenten in Verlust an Kapazität berechnet und ausgedrückt werden. Dieser Verlust wird dann als Konkurrenzeffekt bezeichnet. Der Konkurrenzeffekt definiert sich damit als Verlust an Ausschöpfung der Kapazität einer Art durch die Nutzung einer für die Art a essentiellen Ressource.

3.3 Einteilung der Ressourcen

Zur Berechnung der ressourcenabhängigen Kapazität einer Art in einem Lebensraum müssen die essentiellen Ressourcen verwendet werden.

Die Ressource ist im Fall der Carnivorengilde die Beute. Wie bereits in der Einleitung erläutert, lässt sich allerdings nicht alle Beute in einem Lebensraum zusammenfassen. Vor allem die Körpermasse aber auch andere Charakteristika spielen eine Rolle, ob ein Beutetier für den Beutegreifer rentabel bzw. verfügbar ist.

Daher muss die Beute in Klassen eingeteilt werden, und individuell für jedes Gildenmitglied muss bestimmt werden, welche der Klassen für es essentiell sind.

Hierzu wird das Beutemassenklassensystem aus Tabelle 2.1 verwendet. Die beutebasierte Kapazität (= die ressourcenabhängige Kapazität) wird individuell für jedes Mitglied basierend auf der Verfügbarkeit der Beutemasse, die in seinen Beutefokus fällt, berechnet werden.

Ebenso darf bei der Berechnung des Verlusts an beutebasierter Kapazität auch nur der Konsum anderer Mitglieder innerhalb dieses Fokusbereichs berücksichtigt werden.

Im folgenden Abschnitt wird dieses Modell umgesetzt und gezeigt, in welchen Schritten man die beutebasierte Kapazität und den Konkurrenzeffekt berechnet.

Die Beutemassenklassen, die die Fokusklassen darstellen, werden als essentielle Ressourcen bezeichnet und die übrigen Klassen des Beutespektrums stellen die austauschbaren Ressourcen dar.

3.4 Das Modell zur Strukturanalyse

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die ressourcenabhängige Kapazität und die Konkurrenzeffekte innerhalb einer Carnivorengilde berechnet werden. Die Formeln sind in der Reihenfolge nummeriert, in der sie später angewendet werden. Zum besseren Verständnis werden die Schritte in einer anderen Reihenfolge vorgestellt.

3.4.1 Ressourcen und Beutemassenspektrum

Zur Bestimmung der essentiellen Ressourcen und austauschbaren Ressourcen eines Gildenmitglieds wird das Beutemassenspektrum herangezogen: die Fokusklassen stellen hierbei die essentiellen und die Nebenklassen die nichtessentiellen Ressourcen dar.

Somit werden die essentiellen Ressourcen individuell für jedes Mitglied bestimmt.

Das Beutemassenspektrum wird hier nicht nur durch die Fokusklassen und übrigen Klassen definiert, sondern auch durch den prozentualen Beitrag der einzelnen Klassen zur gesamten konsumierten Beutemasse. Alle Klassen, die mehr als 15 % zur gesamten gejagten Beutemasse beitragen, werden als Fokusklassen bezeichnet (siehe hierzu auch Abschnitt 6.3.2).

3.4.2 Beutebasierte Kapazität

Die ressourcenabhängige Kapazität wird für jedes Gildenmitglied individuell mit der Menge an verfügbarer Beutemasse in den Beutemassenklassen berechnet, die sein Fokusbereich umfasst:

(Formel 4)
$$K_j = V_j / D_j$$

K_j = Kapazität der Population von Mitglied j

V_j = verfügbare Beutemasse des Mitglieds j [kg]

D_j = durchschnittlicher Beutemassenkonsum eines Individuums der Mitglieder j [kg/Tag]

D_j wird im Falle der rezenten Gilden der Literatur entnommen und muss für die fossilen Gildenmitglieder rekonstruiert werden.

Die verfügbare Beutemasse V_j stellt die Summe der verfügbaren Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen dar. Wie sie berechnet wird, ist im nächsten Unterabschnitt dargestellt.

3.4.3 Verfügbare Beutemasse

Unter der verfügbaren Beutemasse versteht man die Masse an Beute in den einzelnen Beutemassenklassen, die von der gesamten Gilde konsumiert werden kann. Eine Möglichkeit diese Beutemasse zu berechnen ist, den Konsum der einzelnen Gildenmitglieder in den Beutemassenklassen zu summieren. Hierbei wird die Menge an Beutemasse, die von den Gildenmitgliedern konsumiert wird, berechnet. Diese wird dann als für die Gilde verfügbare Beute betrachtet und als Gesamtkonsum an Beute in den einzelnen Klassen bezeichnet.

(Formel 3)
$$BM_{iges} = \sum^n (BM_{ij} + BM_{ik} + \dots + BM_{in})$$

BM_{iges} = Beutemassenkonsum [kg/Tag] aller Populationen in BMK i

BM_{ij} = Beutemassenkonsum [kg/Tag] der Population von Mitglied j in BMK i

BM_{ik} = Beutemassenkonsum [kg/Tag] der Population von Mitglied k in BMK i

Die potenziell verfügbare Beutemasse des Mitglieds j ist die Summe des Gesamtkonsums der als Fokusmassenklassen dienenden Klassen von Mitglied j :

(Formel 5)
$$V_j = \sum [BM_{iges} + BM_{jges} + \dots BM_{nges}]^*$$

BM_{iges} = Beutemassenkonsum aller Mitglieder in BMK i^*

BM_{jges} = Beutemassenkonsum aller Mitglieder in BMK j^*

V_j = potenziell verfügbare Beutemasse des Mitglieds j

*es werden nur die BMKs verwendet, die Fokusmassenklassen des Mitglieds j darstellen

Um den Gesamtkonsum an Beute in den einzelnen Klassen zu berechnen, benötigt man den Konsum jedes Mitglieds und Randmitglieds in jeder Klasse. Dieser kann mit dem Beutemassenspektrum und dem gesamten Bedarf an Beute des Mitglieds berechnet werden:

Der Beutemassenbedarf eines Gildenmitglieds ist das Produkt aus der Populationsgröße und dem täglichen Bedarf an Beutemasse:

(Formel 1)
$$B_{jges} = G_j \times D_j$$

B_{jges} = gesamter Beutemassenkonsum [kg]/Tag der Population von Mitglied j

G_j = Größe der Population (Zahl an Individuen im Studiengebiet) von Mitglied j

D_j = durchschnittlicher Beutemassenkonsum [kg]/Individuum/Tag von Mitglied j

Ist das Beutemassenspektrum bekannt, lässt sich nun der Beutemassenkonsum in jeder Beutemassenklasse des Mitglieds berechnen:

(Formel 2)
$$BM_{ij} = B_{jges} \times C_{ij} / 100$$

BM_{ij} = Beutemassenkonsum [kg/Tag] der Population von Mitglied j in BMK i

B_{jges} = gesamter Beutemassenkonsum [kg]/Tag der Population von Mitglied j

C_{ij} = prozentualer Beitrag der BMK $_i$ zum BMS der Mitglied j

3.4.4 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern

Da der Konsum an Beutemasse jedes Mitglieds in allen Beutemassenklassen bekannt ist, lässt sich nun berechnen, welchen Anteil an Beutemasse seiner Fokusmasse jedes Mitglied an welches andere Mitglied verliert.

Wird dies für jedes Mitglied durchgeführt, wird erkennbar, welches Mitglied seine beuteabhängige Kapazität am stärksten ausbeutet. Dieses stellt das konkurrenzstärkste Mitglied dar.

Die prozentuale Ausschöpfung der Kapazität lässt sich nun einfach berechnen. Hierzu ermittelt man den prozentualen Anteil der verfügbaren Beutemasse in den Fokusklassen, die durch das Mitglied konsumiert werden (T_j).

(Formel 6)
$$L_j = \sum^n (BM_{j1} + BM_{j2} + \dots + BM_{jn})$$

(Formel 7)
$$T_j = 100 \times L_j / V_j$$

T_j = Anteil, den die Population der Art j an ihrer potenziell verfügbaren Beutemasse konsumiert

V_j = potenziell verfügbare Beutemasse der Art j

L_j = Beutemassenkonsum [kg] der Population des Mitglieds j in ihren Fokusklassen

BM_{ij} = Beutemassenkonsum [kg/Tag] der Population von Mitglied j in BMK i

Da die Berechnung der Kapazität die Division der Beutemasse durch den täglichen Konsum eines Individuums darstellt, entspricht der prozentuale Konsum der prozentualen Ausschöpfung der Kapazität.

Die Konkurrenzbeziehungen werden in diesem Modell durch den prozentualen Verlust an beutebasierter Kapazität eines Mitglieds an die anderen Mitglieder ausgedrückt.

Da der Konsum an Beutemasse jedes Mitglieds in allen Beutemassenklassen bekannt ist, lässt sich nun berechnen, welchen Anteil an Beutemasse seiner Fokusmasse jedes Mitglied an welches andere Mitglied verliert.

(Formel 8)
$$L_{jk} = \sum^n (B_{ki} + B_{kj} + \dots + B_{kn})^*$$

L_{jk} = Beutemassenkonsum [kg] des Mitglied k der potenziell verfügbaren Beutemasse des Mitglieds j

B_{ki} = Beutemassenkonsum [kg] der Population von Art k in BMK i

B_{kj} = Beutemassenkonsum [kg] der Population von Art k in BMK j

*es werden nur die BMKs verwendet, die Fokusmassenklassen der Art j darstellen, da diese essentielle Ressourcen für das Mitglied sind.

Dies lässt sich ebenfalls als prozentualer Anteil darstellen:

(Formel 9)
$$T_{jk} = 100 \times L_{jk} / V_j$$

T_{jk} = Anteil, den die Population der Art k an der potenziell verfügbaren Beutemasse der Art j konsumiert

V_j = potenziell verfügbare Beutemasse der Art j

L_{jk} = Beutemassenkonsum [kg] der Population der Art k der potenziell verfügbaren Beutemasse der Population der Art j

Das Modell ist am Beispiel einer Carnivorengilde, die aus 3 Mitgliedern j , k und l besteht, in Abbildung 3.1 dargestellt. Die Mitgliederzahl lässt sich bei der Anwendung entsprechend der vorhandenen Anzahl an Mitgliedern der zu analysierenden Gilde erhöhen. Die verfügbare Beute der Fokusklassen bestimmt die beutebasierte Kapazität eines Mitglieds. Die tatsächlich erreichte Populationsgröße stellt die Population unter den Konkurrenzbedingungen dar. Die Differenz zwischen beutebasierter Kapazität und tatsächlicher Population entsteht durch den Konsum der verfügbaren Beutemasse der übrigen Mitglieder. Da dieser für jedes Mitglied bekannt ist, lässt sich dieser Konkurrenzeffekt für jedes Mitglied berechnen.

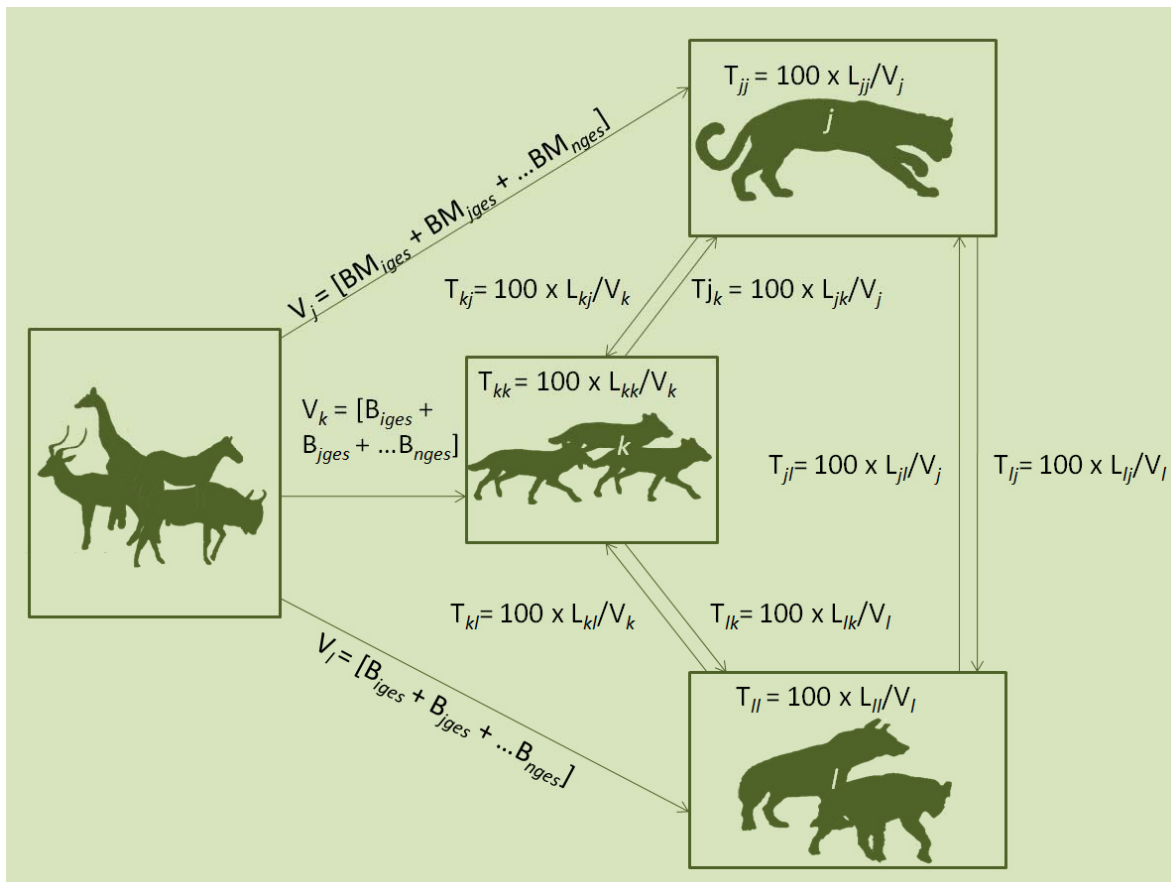


Abb. 3.1 Konkurrenzeffekte innerhalb einer Carnivorengilde. In der Abbildung sind 3 Mitglieder j , k und l dargestellt.

V_j, V_k, V_l = potenziell verfügbare Beutemasse der Mitglied j, k bzw. l

$B_{jges}, B_{kges}, \dots$ = Beutemassenkonsum aller Populationen in BMK i , bzw. j, \dots usw..

T_{jj}, T_{kk}, T_{ll} = Ausschöpfung der Kapazität von Mitglied j, k bzw. l

L_{jj}, L_{kk}, L_{ll} = Beutemassenkonsum [kg] der Population des Mitglieds j, k , bzw. l der potenziell verfügbaren Beutemasse der Population der Mitglied j, k , bzw. l

T_{jk}, \dots = Anteil, den Mitglied k an der potenziell verfügbaren Beutemasse des Mitglieds j konsumiert;

entsprechend dann T_{kj} = Anteil, den Mitglied j an der potenziell verfügbaren Beutemasse des Mitglieds k konsumiert usw.

L_{jk} = Beutemassenkonsum [kg] der Population des Mitglieds k der potenziell verfügbaren Beutemasse der Population des Mitglieds j ; entsprechend dann L_{kj} = Beutemassenkonsum [kg] der Population des Mitglieds j der potenziell verfügbaren Beutemasse der Population der Mitglied k usw..

3.5 Hypo- und Mesocarnivore Gildenmitglieder

Um das Modell zur Analyse der Struktur einer rezenten bestehenden Gilde zu verwenden, benötigt man den täglichen Beutebedarf, das Beutemassenspektrum und die Populationsgröße.

Es können alle carnivoren Arten einbezogen werden, allerdings lässt es sich auf hypo- und mesocarnivore Arten nur einseitig anwenden. Hypo- und mesocarnivore Arten sind noch von anderen Nahrungsressourcen abhängig. Die Beute stellt für sie eine austauschbare Ressource dar. Daher lässt sich für sie die Kapazität nur dann berechnen, wenn man andere Nahrungsressourcen miteinbezieht. Der Effekt ihres Beutekonsums auf die hypercarnivoren Mitglieder lässt sich allein mit ihrem Konsum an Beute (sofern die Menge an konsumierter Beutemasse in jeder Beutemassenklasse bekannt ist) allerdings berechnen.

Hypo- und mesocarnivore Arten werden daher als Randmitglieder der Carnivorengilde bezeichnet. Randmitglieder sind Mitglieder, für die keine der verwendeten Ressourcen essentielle Ressourcen darstellen.

3.6 Einteilung der Carnivorengilde

Das Modell lässt sich auf die gesamte Carnivorengilde anwenden, sofern die benötigten Parameter bekannt sind. In Kapitel 2.1.4 in Abbildung 2.1 ist erkennbar, dass einige Beutemassenspektren zwischen sehr großen und sehr kleinen Gildenmitgliedern sich gar nicht oder nur am Rande überschneiden. Dies ist z.B. zwischen Löwe und Ichneumon so (Sinclair et al. 2003, Delibes et al. 1984 siehe Abb. 1.1). Zwischen diesen Mitgliedern liegt der Konkurrenzeffekt entsprechend bei 0 %.

Daher ist es möglich, die Carnivorengilde in Teilgilden zu untergliedern und diese einzeln zu betrachten. Hierbei muss man die Teilbetrachtung anhand der Ressource wählen. So kann man z.B. alle Konsumenten der Beute >10 kg betrachten. Hierbei stellen dann alle hypercarnivore Arten, deren Fokusbereich Beutetiere von mehr als 10 kg umfasst, die Hauptmitglieder dar. Unter ihnen kann der gegenseitige Konkurrenzeffekt berechnet werden. Alle hypo- und mesocarnivoren Konsumenten von Beute >10 kg stellen Randmitglieder dar. Ebenso stellen bei der Teilbetrachtung auch hypercarnivore Arten, die nur am Rande Beute >10 kg fressen, Randmitglieder dar. Bei ihnen kann man die Kapazität ebenso wie bei den hypo- und mesocarnivoren Arten nicht basierend auf diesen Beutegrößen anwenden. Dennoch lässt sich der Konkurrenzeffekt von ihnen auf andere Hauptmitglieder berechnen, sofern ihr Konsum in den Fokusklassen der Hauptmitglieder bekannt ist.

Wie in Abschnitt 2.3.1 bereits erwähnt, wird die zunehmende Carnivorie der Homininen oft in Verbindung mit Einflüssen auf Großcarnivoren gebracht. Daher wird in dieser Arbeit die Großcarnivorengilde untersucht, die aus Arten besteht, die Beute von >10 kg konsumieren.

3.7 Weitere Charakterisierungsmöglichkeiten der Beute

Die Beute wird in diesem Modell nach ihrer Größe bzw. Masse mit Hilfe eines Beutemassenklassensystems eingeteilt. Die essentiellen Beuteklassen werden für die Mitglieder dann über die Fokusklassen bestimmt.

Es ist darüber hinaus allerdings auch möglich, die Beute weiter zu unterteilen. So kann die Einteilung nach Habitaten, vor allem aquatisch und terrestrial oder der Aktivitätszeit, tag-, dämmerungs- und nachtaktiv usw. hinzugenommen werden. So ist ein Gnu, *Connochaetes taurinus*, nach der Einteilung der Körpermasse durch die Klasse 4 a charakterisiert. In der erweiterten Einteilung ist es dann als terrestriale, tagaktive, Beutemasse 4a- Klasse charakterisiert. Die Charakterisierung kann beliebig erweitert werden, so dass man die Beute auch als Art, Geschlecht und Alter charakterisiert.

Wichtig ist, dass die beutebasierte Kapazität auf der Basis der verfügbaren Beutemasse der essentiellen Klassen berechnet wird. Für einen Beutegreifer, für den aquatische Beute nicht verfügbar ist, wird daher alle aquatische Beute aus der Berechnung ausgelassen, unabhängig von ihrer Größe oder anderen Faktoren.

Bei der Anwendung auf terrestriale Großcarnivorengilden spielt diese Erweiterung allerdings eine stark untergeordnete bis gar keine Rolle. Großcarnivoren der Serengeti ernähren sich hauptsächlich von Huftieren, die terrestrial sind. Aquatische Beute kommt in ihrer Ernährung äußerst selten vor (Kruuk & Turner 1967) und stellt daher keine essentielle Beute dar. Ob die Beute tag-, dämmerungs- oder nachtaktiv ist, spielt bei ihrer Verfügbarkeit kaum eine Rolle. Huftiere verstecken sich in den Ruhezeiten nicht und sind daher als Beute immer angreifbar. Eine mögliche weitere Einteilung der Beute bei den drei rezenten Großcarnivorengilden besteht in der unterschiedlichen Nutzung von Habitattypen, sodass einige Beutetiere bewaldete und andere die offenen Gebiete nutzen.

Auf diese Einteilung wird allerdings verzichtet, da die Beutetiere in der Regel alle dieser Habitattypen nutzen.

Um das Modell bei fossilen Gilden anzuwenden, kann man die Beute lediglich mit den Beutemassenklassen charakterisieren. Eine andere Einteilung ist nicht möglich, da das Verhalten der Beute und Beutegreifer nicht rekonstruierbar ist. Da das Modell für terrestrischen Gilden angewendet wird, spielt eine weitere Einteilung der Beute kaum eine Rolle und daher vernachlässigt werden..

Im nächsten Abschnitt wird das hier entwickelte Modell zur Strukturanalyse der in Abschnitt 2.3 vorgestellten rezenten und fossilen Gilden verwendet. Die Vorgehensweise hierzu ist in den Kapiteln 6 und 7 beschrieben.

III. Material und Methoden

4. Vorgehensweise

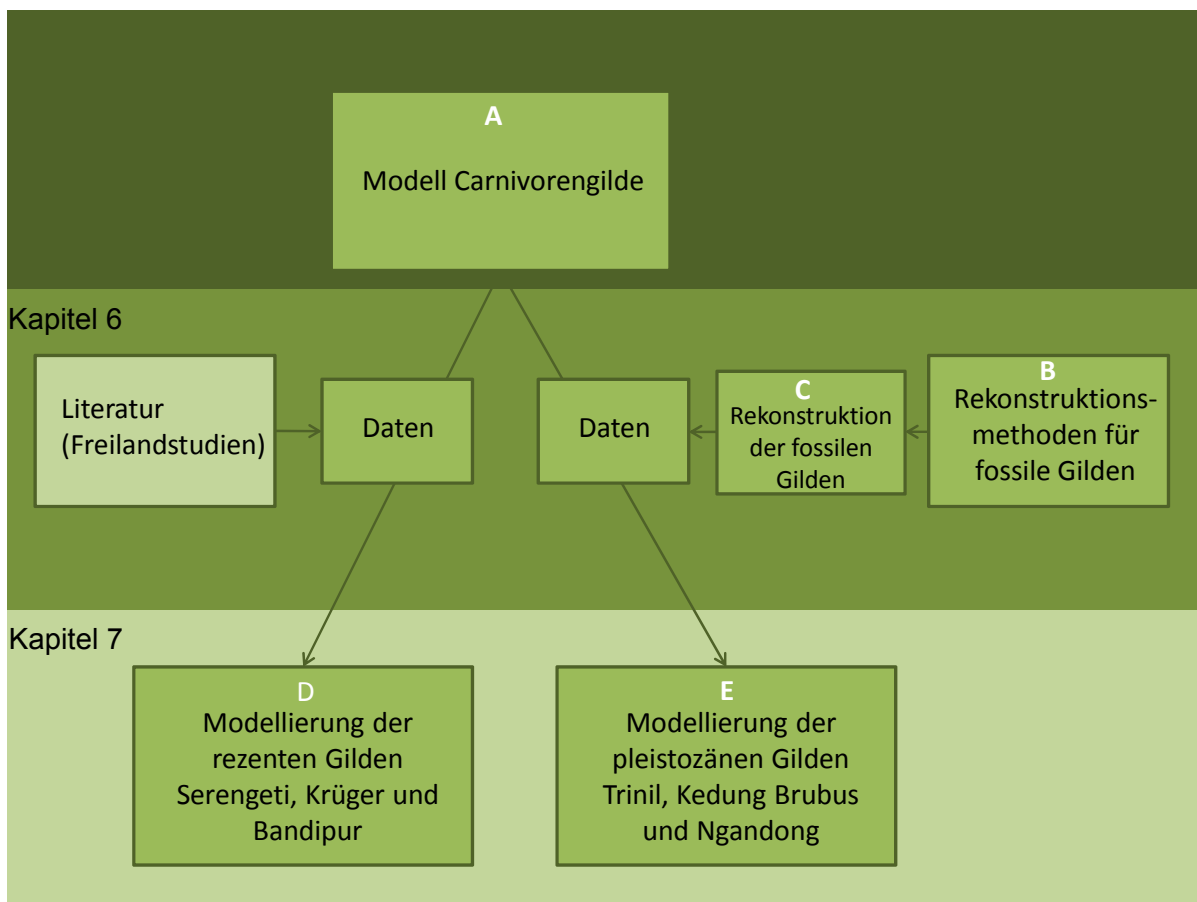


Abb. 4.1 Vorgehensweise zur Entwicklung des Modells mit anschließender Anwendung des Modells zur Strukturanalyse einer Carnivorengilde.

Im vorangegangenen Teil (II) der Arbeit ist ein Modell entwickelt worden, mit dem die Konkurrenzeffekte innerhalb einer Carnivorengilde analysiert werden können (A). Im diesem Teil (III) wird dieses Modell zur Analyse der rezenten Großcarnivorengilden der Serengeti, des Krüger Nationalparks und Bandipur sowie den fossilen Carnivorengilden Javas verwendet.

Um die Struktur einer Gilde zu analysieren, benötigt man das Beutemassenspektrum, die Populationsgröße bzw. relativen Häufigkeiten der einzelnen Mitglieder und ihren täglichen Beutebedarf.

Diese Daten werden zur Modellierung der rezenten Gilden aus Freilandstudien entnommen. Zur Modellierung fossiler Gilden müssen diese Daten erst rekonstruiert werden (C). Hierzu werden bestehende und neue Rekonstruktionsmethoden verwendet. Die Entwicklung der Rekonstruktionsmethoden (B) ist in Kapitel 6 dargestellt.

Anschließend werden die zur Strukturanalyse benötigten Daten der javanischen Gilden mit den Rekonstruktionsmethoden rekonstruiert (C, siehe Kapitel 6.4).

In Kapitel 7 werden die rezenten und fossilen Gilden mit dem in A entwickelten Modell und den Daten aus Freilandstudien bzw. den rekonstruierten Daten modelliert (D bzw. E).

Die Ergebnisse der rekonstruierten javanischen Gilden, sowie die Ergebnisse der Strukturanalyse aller Gilden sind im Abschnitt VI dargestellt.

5. Material

In diesem Abschnitt ist das verwendete Material zur Strukturanalyse der rezenten und fossilen Gilden dargestellt. Zur Strukturanalyse der rezenten Gilden werden die Daten aus Freilandstudien entnommen. Die Daten zur Strukturanalyse der pleistozänen Gilden werden mit Fossilien rekonstruiert. Die fossilen Stichproben sind im Abschnitt 5.3 dargestellt.

5.1 Daten zur Strukturanalyse der rezenten Großcarnivorengilden

Gemäss der Definition der Großcarnivorengilde in Kapitel 3.6 sind die Hauptmitglieder alle carnivoren Arten eines Gebiets, deren Fokusbereich mindestens eine der Klassen 3a und größer beinhaltet. Randmitglieder sind alle hypo- und mesocarnivoren Arten sowie Arten, deren Randbereich des Beutemassenspektrums die Klassen 3a oder größer umfasst.

Bei zwei der rezenten Großcarnivorengilden stehen die benötigten Daten nur für die Hauptmitglieder zur Verfügung. Bei der Serengeti-Gilde existieren die Daten nur für einen Teil der Randmitglieder.

Tabelle 2.2 zu Folge stellen der Löwe, Gepard, Wildhund und die Tüpfelhyäne die Hauptmitglieder der Serengeti- und Krügergilde dar, da sie auf die Klasse >10 kg fokussieren.

Die Randmitglieder der afrikanischen Gilden sind der Schabrakenschakal, der Streifenschakal und der Goldschakal in der Serengeti-Gilde, der Serval, der Karakal, der Anubis-Pavian, der Kampfadler, der afrikanische Streifenpython und das Nilkrokodil.

Die Hauptmitglieder der asiatischen Gilde sind nach Tabelle 2.3 der Tiger, der Leopard und der Rothund. Die Randmitglieder sind hier die Rohrkatze, der Tigerpython und das Sumpfkrokodil.

In Tabelle 5.1 sind die Daten (Beutemassenspektren, Beutemassenbedarf und Populationsgröße) zur Modellierung der rezenten Großcarnivorengilden dargestellt.

Leider können in keiner der untersuchten Gilden alle Randmitglieder berücksichtigt werden, da zu ihnen die Dichte im Studiengebiet bzw. das Beutemassenspektrum im jeweiligen Studiengebiet unbekannt sind.

Der tägliche Beutebedarf D_j und die Populationsgrößen sind in Tabelle 5.1 dargestellt.

Tab. 5.1 Beutebedarf und Populationsgrößen der einzelnen Gildenmitglieder. Populationsgröße in Individuen des gesamten Studiengebiets (G_j) und der Beutemassenbedarf eines Individuums in Kilogramm pro Tag (D_j) Datenquellen D_j : Löwe, Gepard, Leopard, Wildhund und Tüpfelhyäne= Mills&Biggs 1993, Tiger: Mazák 1981, Rothund = Johnsingh 1983. Serval = Bowland&Perrin 1993, Karakal = Mukherjee et al. 2004, Schakale = Mukherjee et al. 2004.

G_j Serengeti: Hendrichs 1969; G_j Krüger National Park: Homepage des Krüger Nationalparks; Bandipur G_j : Johnsingh 1983.

Mitglieder	D_j	G_j		
		Serengeti	Krüger	Bandipur
Löwe	5,8	1650	1700	-
Gepard	2,1	500	200	-
Wildhund	3,8	1100	350	-
Tüpfelhyäne	3,5	6000	2000	-
Leopard	2,2	500	1000	2,5
Tiger	5,5	-	-	2
Rothund	1,86	-	-	18
Serval	0,78	500	Unbekannt	-
Karakal	0,8	700	Unbekannt	-
Schab.	0,7	13500	Unbekannt	-
Streifenschakal	0,7	150	Unbekannt	-
Goldschakal	0,7	150	-	Unbekannt

Die Beutemassenspektren werden aus den Beuteartenspektren der in Tabelle 5.2 dargestellten Studien übersetzt. Die Übersetzung ist in Abschnitt 6.3.2.4 erläutert.

Die den Studien entnommenen Daten sind in den Tabellen A.94, A.100 und A.106 im Anhang dargestellt.

Tab. 5.2 Verwendete Studien zur Übersetzung der Beutartenspektren. Aufgeführt sind das Studiengebiet, der Zeitraum und die verwendeten Studien. Im Falle der Krüger-Gilde stammen die Daten nicht aus demselben Zeitraum wie die der Populationsgröße.

Gilde	Studiengebiet	Zeitraum	Studien
Serengeti	Serengeti-Plains	Juni 1964 bis Dezember 1965	Löwe, Gepard, Leopard, Wildhund: Kruuk&Turner 1967 Tüpfelhyäne: Kruuk 1972 Schabrakenschakal: Loveridge&McDonald 2003 Streifenschakal: Atkinson et al. 2002, Goldschakal: Rice 1986 Serval: Pienaar 1969, Smithers 1978, Bowland&Perrin 1993, Kok&Nel 2004, Karakal: Palmer&Fairall 1988, Pienaar 1969, Grobler 1981

Gilde	Studiengebiet	Zeitraum	Studien
Krüger	Krügernationalpark	1960-1970	Pienaar 1969
Bandipur	32 km ² großes Gebiet um das Dorf Bandipur	August 1976 bis Juli 1978	Johnsingh 1983

5.2 Material zur Rekonstruktion der fossilen Großcarnivorengilden Javas

Die zur Rekonstruktion der javanischen Gilden verwendeten Stichproben, stammen aus den Grabungen von Dubois (Trinil, Kedung Brubus und Kebon Duren), Selenka-Expedition (Trinil) und dem Geologischen Dienst in Niederländisch-Indien (Ngandong, Ngasinan, Pandejan, Pitu, Sidorejo, Trinil und Watualang).

Zur Rekonstruktion der fossilen Großcarnivorengilden werden alle bekannten Stücke verwendet, die Gilden zugeordnet werden können. Die Stücke einer Gilde stammen alle aus einem Zeithorizont und von Fundstellen, die maximal 20 Kilometer voneinander entfernt liegen. Damit ist gewährleistet, dass die Gildenmitglieder geologisch zeitgleich im selben geographischen Lebensraum vorgekommen sind.

Die Funde sind bereits in früheren Studien beschrieben und taxonomisch zugeordnet worden. Die taxonomischen Bestimmungen werden diesen Publikationen entnommen (Brongersma 1935, Brongersma 1937, Hemmer 1970a, Hemmer 1972, Schütt 1972, Schütt 1973 u.a.). Die Quelle, in der ein bestimmtes Stück beschrieben wurde, ist in den Tabellen angegeben. Zur Körpermassenrekonstruktion werden alle Stücke herangezogen, die mindestens einen vermessbaren Parameter aufweisen, der zur Körpermassenrekonstruktion genutzt werden kann.

In Tabelle 5.3 bis 5.5 sind die Stücke entsprechend der Gilden dargestellt. In der vorletzten Spalte ist jeweils angegeben, ob das jeweilige Stück zur Körpermassenrekonstruktion herangezogen wird bzw. welche Regression(en) verwendet werden.

Die verwendeten Stücke stammen aus den Grabungen von Eugène Dubois (Trinil, Kedung Brubus und Kebon Duren), Lenore und Emil Selenka (Trinil) und dem Geologischen Dienst in Niederländisch-Indien (Ngandong, Ngasinan, Pandejan, Pitu, Sidorejo, Watualang).

Tab. 5.3 Fundliste der Carnivora der Trinil-Gilde. Aufgelistet sind Sammlungsnummer (Nr.), Fundstelle, Taxon, Beschreibung des Stücks (Stück), die Nummer der Regression mit der die Körpermasse berechnet wird (Reg.-Nr.), sowie die Quelle der taxonomischen Einordnung (Q). n= Stück weist keinen vermessbaren Parameter auf, der zur Körpermassenrekonstruktion verwendet werden kann; 1= Brongersma 1935, 2 = Hemmer 1971, 3 = von Koenigswald 1933, 4 = Stremme 1911, S= Sammlungskatalog der Collectie Dubois.

Nr.	Fundstelle	Taxon	Stück	Rg. Nr.	Q
61	Pitu	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula C P3 frag. P4 M1 dex	F-6	3
1209	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula sin C1 P3 P4 M1	F-5	3
5	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Cranium Frontale, Maxilla, sin/dex (M1),P4,P3,(P2),(C),(I) sin M1 frag	F-3	4
DUB 1478	Trinil	<i>Panthera sp.</i>	Femur sin (frag.)	n	1
DUB 1479	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula C P3 P4 M1 dex	F-5, F-6, F-7	1
DUB 1481	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula sin Juvenil	n	1
DUB 1486	Trinil	<i>Panthera sp.</i>	Incisivus	n	S
DUB 1494	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Maxilla sin I2 C (P2) P3 P4 (M1)	F-3, F-4	1
DUB 1495	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Maxilla dex (C) (P2) P3 P4	F-3, F-4	1
DUB 1496	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Frontale dex	n	1
DUB 1868A	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Prämolar sin P3 sup	n	1
DUB 1868 B	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Maxilla dex P3	n	1
DUB 1868C	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Prämolar dex P4 sup	n	1
DUB 1871	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Ulna sin	F-9	1
DUB 8411	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Tibia sin	F-12	1
DUB 9136	Trinil	<i>Panthera tigris</i>	Pelvis Frag.	n	S
DUB 1484	Trinil	<i>Prionailurus bengalensis</i>	Mandibula C-M1 sin	F-5, F-6, F-7	2
C-1	Trinil	<i>Mececyon trinilensis</i>	Mandibula (P1)P2-M2(M3) sin	C-1, C-3	4

Tab.5.4 Fundliste der Carnivora der Kedung Brubus-Gilde. Aufgelistet sind Sammlungsnummer (Nr.), Fundstelle, Taxon, Beschreibung des Stücks (Stück), die Nummer der Regression mit der die Körpermasse berechnet wird (Reg.-Nr.), sowie die Quelle der taxonomischen Einordnung (Q). n= Stück weist keinen vermessbaren Parameter auf, der zur Körpermassenrekonstruktion verwendet werden kann; 1= Brongersma 1935, 2 = Brongersma 1937, 3= Willemsen 1986, S= Sammlungskatalog der Collectie Dubois.

Nr.	Fundstelle	Taxon	Stück	Rg. Nr.	Q
DUB 1869 A	Kebon Duren	<i>Panthera tigris</i>	Maxilla dex (frag.)	n	1
DUB 1869 B	Kebon Duren	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula dex P4 M1	n	1
DUB 1869C	Kebon Duren	<i>Panthera tigris</i>	Squamosum dex	n	1
DUB 1869D	Kebon Duren	<i>Panthera tigris</i>	Prämolar P4 inf dex (fragmentiert)	n	1
DUB 1869E	Kebon Duren	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula (fragmentiert)	n	S
DUB 1869F	Kebon Duren	<i>Panthera tigris</i>	Molar (fragmentiert)	n	S
DUB 1870A	Kebon Duren	<i>Panthera sp.</i>	Cranium	n	S
DUB 1870B	Kebon Duren	<i>Panthera sp.</i>	Squamosum sin	n	S
DUB 1870C	Kebon Duren	<i>Panthera sp.</i>	Cranium	n	S
DUB 5429	Kebon Duren	<i>Panthera tigris</i>	Ulna proximal sin	n	1
DUB 89	Kedung Brubus	<i>Panthera sp.</i>	Femur sin	F-11	1
DUB 1463A	Kedung Brubus	<i>Panthera sp.</i>	Caninus (fragmentiert)	n	S
DUB 1463B	Kedung Brubus	<i>Panthera sp.</i>	Molar	n	S
DUB 1497A	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Maxilla (I3) C (P3) P4 dex	n	1
DUB 1497 B	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Maxilla sin P4 (M1)	n	1
DUB 1497C	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Maxilla sin (C)	n	1
DUB 1497D	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Squamosum sin	n	1
DUB 1497E	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Squamosum dex	n	1
DUB 1497F	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Frontale dex	n	1
DUB 1497G	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula dex M1	n	1
DUB 1497H	Kedung Brubus	<i>Panthera sp.</i>	Cranium	n	1
DUB 1498	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula dex (C)(P3)P4(M1)	F-6	1
DUB 1499	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula dex P4 M1	F-6	1

Nr.	Fundstelle	Taxon	Stück	Rg. Nr.	Q
DUB 1867D	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Caninus sin sup	n	1
DUB 1867E	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Caninus dex inf	n	1
DUB 1963	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Atlas	n	1
DUB 1964	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Atlas	n	S
DUB 5024	Kedung Brubus	<i>Panthera sp.</i>	Caninus	n	S
DUB 6495	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Phalanx I	n	1
DUB 9178	Kedung Brubus	<i>Panthera sp.</i>	Femur sin proximal	n	1
DUB 9179	Kedung Brubus	<i>Panthera tigris</i>	Metacarpale	n	1
DUB 2573A	Kebon Duren	<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	Mandibula sin P2, P3, P4	H-5, H-6	2
DUB 2573B	Kebon Duren	<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	Mandibula dex I3, C	n	2
DUB 2574A	Kebon Duren	<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	Prämolar dex P3 inf	H-5	2
DUB 2574B	Kebon Duren	<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	Prämolar dex P4 inf	H-6	2
DUB 2574C	Kebon Duren	<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	Molar dex M1 inf	H-7	2
DUB 2575	Kedung Brubus	<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	Mandibula sin P2, P3, P4	H-6	2

Tab.5.5 Fundliste der Carnivora der Ngandong-Gilde. Aufgelistet sind Sammlungsnummer (Nr.), Fundstelle, Taxon, Beschreibung des Stücks (Stück), Nummer der Regression mit der die Körpermasse berechnet wird (Reg.-Nr.), sowie die Quelle der taxonomischen Einordnung und der Messwerte (Q). n= Stück weist keinen vermessbaren Parameter auf, der zur Körpermassenrekonstruktion verwendet werden kann, i = indet.; 1= von Koenigswald 1933, 2= Schütt 1973.

Nr.	Fundstelle	Taxon	Stück	Rg. Nr.	Q
504	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula dex C P3 frag P4 M1	F-6, F-7	1
1184	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Cranium dex (C) (P2) P3 P4	F-3, F-4	1
1738	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Caninus indet.	n	1
2641	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Femur dex	F-11	1
2811	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Cranium komplett	F-1, F-3, F-4	1
5497	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula dex P3 P4 M1 sin: P3 P4 M1	F-5	1
9554	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Humerus sin	F-8	1
13776	Ngandong	<i>Panthera tigris</i>	Cranium dex P3 P4 M1	F-3, F-4	1
49	Ngasinan	<i>Panthera tigris</i>	Radius dex	F-10	1
1933	Watualang	<i>Panthera tigris</i>	Humerus sin	F-8	1
2671	Watualang	<i>Panthera tigris</i>	Mandibula sin	F-5	1
3772	Watualang	<i>Panthera tigris</i>	Caninus indet.	n	1
308	Sidorejo	<i>Panthera pardus</i>	Humerus dex	F-8	1
3844	Ngandong	<i>Panthera pardus</i>	Femur dex proximal	n	1
5727	Ngandong	<i>Panthera pardus</i>	Humerus sin distal	n	1
9977	Ngandong	<i>Panthera pardus</i>	Metacarpale II dex	n	1
3545	Watualang	<i>Panthera pardus</i>	Metacarpale IV sin	n	1
1947	Pandejan	<i>Cuon alpinus</i>	Mandibula dex P4 frag M1 frag	C-2, C-3	1,2

6. Rekonstruktionsmethoden

Um mit dem in Kapitel 3 entwickelten Modell die Konkurrenzeffekte innerhalb fossiler Gilden analysieren zu können, müssen die Daten Beutemassenspektrum, täglicher Beutebedarf und relative Häufigkeiten rekonstruiert bzw. bestimmt werden. In diesem Kapitel werden Methoden entwickelt bzw. bestehende Methoden (siehe Abschnitt 2.2.2) erweitert, um die benötigten Daten zur Strukturanalyse fossiler Gilden rekonstruieren zu können.

6.1 Vorgehensweise

Zur Strukturanalyse fossiler Gilden wird der Beutemassenkonsum der einzelnen Mitglieder in den jeweiligen Beutemassenklassen benötigt. Erst dann kann mit dem Modell aus Kapitel 3 die Struktur der fossilen Gilden analysiert werden.

Dieser Beutemassenkonsum wird basierend auf dem Beutemassenspektrum, dem täglichen Bedarf an Beute und der Populationsgröße berechnet.

Diese Daten müssen bei fossilen Gilden anhand von fossilen Stichproben rekonstruiert werden. Relative Häufigkeiten lassen sich über die Anzahl der Stücke oder eine Methode von Klein&Cruz-Urbe 1984 bestimmen (siehe Abschnitt 6.2.1). Das Beutemassenspektrum und der Beutemassenbedarf hängen mit der Körpermasse eines Prädators zusammen (Carbone et al. 1999, Hemmer 2004, Radloff&DuToit 2004, Weitz&Levin 2006, Owen-Smith&Mills 2008). Beide Größen lassen sich daher über die Körpermasse rekonstruieren. Diese kann ihrerseits mittels linearer Regressionen anhand von Parametern im Skelett und Zähnen rekonstruiert werden.

Im folgenden wird eine kurze Übersicht über die Vorgehensweise gegeben, bevor die einzelnen Schritte in den folgenden Kapiteln ausführlicher erläutert werden. Abbildung 6.1 zeigt ein Ablaufschema der Vorgehensweise.

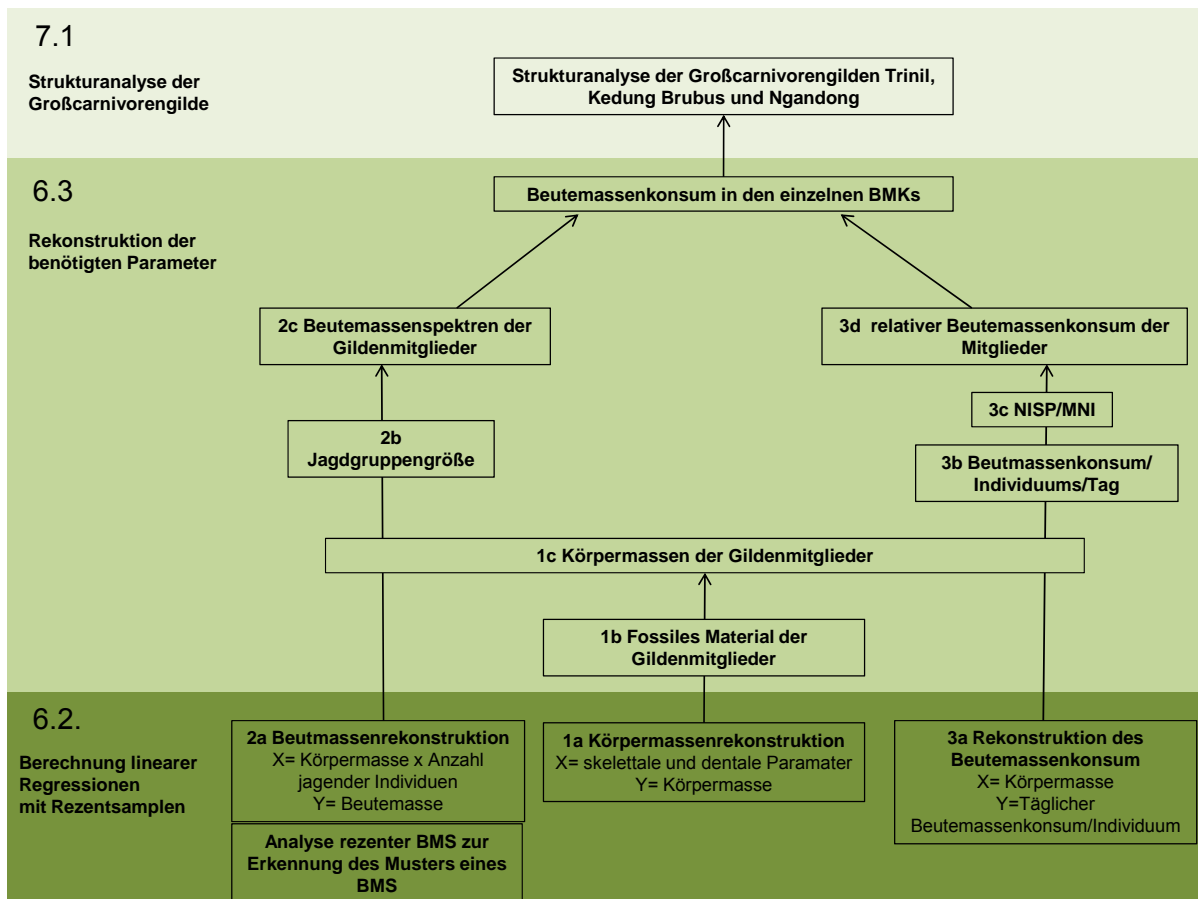


Abb. 6.1 Arbeitsschritte bei der Rekonstruktion der benötigten Daten zur Strukturanalyse einer fossilen Carnivorengilde.

Im ersten Schritt (6.2) werden die benötigten Regressionsen berechnet. Dabei handelt es sich um Regressionsgleichungen, die eine Körpermassenrekonstruktion der Familien der Felidae, Canidae und Hyaenidae auf Basis von Zähnen ermöglichen (Schritt 1a). Ebenso werden Regressionsgleichungen benötigt, die eine Beutemassenrekonstruktion (Schritt 2a) bzw. den Beutemassenbedarf der Vertreter der genannten Familien (Schritt 3a) auf Basis der Körpermasse erlauben. Diese werden ebenfalls berechnet. Um das gesamte Beutemassenspektrum zu rekonstruieren, müssen Beutemassenspektren rezenter Carnivora analysiert werden. Hierbei wird das Muster (Anzahl der Beutemassenklassen und Beitrag der Fokusklasse zum Beutemassenspektrum) untersucht.

Zur Rekonstruktion des Beutemassenbedarfs der fossilen Gildenmitglieder wird ebenfalls eine Regression berechnet.

Alle Regressionsen werden anhand von Stichproben rezenter Vertreter der Familien der Felidae, Canidae und Hyaenidae berechnet, da die Hauptmitglieder diesen Familien angehören.

Sind alle benötigten Regressionsen berechnet und das Muster der BMS rezenter Carnivora untersucht, werden die erforderlichen Daten der fossilen Gilden rekonstruiert (6.3). Zuvor müssen jedoch fossile Stichproben identifiziert werden, deren ökologische Zuverlässigkeit

hoch ist. Hierzu werden die Stichproben der Gilden aus den Tabellen 5.3 bis 5.5 mit dem Collection Reliability Score (CRS) bewertet. Dies ist eine Methode, den Einfluss tafonomischer Faktoren und die ökologische Zuverlässigkeit des Fundspektrums zu bewerten. Liegen ökologisch zuverlässige Stichproben vor (Schritt 1b), werden zunächst die Körpermassen rekonstruiert (Schritt 1c). Sowohl der tägliche Beutemassenbedarf als auch das BMS wird basierend auf der Körpermasse rekonstruiert. Daher sollen die statistische Fehler der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion berücksichtigt werden.

Das Fokusspektrum wird nun mit der berechneten Regression (aus Schritt 2a) und der Körpermasse (aus Schritt 1c) rekonstruiert. Es ist allerdings auch von der Jagdgruppengröße abhängig (Schritt 2b). Da diese nicht rekonstruierbar ist, müssen hier verschiedene Annahmen untersucht werden. Bei Caniden und Hyaeniden wird zunächst eine mittlere Jagdgruppengröße jeweiliger rezenter Vertreter aus Feldstudien ermittelt und zur Rekonstruktion verwendet.

Der Beutemassenkonsum der Gildenmitglieder wird ebenfalls mit den rekonstruierten Körpermassen (Schritt 1c) und der in Schritt 3a berechneten Regression rekonstruiert, die den linearen Zusammenhang zwischen Körpermasse und konsumierter Beutemasse darstellt. Zunächst wird der Beutemassenkonsums eines durchschnittlichen Individuums jeder Art rekonstruiert (Schritt 3b). Zur Abschätzung des relativen Konsums der einzelnen Gildenmitglieder wird die NISP (Number of Identified Specimens) und die MNI (Minimum Number of Individuals) bestimmt (Schritt 3c) und als Populationsgröße verwendet.

Da nun die benötigten Parameter des Fokusmassenspektrums (aus Schritt 2c) und des Beutemassenkonsums der Gildenmitglieder (aus Schritt 3d) rekonstruiert worden sind, können nachfolgend die Konkurrenzeffekte der fossilen Gildenmitglieder analysiert werden (Kapitel 7).

Die Rekonstruktion der Körpermasse ist der erste notwendige Schritt, um die Struktur fossiler Großcarnivorengilden zu rekonstruieren. Mit der so ermittelten Körpermasse lassen sich dann die benötigten Parameter wie Beutemassenspektrum und täglicher Beutemassenbedarf rekonstruieren. Die relativen Häufigkeiten der Gildenmitglieder innerhalb der fossilen Stichprobe lassen sich mit einer Methode von Klein&Cruz-Urbe (1984) bestimmen und können relative Populationsgrößen widerspiegeln (siehe Abschnitt 6.2.1.).

Im folgenden Abschnitt 6.2 werden die bisherigen Methoden zur Bestimmung relativer Häufigkeiten, der Collection Reliability Score und lineare Regression erläutert. Im Abschnitt 6.3 werden die Berechnungen der benötigten Regressionen und die Analyse der Beutemassenspektren beschrieben und die berechneten Regressionen jeweils dargestellt. Im Abschnitt 6.4 wird dann die Rekonstruktion der javanischen Gilden mit den in 6.2 und 6.3 beschriebenen Methoden durchgeführt.

6.2 Methoden zur Rekonstruktion der fossilen Gilden

6.2.1 Bestimmung relativer Häufigkeiten und Abschätzung der ökologischen Zuverlässigkeit

Die relativen Häufigkeiten werden anstelle der absoluten Populationsgrößen zur Berechnung des Beutemassenkonsums der Gildenmitglieder verwendet. Für die prozentuale Darstellung der Konkurrenzeffekte und Kapazitätsausschöpfung spielt es keine Rolle ob absolute oder relative Häufigkeiten verwendet werden. Die relativen Häufigkeiten einer fossilen Stichprobe lassen sich über NISP oder MNI bestimmen.

Bei der NISP handelt es sich um die Anzahl der bestimmbareren Fundstücke eines Taxons. Die MNI gibt die minimale Anzahl an Individuen eines Taxons an. Sie wird nach der Methode von Klein&Cruz-Urbe (1984) ermittelt.

Die relativen Häufigkeiten können durch taphonomische Prozesse verzerrt sein (Lyman 1994, siehe Kapitel 2.2.1). Daher wird hier mit der Collection Reliability Score Methode die ökologische Zuverlässigkeit geprüft.

Der collection reliability score (CRS) bewertet die unterschiedlichen Selektionsschritte hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Zusammensetzung eines Fossilspektrums und damit auch seiner ökologischen Aussagekraft. Es gibt verschiedene selektierende Prozesse, die das Fundspektrum einer Fundstelle beeinflussen und zu Verzerrungen der relativen Häufigkeiten der ursprünglichen Gemeinschaft führen. Diese sind vor allem taphonomische, aber auch grabungsbedingte und kuratorische Selektionen.

Die drei unterschiedlichen Selektionstypen (taphonomische, grabungsbedingte sowie kuratorisch bedingte Selektion) werden jeweils mit Punkten bewertet. Die Punkte der drei Selektionstypen werden summiert. Ein Fundspektrum kann Punkte von 2 bis 10 erreichen. Je höher die Punktzahl, desto niedriger die Selektion bzw. desto höher ist die ökologische Zuverlässigkeit.

Bei einer Punktzahl von 9 bis 10 kann man davon ausgehen, dass die relativen Häufigkeiten im Fundspektrum sehr gut widerspiegelt werden, bei 7 bis 8 Punkten ist seine ökologische Zuverlässigkeit eingeschränkt und bei weniger als 6 Punkten ist sie sehr gering.

Im Folgenden sind die Bewertungstabellen für die drei unterschiedlichen Selektionstypen dargestellt.

A Biostratinomische bzw. taphonomische Selektion

Tab. 6.1 Bewertungsschema der biostratinomischen bzw. taphonomischen Prozesse (Hertler unpubl. Daten).

Selektionsfaktor	Erläuterung	Punkte
Kein Transport	Zum Beispiel in Seen oder Mooren, bei Einbettung durch katastrophale Ereignisse	4
Nur physikalischer Transport	Zum Beispiel in Flussläufen oder durch andere Strömungsereignisse	3
Biogener Transportagent Carnivoren (vor allem Hyänen)	Zum Beispiel durch Hyänen (kleine Stücke unterrepräsentiert)	2,5
Biogener Transportagent Stachelschweine	Stachelschweine (große Stücke sind unterrepräsentiert)	2
Umgelagerte fossile Gemeinschaft	Zum Beispiel wenn die fossile Gemeinschaft im Anschluß an die Fossildiagenese weiteren Transportprozessen unterworfen wurde und sekundär abgelagert wurde	1
Anthropogene Selektion	Fundkomplex durch menschliche Aktivitäten zusammengetragen, zum Beispiel Schlachtplatz, Abfallgrube etc.	0

B Bergungs- bzw. grabungsbedingt Selektion

Tab. 6.2 Bewertungsschema der bergungs- bzw. grabungsbedingten Selektion (Hertler unpubl. Daten).

Selektionsfaktor	Erläuterung	Punkte
Ausgrabung	Ausgrabung oder grabungsäquivalente, systematische Bergung (zum Beispiel durch Sieben, Schlämmen, gezielte Beprobung etc.; räumliche Koordinaten bzw. detaillierte Stratigraphie und Fundort-Koordinaten liegen vor)	3
Survey	Systematischer Survey eines bestimmten Gebietes ohne kontrollierte Ausgrabung (kleine Stücke unterrepräsentiert); Orts-(2D)-Koordinaten und grobe stratigraphische Einordnung liegen vor	2
Zufällige Oberflächenfunde	Unsystematische Aufsammlung, geringe Stückzahl bzw. extrem schlechter Erhaltungszustand der Stücke ohne präzise Koordinaten	1

C Kuratorische Selektion

Tab. 6.3 Bewertungsschema kuratorisch bedingte Selektion (Hertler unpubl. Daten).

Selektionsfaktor	Erläuterung	Punkte
Gut dokumentiert und vollständig	Die Dokumentation der Stücke läßt räumliche/stratigraphische Auflösung zu; "vollständig" bedeutet, es wurden auch weniger gut erhaltene Stücke aufbewahrt. Der Fundkomplex kann vollständig bearbeitet werden.	3
Gut dokumentiert, aber unvollständig	Die Dokumentation der Stücke läßt räumliche/stratigraphische Auflösung zu; "unvollständig" bedeutet, unbestimmbare bzw. schlecht erhaltene Stücke wurden nicht aufbewahrt; Fundkomplex steht nicht vollständig zur Bearbeitung zur Verfügung	2
Nur exemplarisch	Resultiert meist aus dem Austausch von Stücken zwischen Kuratoren, geringe Stückzahl	1

6.2.2 Lineare Regression

Zur Rekonstruktion der Körpermasse, des Beutemassenspektrums und des Beutemassenbedarfs werden lineare Regressionen berechnet. Das Prinzip der linearen Regression ist hier kurz erläutert.

Das Prinzip der linearen Regression besteht darin, eine abhängige Variable durch eine unabhängige Variable zu erklären. Man bildet aus den abhängigen und unabhängigen Variablen Wertepaare und trägt sie gegeneinander auf. Die Geradengleichung wird dann mit der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Diese Methode sucht eine Kurve, in diesem speziellen Fall eine Gerade, die möglichst nahe an den Datenpunkten verläuft. Ihre Gleichung ist bei der linearen Regression:

$$y = a + bx$$

Die bekannte, unabhängige Variable ist x und die abhängige Variable ist y . Bei der Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion ist x der Skelettparameter und y die Körpermasse.

Um zu überprüfen, ob ein linearer Zusammenhang zwischen den beiden Variablen besteht, wird eine Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt. Die Nullhypothese hierzu ist:

$$H_0 = y \text{ ist unabhängig von } x, b=0$$

Liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,05$ (unter 5 %) wird die Nullhypothese abgelehnt.

Es ist allerdings nicht nur wichtig, ob überhaupt ein linearer Zusammenhang zwischen den Parametern besteht, sondern auch wie stark dieser ist. Dies ist von Bedeutung, um das Maß der Abweichung der rekonstruierten Werte von den tatsächlichen abschätzen zu können.

Die Stärke des linearen Zusammenhangs, wird durch den quadratischen Korrelationskoeffizienten r^2 ausgedrückt, der als Bestimmtheitsmaß bezeichnet wird (Köhler et al. 1996). Je näher r^2 bei 1 liegt, umso stärker ist der lineare Zusammenhang. Ist das auf eine Nachkommastelle gerundete $r^2 \geq 0,8$ kann man von einem starken Zusammenhang ausgehen (Köhler et al. 1996).

Da r^2 jedoch auch von der Stichprobengröße abhängig ist (van Valkenburg 1990) wird zusätzlich der Standardfehler (oft bezeichnet als SE) berechnet (van Valkenburg 1990, Anyonge 1993, Christiansen&Harris 2005). Der Standardfehler ist der Mittelwert aller Abstände von y zu der Geraden.

Weiterhin etablierte Smith (1981, 1984) den prozentualen Vorhersagefehler %PE sowie den prozentualen Standardfehler %SEE. Der %PE gibt die durchschnittliche prozentuale

Abweichung der berechneten von den tatsächlichen Werten wieder und wird für jedes Wertepaar wie folgt berechnet:

$$\frac{[(\text{Beobachtet} - \text{Berechnet})/\text{Berechnet}] \times 100}{}$$

Aus den Beträgen wird dann der Mittelwert berechnet, der den prozentualen Vorhersagefehler %PE darstellt.

Der %SEE wird nach Smith (1984) folgendermaßen berechnet:

$$10^{(2 + \log SE)} - 100$$

Bei einem Beispiel von van Valkenburgh (1990), bei dem ein logarithmierter Standardfehler von 0,129 angenommen wird, wird der %SEE als Antilogarithmus von $2,219 - 100 = 66$ berechnet. Nimmt man eine Normalverteilung der Werte an, liegen 68 % der tatsächlichen Werte im Bereich +/- %66 des berechneten Wertes (Smith 1984, van Valkenburgh 1990).

6.3 Berechnung der Regressionen zur Rekonstruktion der fossilen Gilden

6.3.1 Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion

Mit einer Stichprobe an Skeletten rezenter Vertreter, bei denen sowohl Körpermasse als auch die jeweilige Messstrecke bekannt sind, lässt sich mittels linearer Regressionsanalyse prüfen, ob ein Zusammenhang zwischen Körpermasse und dem jeweiligen Parameter besteht, und die Regressionsgleichung berechnen. Anhand dieser Regressionsgleichung lässt sich die Körpermasse fossiler Vertreter, deren jeweiliger Parameter bekannt ist, berechnen.

Bei den Regressionen bestehen jedoch auch Schwankungsbereiche. Dies liegt vor allem daran, dass die Parameter der Knochen und Zähne nicht nur von der Körpermasse sondern auch von anderen Faktoren abhängen, wie z.B. der Ernährung oder der Lokomotion. Diese führen zu variablen Proportionen in den Skeletten verschiedener Taxa.

Bei Vertretern der Carnivora ist der lineare Zusammenhang daher am stärksten, wenn man eine Stichprobe aus taxonomisch nahe verwandten Vertretern wählt (van Valkenburgh 1990, Anyonge 1993). Innerhalb der Familie variieren die Proportionen weniger und die Fehlerbereiche der Regressionen sind niedriger (van Valkenburgh 1990, Anyonge 1993). Daher verwendet man meistens familienspezifische Regressionen zur Rekonstruktion der Körpermasse fossiler Carnivora (Thackeray&Kieser 1992).

Dennoch können vor allem bei Parametern der Zähne einzelne Taxa eine Ausnahme darstellen. Dies kann etwa durch Spezialisierung bedingt sein. Deshalb gibt es durchaus Ausreißer, bei denen die Körpermassenrekonstruktion zu Werten außerhalb des erwarteten Fehlerbereichs führen kann (Fortelius 1990).

Zur Strukturanalyse fossiler Gilden benötigt man die Körpermasse fossiler Mitglieder der Felidae, Hyaenidae und Canidae. Bei Feliden und Caniden liegen Regressionsbeziehungen bislang lediglich für den unteren ersten Molaren, sowie verschiedene postcraniale Elemente wie z.B. Femur und Humerus vor (van Valkenburgh 1990, Anyonge 1993, Christiansen&Harris 2005). Familienspezifische Regressionsbeziehungen für Hyaeniden fehlen bisher ganz. Die fossilen Stichproben der pleistozänen Gilden Javas bestehen größtenteils aus Zähnen und Kieferfragmenten.

Daher müssen zunächst Regressionen berechnet werden, mit denen die Körpermasse von Feliden, Caniden und Hyaeniden basierend auf Zahnparametern rekonstruiert werden kann.

Da unter den zu modellierenden Gilden auch ein Tiger-Cranium vorhanden ist, sollen zu diesem taxonspezifische Regressionen berechnet werden, die eine Körpermassenrekonstruktion auf Basis der Schädellänge speziell für Tiger ermöglicht.

6.3.1.1 Material zur Berechnung der Regressionen

Für die Berechnung der linearen Regressionen zur Rekonstruktion der Körpermasse werden rezente Vertreter der Sammlung Senckenberg verwendet. Es werden ausschließlich vollständig durchgebrochene permanente Zähne vermessen. Die Parameter werden nur dann erhoben, wenn die zu vermessende Strecke vollständig intakt ist.

Zu jeder Art werden so viele Individuen wie möglich verwendet. Zu einigen Arten der Feliden sind die benötigten Parameter bereits an umfangreichen Stichproben vermessen und publiziert worden. Sind diese Stichproben größer als die der Sammlung Senckenberg, werden in diesen Fällen die publizierten Daten verwendet. Dies ist in den jeweiligen Tabellen vermerkt.

Die Mitglieder der pleistozänen Großcarnivorengilden Javas sind hauptsächlich durch Einzelzähne und Kieferfragmente vertreten (siehe Tabellen 5.3 – 5.5). Diese beinhalten vor allem postcanine Zahnpositionen. Daher werden Regressionen berechnet, mit denen man die Körpermasse auf Basis dieser Zahnpositionen rekonstruieren kann.

Feldiae

Die verwendete rezente Stichprobe zur Berechnung der felidenspezifischen Regressionen ist in den Tabellen 6.4 – 6.11 dargestellt. In den Tabellen A.1 – A.6 sind jeweils die einzelnen Messwerte dargestellt.

Tab. 6.4 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion von *Panthera tigris* basierend auf der Schädelgröße (Regression F-1). Aufgeführt sind die Unterart, das Geschlecht, die minimale und die maximale Körpermasse (KM min, KM max) und die minimale und maximale Schädelgröße (SKL min, SKL max). Es werden jeweils die minimale bzw. maximale Körpermasse und die minimale bzw. maximale Schädelgröße eines Geschlechts einer Unterart als Wertepaar verwendet. Sowohl die Körpermassen als auch die Schädelgrößen sind aus Mazák (1981) entnommen worden.

Subspezies	Geschlecht	KM min	KM max	SKL min	SKL max
<i>P.t. altaica</i>	M	180	306	341	383
<i>P.t. altaica</i>	W	100	167	279	318
<i>P.t. amoyensis</i>	M	130	175	318	343
<i>P.t. amoyensis</i>	W	100	115	273	301
<i>P.t. balica</i>	M	90	100	295	298
<i>P.t. balica</i>	W	65	80	263	269
<i>P.t. corbett</i>	M	150	195	319	365
<i>P.t. corbetti</i>	W	100	130	279	302
<i>P.t. sondaica</i>	M	100	141	306	349
<i>P.t. sumatrae</i>	M	100	140	295	335
<i>P.t. sumatrae</i>	W	75	110	263	294
<i>P.t. tigris</i>	M	180	258	329	378
<i>P.t. tigris</i>	W	100	160	275	311
<i>P.t. virgata</i>	M	170	240	316	369
<i>P.t. virgata</i>	W	85	135	268	305
<i>P.t. sondaica</i>	W	75	115	270	292

Tab. 6.5 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P2 sup (Regression F-2). KM = Mittlere Körpermasse (kg) des Taxons, P2 sup L = mittlere Länge des P2 sup (mm) der Stichprobe; StabW= Standardabweichung vom Mittelwert; n= Stichprobengröße; Quelle = 1= Selbst erhobene Parameter aus der Sammlung Senckenberg (Einzeldaten in Tabelle A.1), 2= Schmid 1940, 3 = Hooijer 1947, 4 = Mazlaghani 2005. * = nur weibliche Individuen, daher wird hier die mittlere Körpermasse der Weibchen eingesetzt.

Taxon	KM [kg]	P2 sup L [mm]	Stabw	n	Quelle
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	4,34	-	1	1
<i>Prionailurus viverrinus</i>	9	2,89	-	1	1
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	4,53	-	1	1
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	2,45	-	1	1
<i>Panthera pardus orientalis</i>	36,5	5,40	-	1	2
<i>Uncia uncia</i>	45	6,30	u	28	2
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	2,80	u	3	2
<i>Puma concolor</i>	53	5,50	u	6	2
<i>Panthera pardus</i>	59	5,00	u	82	2
<i>Panthera onca</i>	71	6,94	1,13	9	1
<i>Panthera tigris balica</i> *	72,5	18,98	-	1	1
<i>Panthera pardus melas</i>	35	3,70	u	12	2
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	7,83	-	1	1,3
<i>Panthera leo</i>	197	8,49	0,01	2	1
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	8,30	u	13	3
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	6,90	-	1	1
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	5,72	-	1	1
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	5,20	u	9	2

Tab. 6.6 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P3 sup (Regression F-3). KM= Mittlere Körpermasse(kg) des Taxons; P3 sup L = Mittlere P3 sup Länge (mm) der Stichprobe, Stabw= Standardabweichung vom Mittelwert; n= Stichprobengröße, u= unbekannt); Quelle = 1= Selbst erhobene Parameter aus der Sammlung Senckenberg (Einzeldaten in Tabelle A.2), 2= Schmid 1940, 3=Hooijer 1947, 4 = Mazlaghani 2005.

* = nur weibliche Individuen, daher wird hier die mittlere Körpermasse der Weibchen eingesetzt.

Taxon	KM [kg]	P3 sup L [mm]	Stabw	n	Quelle
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	13,04	1,11	6	1
<i>Lynx lynx</i>	19,85	11,90	u	20	2
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	12,60	u	16	2
<i>Panthera pardus</i>	59	16,30	u	113	2
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	16,40	u	12	2
<i>Panthera pardus melas</i>	35	14,80	u	23	2
<i>Panthera tigris balica</i> *	72,5	19,10	-	1	1
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	20,90	-	1	4
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	21,90	u	5	3
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	23,01	0,89	3	1,3
<i>Uncia uncia</i>	45	15,00	u	30	2
<i>Puma concolor</i>	53	15,23	1,58	13	1
<i>Profelis aurata</i>	11,75	9,18	0,52	3	1
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	5,99	-	1	1
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	22,30	u	u	3
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	20,80	u	13	3
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	20,65	u	8	3
<i>Pardofelis temminckii</i>	11,75	9,95	0,83	3	1
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	7,48	-	1	1
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	8,34	-	1	1
<i>Prionailurus viverrinus</i>	9	8,64	-	1	1
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	11,13	-	1	1

Tab. 6.7 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P4 sup (Regression F-4). KM= Mittlere Körpermasse des Taxons (kg); P4 sup L = Mittlere P4 sup Länge (mm) der Stichprobe, Stabw= Standardabweichung vom Mittelwert; n= Stichprobengröße, u= unbekannt (Standardabweichung ist nicht publiziert); Quelle = 1= Selbst erhobene Parameter aus der Sammlung Senckenberg (Einzeldaten in Tabelle A.3), 2= Schmid 1940, 3 = Hooijer 1947, 4 = Mazlaghani 2005.

* = nur weibliche Individuen, daher wird hier die mittlere Körpermasse der Weibchen eingesetzt.

Taxon	KM [kg]	P4 sup L [mm]	Stabw	n	Quelle
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	21,51	1,89	6	1
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	12,27	-	1	1
<i>Lynx lynx</i>	19,85	18,8	u	22	2
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	18,5	u	16	2
<i>Panthera leo</i>	197	33,59	2,58	13	1
<i>Panthera leo*</i>	152	32,87	2,18	5	1
<i>Panthera onca</i>	71	27,18	0,98	12	1
<i>Panthera pardus</i> (Afrika)	59	24,5	u	109	2
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	25,1	u	12	2
<i>Panthera pardus melas</i>	35	22,2	u	22	2
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	33,15	4,17	4	1,3
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	33,5	u	5	3
<i>Panthera tigris balica*</i>	72,5	30,05	-	1	1
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	33,4	-	1	4
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	32,31	1,27	12	1
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	31,35	1,85	13	1
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	35,65	u	u	3
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	11,84	-	1	1
<i>Pardofelis temminckii</i>	11,75	16,42	0,97	3	1
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	9,97	0,31	13	1
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	11,4	-	1	1
<i>Prionailurus viverrinus</i>	9	13,68	-	1	1
<i>Profelis aurata</i>	11,75	15,49	0,72	3	1
<i>Puma concolor</i>	53	21,53	3,06	15	1
<i>Uncia uncia</i>	45	24,1		29	2

Tab. 6.8 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P3 inf (Regression F-5). Körpermasse= Mittlere Körpermasse (kg) des Taxons; P3 inf L = mittlere P3 inf Länge (mm) des Taxons, StabW= Standardabweichung vom Mittelwert; n= Stichprobengröße; Quelle: 1= Selbst erhobene Parameter aus der Sammlung Senckenberg (Einzeldaten in Tabelle A.4), 2=Hemmer 1971, 3= Schmid 1940, 4 = Hooijer 1947, 5 = Mazlaghani 2005, 6 = Brongersma 1935.

Taxon	KM [kg]	P3 inf L [mm]	Stabw	n	Quelle
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	13,86	3,51	4	1
<i>Catopuma temincki</i>	11,75	8,10	0,74	3	1
<i>Felis chaus</i>	10	7,75		4	2
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	9,55	-	1	1
<i>Lynx lynx</i>	19,85	9,90		29	3
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	8,50		16	3
<i>Panthera leo</i>	152	16,28	1,22	3	1
<i>Panthera leo</i>	197	15,76	1,70	10	1
<i>Panthera onca</i>	71	14,23	1,24	12	1
<i>Panthera pardus</i>	59	11,80		94	3
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	11,70		12	3
<i>Panthera pardus melas</i>	35	10,50		22	3
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	17,38	1,28	3	1, 4
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	16,15		5	4
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	21,80		1	5
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	14,90		8	4
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	14,55		13	4

Taxon	KM [kg]	P3 inf L [mm]	Stabw	n	Quelle
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	16,50			4
<i>Pardofelis badia</i>	4	5,90			6
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	5,55			6
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	5,00			6
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	6,20			6
<i>Prionailurus rubiginosus</i>	1,5	4,00			6
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	6,81		1	1
<i>Profelis aurata</i>	11,75	7,25	0,96	3	1
<i>Puma concolor</i>	53	11,79	1,34	11	1
<i>Uncia uncia</i>	45	12,30		29	3

Tab. 6.9 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition P4 inf (Regression F-6). KM= Mittlere Körpermasse (kg) des Taxons; P4 inf L= mittlere P4 inf Länge (mm), StabW= Standardabweichung vom Mittelwert; n= Stichprobengröße; Quelle: 1= Selbst erhobene Parameter aus der Sammlung Senckenberg (Einzeldaten in Tabelle A.5), 2= Schmid 1940, 3=Hooijer 1947, 4 = Mazlaghani 2005. 5= Brongersma 1935, 6= Hemmer 1971.

Taxon	KM [kg]	P4 inf L [mm]	Stabw	n	Quelle
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	15,1	u	6	2
<i>Felis chaus</i>	10	10,0	u	4	6
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	12,08	-	1	1
<i>Lynx lynx</i>	19,85	12,2	u	29	2
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	13,8	u	16	2
<i>Panthera leo</i>	197	23,96	1,66	12	1
<i>Panthera onca</i>	71	19,76	1,17	12	1
<i>Panthera pardus</i>	59	17,3		99	2
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	17,8	u	12	2
<i>Panthera pardus melas</i>	35	15,3	u	24	2
<i>Panthera pardus orientalis</i>	36,5	18,75	-	1	2
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	23,94	1,89	4	1,3
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	22,65	u	5	3
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	21,74	1,07	14	1
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	21,95	u	13	3
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	23,5			3
<i>Pardofelis badia</i>	4	7,8	u	u	5
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	8	u	u	5
<i>Pardofelis temminckii</i>	11,75	10,66	0,44	3	1
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	6,5	u	u	5
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	8,35	u	u	5
<i>Prionailurus rubiginosus</i>	1,5	5,35	u	u	5
<i>Prionailurus viverrinus</i>	9	9,38	-	1	1
<i>Profelis aurata</i>	11,75	10,09	0,84	3	1
<i>Puma concolor</i>	53	14,76	1,24	13	1
<i>Uncia uncia</i>	45	16,6	u	29	2

Tab. 6.10 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Felidae basierend auf Zahnposition M1 inf (Regression F-7). KM = Mittlere Körpermasse (kg) des Taxons, M1 inf L = mittlere M1 inf Länge der Stichprobe; StabW= Standardabweichung vom Mittelwert; n= Stichprobengröße; Quelle = 1= Selbst erhobene Parameter aus der Sammlung Senckenberg (Einzeldaten in Tabelle A.6), 2 = Schmid 1940, 3 = Hooijer 1947, 4 = Mazlaghani 2005, 5 = Hemmer 1971.

* = nur weibliche Individuen, daher wird hier die mittlere Körpermasse der Weibchen eingesetzt

Taxon	KM [kg]	M1 inf L [mm]	Stabw	n	Quelle
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	18,2	u	6	3
<i>Felis chaus</i>	10	10,55	u	4	5
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	12,71	-	1	1
<i>Lynx lynx</i>	19,85	15,7	u	31	2
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	14	u	16	2
<i>Panthera leo</i>	197	24,65	2,12	12	1
<i>Panthera onca</i>	71	20,56	2,29	13	1
<i>Panthera pardus</i>	59	18	u	104	2
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	17,8	u	11	2
<i>Panthera pardus melas</i>	35	16	u	25	2
<i>Panthera pardus orientalis</i>	36,5	18,65	-	1	2
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	25,92	2,25	4	1,3
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	24,75	u	5	3
<i>Panthera tigris balica</i> *	72,5	21,57	u	1	1
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	26	-	1	4
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	24,18	5,21	15	1
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	23,74	1,73	13	1
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	26,9	u	u	3
<i>Pardofelis temminckii</i>	11,75	11,84	0,84	3	1
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	7,66	0,47	13	1
<i>Prionailurus viverrinus</i>	9	10,57	-	1	1
<i>Profelis aurata</i>	11,75	11,27	0,21	3	1
<i>Puma concolor</i>	53	17,81	3,17	12	1
<i>Uncia uncia</i>	45	18	u	28	2

Bei den Feliden werden zu den Zahnpositionen P2 – M1 inf und P2 – P4 inf Regressionen berechnet.

Für die Berechnung der Regression zur Körpermassenrekonstruktion von *Panthera tigris* auf Basis der Schädellänge wird die von Mazák (1981) vermessene und publizierte Stichprobe verwendet. Sie ist in Tabelle 6.4 dargestellt.

Canidae

Die verwendete rezenten Stichproben zur Berechnung der Regressionen für die Körpermassenrekonstruktion der Caniden sind in den Tabellen 6.11 – 6.14 dargestellt. Die einzelnen vermessenen Individuen sind im Anhang in den Tabellen A.7 – A.10 aufgeführt. Obere Zahnpositionen sowie der M3 inf sind nicht in den fossilen Stichproben vorhanden, so dass nur zu den Zahnpositionen P3 inf – M2 inf Regressionen benötigt und berechnet werden.

Tab. 6.11 Rezente Stichprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf P3 inf (Regression C-1). KM = mittlere Körpermasse (kg) des Taxons, P3 inf L = Mittlere P3 inf Länge (mm) der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.7), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P3 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Alopex lagopus</i>	3,685	7,35	0,48	5
<i>Canis adustus</i>	9,65	7,40	1,12	4
<i>Canis aureus</i>	8,15	8,95	0,61	5
<i>Canis lupus dingo</i>	12,5	10,60	0,49	8
<i>Canis latrans</i>	11,75	11,12	0,17	2
<i>Canis lupus arctos</i>	49	13,73	1,08	11
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	8,51	0,49	8
<i>Canis simensis</i>	15,25	9,42	-	1
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	7,75	0,24	4
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	11,58	0,40	5
<i>Cuon alpinus</i>	15	9,80	0,54	2
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	5,11	0,18	3
<i>Lycaon pictus</i>	27	11,57	0,61	6
<i>Speothos venaticus</i>	7,715	8,54	-	1
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	5,90	0,28	3
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	6,34	-	1

Tab. 6.12 Rezente Stichprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf P4 inf (Regression C-2). KM = mittlere Körpermasse (kg) des Taxons, P4 inf Länge = mittlere P4 inf Länge (mm) der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.8), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P4 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Alopex lagopus</i>	3,685	8,10	0,56	5
<i>Canis adustus</i>	9,65	8,14	0,90	4
<i>Canis aureus</i>	8,15	10,05	0,53	5
<i>Canis lupus dingo</i>	12,5	12,38	0,56	8
<i>Canis latrans</i>	11,75	12,16	0,57	2
<i>Canis lupus arctos</i>	49	15,47	1,05	13
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	9,95	0,34	7
<i>Canis simensis</i>	15,25	10,38	-	1
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	8,61	0,66	4
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	12,92	0,50	5
<i>Cuon alpinus</i>	15	12,00	0,50	3
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	5,21	0,06	3
<i>Lycaon pictus</i>	27	13,19	0,29	7
<i>Speothos venaticus</i>	7,715	8,99	-	1
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	7,30	0,07	3
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	7,13	-	1

Tab. 6.13 Rezente Stichprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf M1 inf (C-3). KM = mittlere Körpermasse (kg) des Taxons, M1 inf L = mittlere M1 inf Länge (mm) der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.9), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	M1 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Alopex lagopus</i>	3,685	12,72	0,53	5
<i>Canis lupus dingo</i>	12,5	21,12	1,20	9
<i>Canis lupus arctos</i>	49	28,26	1,69	13
<i>Cuon alpinus</i>	15	21,63	0,46	3
<i>Lycaon pictus</i>	27	24,52	0,90	7
<i>Speothos venaticus</i>	7,715	14,36	-	1
<i>Canis adustus</i>	9,65	13,74	0,64	4
<i>Canis aureus</i>	8,15	18,00	1,76	5

Taxon	KM [kg]	M1 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Canis latrans</i>	11,75	20,74	0,26	2
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	16,56	4,71	5
<i>Canis simensis</i>	15,25	18,56	-	1
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	14,92	0,41	4
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	21,52	0,76	5
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	8,46	0,07	3
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	12,31	0,95	3
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	10,71	0,09	1

Tab. 6.14 Rezente Stichprobe zur Berechnung der canidenspezifischen Regression basierend auf M 2 inf (Regression C-4). KM = mittlere Körpermasse des Taxons, M2 inf L = Mittelwert der Länge (mm) der Zahnposition Einzelwerte in Tabelle A.10), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert.

Taxon	KM [kg]	M2 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Alopex lagopus</i>	3,685	4,95	0,51	5
<i>Canislupus dingo</i>	12,5	8,60	0,52	9
<i>Canis lupus arctos</i>	49	11,42	0,87	13
<i>Canis simensis</i>	15,25	9,33	-	1
<i>Cuon alpinus</i>	15	7,05	1,68	3
<i>Lycaon pictus</i>	27	10,32	0,33	6
<i>Canis adustus</i>	9,65	7,53	0,24	4
<i>Canis aureus</i>	8,15	8,01	0,78	5
<i>Canis latrans</i>	11,75	9,37	0,71	2
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	7,75	0,95	7
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	7,68	0,43	4
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	11,38	0,53	5
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	4,80	0,17	3
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	6,78	0,40	3
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	6,09	-	1

Hyaenidae

Das verwendete rezente Stichprobe zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Hyaeniden ist in den Tabellen 6.15 – 6.21 dargestellt. Die einzelnen vermessenen Individuen sind im Anhang in den Tabellen A.11 – A.17 aufgeführt.

Tab. 6.15 Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P2 sup (Regression H-1). KM = mittlere Körpermasse des Taxons, P2 sup L = mittlere P2 sup Länge der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.11), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P2 sup L [mm]	Stabw	n
<i>Crocuta crocuta</i>	65	14,39	1,07	10
<i>Hyaena hyaena</i>	40	15,42	0,69	7
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	16,23	-	1

Tab. 6.16 Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P3 sup (Regression H-2). KM = mittlere Körpermasse des Taxons, P3 sup L = mittlere P3 sup Länge der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.12, Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P3 sup L [mm]	Stabw	n
<i>Crocuta crocuta</i>	65	21,70	0,83	10
<i>Hyaena hyaena</i>	40	19,97	0,93	7
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	21,11	-	1

Tab. 6.17 Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P4 sup (Regression H-3). KM = mittlere Körpermasse des Taxons, P4 sup L = mittlere P4 sup Länge der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.13, Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P4 sup L [mm]	Stabw	n
<i>Crocuta crocuta</i>	65	34,57	1,29	10
<i>Hyaena hyaena</i>	40	29,73	1,35	7
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	32,56	-	1

Tab. 6.18 Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P2 inf (Regression H-4). KM = mittlere Körpermasse des Taxons, P2 inf L = mittlere P2 inf Länge der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.14), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P2 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Crocuta crocuta</i>	65	13,82	1,15	10
<i>Hyaena hyaena</i>	40	13,91	0,45	7
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	13,68	-	1

Tab. 6.19 Rezente Stichprobe zur Berechnung der hyaenidenspezifischen Regression P3 inf (Regression H-5). KM = mittlere Körpermasse des Taxons, P3 inf Länge = mittlere P3 inf Länge der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.15), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P3 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Crocuta crocuta</i>	65	20,14	0,90	10
<i>Hyaena hyaena</i>	40	18,74	0,55	7
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	19,62		1

Tab. 6.20 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Hyaenidenspezifischen Regression P4 inf (Regression H-6). KM = mittlere Körpermasse des Taxons, P4 inf Länge = mittlere P4 inf Länge der Stichprobe (Einzelwerte in Tabelle A.16), Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	P4 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Crocuta crocuta</i>	65	21,89	1,07	10
<i>Hyaena hyaena</i>	40	19,85	0,88	7
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	21,55		1

Tab. 6.21 Rezente Stichprobe zur Berechnung der Hyaenidenspezifischen Regression M1 inf (Regression H-7). KM = mittlere Körpermasse des Taxons (Einzelwerte in Tabelle A.17), M1 inf Länge = mittlere M1 inf Länge der Stichprobe, Stabw = Standardabweichung vom Mittelwert, n = Stichprobengröße.

Taxon	KM [kg]	M1 inf L [mm]	Stabw	n
<i>Crocuta crocuta</i>	65	27,14	1,45	10
<i>Hyaena hyaena</i>	40	20,58		7
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	22,57		1

6.3.1.2 Berechnung der Regressionen

Erhebung der Parameter

Die einzelnen Parameter, die erhoben werden, sind jeweils die größte mesio-distale Länge der Zähne. Im Falle des Schädels handelt es sich um die größte Schädellänge, (äußerste Spitze der Crista sagittalis bis Processus alveolaris des Incisivums). Die berechneten Regressionen werden nach den Parametern benannt.

Die einzelnen Zahnpositionen werden jeweils dreimal vermessen. Der Mittelwert der drei Einzelmessungen wird verwendet, um den Messfehler gering zu halten. Zur Vermessung wird ein digitaler Messschieber verwendet (Messbereich 0 – 150 mm, Eingabefeinheit 0,01 mm). Die Genauigkeit des Messgerätes liegt bei 0,03 mm und die Wiederholbarkeit bei 0,01 mm.

Zu jedem Parameter wird für jedes Taxon der Mittelwert aus allen verwendeten Individuen berechnet.

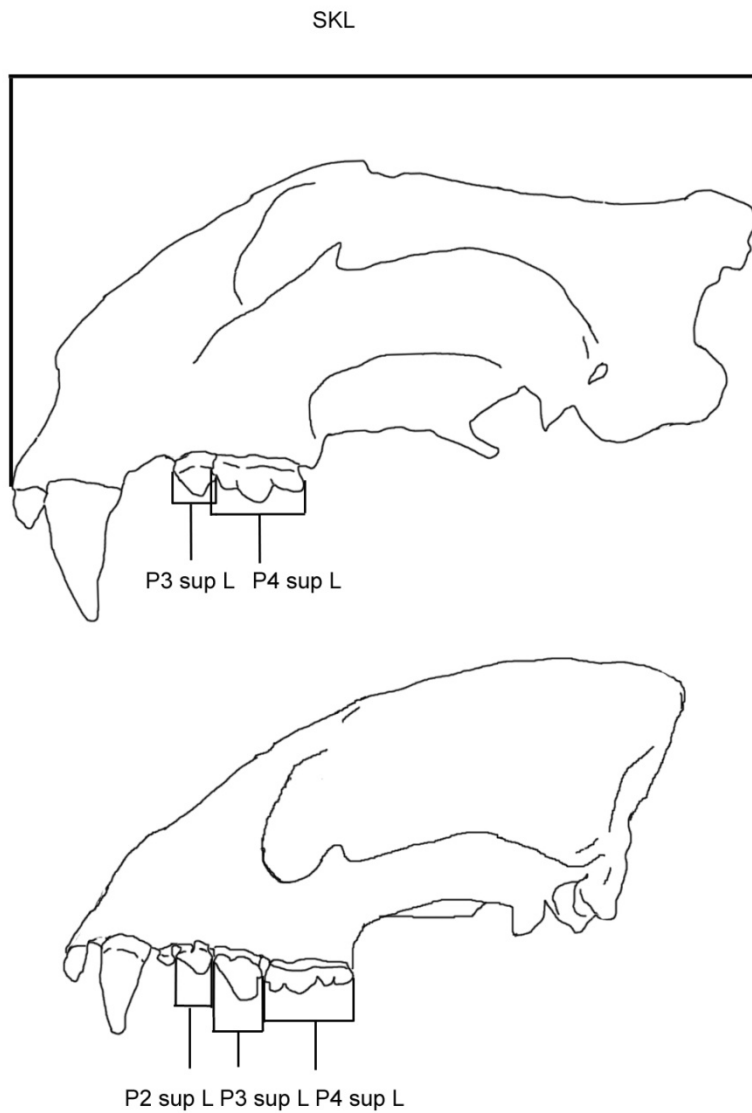


Abb. 6.2 Messungen an Cranium und Oberkiefergebiss der Feliden (oben) und Hyaeniden (unten). Dargestellt sind alle Messstrecken des Oberkiefers und am Cranium: Bei Feliden: SKL (Schädellänge) und Länge der Zähne (P3 sup L, P4 sup L); bei Hyaeniden: die Länge der Zähne (P2 sup L, P3 sup L, P4 sup L).

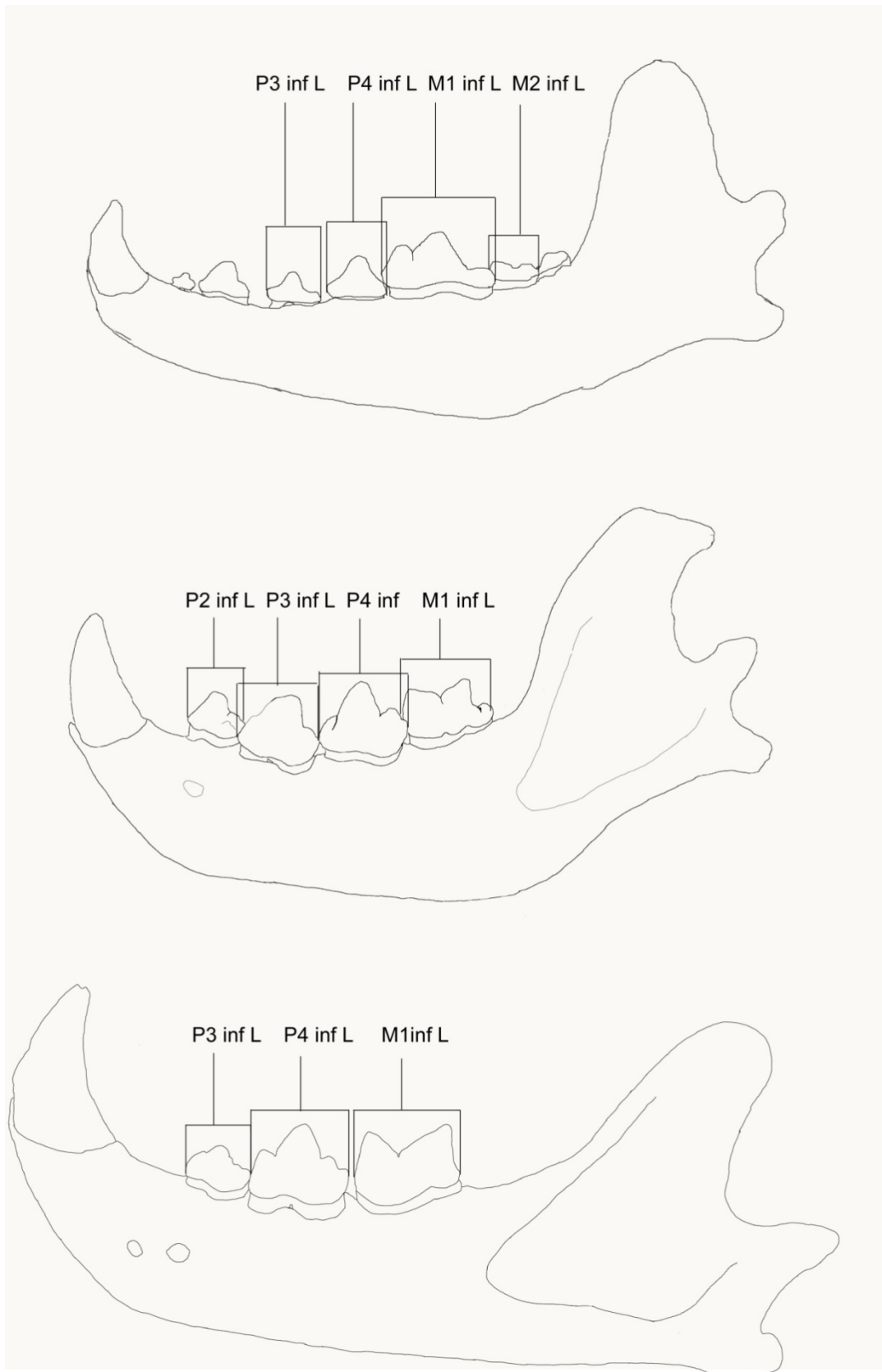


Abb. 6.3 Messstrecken im Unterkiefergebiss bei Caniden (oben), Hyaeniden (mitte) und Feliden (unten). Dargestellt sind alle Messstrecken des Unterkiefers. Bei Caniden: Länge der Zähne (P3 inf L, P4 inf L, M1 inf L), bei Hyaeniden (P2 inf L, P3 inf L, P4 inf L, M1 inf L) und bei Feliden (P3 inf L, P4 inf L, M1 inf L).

Die in den Tabellen 6.4 bis 6.21 dargestellten Stichproben werden zur Berechnung der Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion verwendet. Hierbei wird die mittlere Körpermasse gegen den Mittelwert der jeweiligen Parameter aufgetragen.

Dazu wird aus den Werten der Individuen einer Art der Mittelwert jedes Parameters berechnet. Der logarithmierte Mittelwert wird dann gegen den logarithmierten Mittelwert der Körpermasse der jeweiligen Art aufgetragen (aus der Literatur entnommen z.B. IUCN, Kingdon 1997). Bei einigen Arten (z.B. *Panthera tigris*) gibt es Größenvariationen innerhalb der Unterarten (Mazák 1981). In diesen Fällen werden die Wertepaare mit der durchschnittlichen Länge des Parameters der Unterart und ihrer jeweiligen Körpermasse gebildet.

Die Regressionen werden mit dem Programm Systat 12 berechnet. Es werden jeweils das Bestimmtheitsmaß r^2 , der Standardfehler (SE), der prozentuale Standardfehler (%SEE) und der prozentualen Vorhersage Fehler (%PE) berechnet.

6.3.1.3 Berechnete Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion

Felidae

Die berechneten Regressionen sind in Tabelle 6.22 dargestellt. Für alle Parameter ist ein linearer Zusammenhang mit der Körpermasse nachgewiesen ($P \leq 0,02$). Die Regressionen zeigen bis auf den Parameter P2 sup alle einen starken Zusammenhang ($r^2 > 0,878$).

Tab. 6.22 Felidenspezifische Regressionen. Dargestellt sind der Parameter und die in Abschnitt 6.2.2 beschriebenen statistischen Parameter. *= *Panthera tigris* spezifische Regression.

Reg. Nr.	Parameter	a	b	r^2	p	SE	%SEE	%PE
F-1	SKL*	-5,983	3,25	0,878	<0,0001	0,058	14	11
F-2	P2 sup	+0,632	1,389	0,314	0,02	0,442	177	76
F-3	P3 sup	-2,128	3,187	0,915	<0,0001	0,171	48	28
F-4	P4 sup	-2,775	3,239	0,948	<0,0001	0,135	36	24
F-5	P3 inf	-1,936	3,333	0,933	<0,0001	0,175	50	29
F-6	P4 inf	-2,209	3,178	0,938	<0,0001	0,158	44	26
F-7	M1 inf	-2,281	3,151	0,954	<0,0001	0,106	28	17

Die einzelnen prozentualen Standardfehler variieren zwischen 14 – 177 %, die %PE zwischen 11 – 76 %. Der stärkste Zusammenhang besteht zwischen Schädellänge und Körpermasse des Tigers. Der schwächste Zusammenhang besteht zwischen P2 sup und Körpermasse.

Caniden

Die berechneten Regressionen sind in Tabelle 6.23 dargestellt.

Tab. 6.23 Canidenspezifische Regressionen. Dargestellt sind der Parameter und die in Abschnitt 5.1.1 beschriebenen statistischen Parameter. r^2 = Bestimmtheitsmaß, SE = Standardfehler, %PE = Prozentuale Abweichung, %SEE = prozentualer Standardfehler.

Reg. Nr.	Parameter	a	b	r^2	p	SE	%SEE	%PE
C-1	P3 inf	-2,137	3,288	0,897	<0,0001	0,039	36	26
C-2	P4 inf	-2,172	3,153	0,906	<0,0001	0,039	35	23
C-3	M1 inf	-2,436	2,775	0,919	<0,0001	0,041	32	22
C-4	M2 inf	-2,035	3,346	0,831	<0,0001	0,049	51	35

Ein linearer Zusammenhang zwischen allen Parametern und der Körpermasse ist nachgewiesen ($P \leq 0,015$).

Die gesamten unteren Zahnpositionen (P3 inf bis M2 inf) stehen in einem starken Zusammenhang mit der KM ($r^2 = > 0,897$).

Hyaenidae

Die berechneten Regressionen sind in Tabelle 6.24 dargestellt.

Tab. 6.24 Hyaenidenspezifische Regressionen. Dargestellt sind der Parameter und die in Abschnitt 5.1.1 beschriebenen statistischen Parameter. r^2 = Bestimmtheitsmaß, SE = Standardfehler, %PE = Prozentuale Abweichung, %SEE = prozentualer Standardfehler.

Reg. Nr.	Parameter	a	b	r^2	p	SE	%SEE	%PE
H-1	P2 sup	-3,065	+5,328	0,550	0,468	0,025	27	12
H-2	P3 sup	5,377	-5,407	0,835	0,267	0,011	15	8
H-3	P4 sup	3,084	-2,957	0,886	0,219	0,016	13	6
H-4	P2 inf	-5,445	+7,9	0,033	0,884	0,005	41	20
H-5	P3 inf	6,314	-6,45	0,858	0,246	0,008	14	7
H-6	P4 inf	3,916	-3,491	0,684	0,380	0,018	10	10
H-7	M1 inf	1,767	-0,722	0,999	0,022	0,019	1	1

Bei den Zahnpositionen der Hyaeniden wird die Nullhypothese nur für die M1 inf- Länge abgelehnt. Der Standardfehler ist hier sehr gering (1 %).

Für alle übrigen Zahnpositionen kann kein statistischer Zusammenhang auf dem 5 % -Niveau nachgewiesen werden. Das Bestimmtheitsmaß liegt für die Zahnpositionen P4 sup, P3 sup und P3 inf allerdings hoch ($> 0,8$).

6.3.1.4 Korrekturfaktoren zur Körpermassenrekonstruktion der Hyaeniden

Bei den Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der Hyaeniden besteht das Problem, dass ein Zusammenhang zwischen Körpermasse und Parameter nur für die Zahnposition M1 inf nachgewiesen werden kann. Dies bedeutet nicht, dass für die anderen Zahnpositionen kein Zusammenhang besteht (siehe Diskussion Abschnitt 11.3.1.2).

Da die Regressionen im nächsten Abschnitt zur Rekonstruktion der fossilen Gildenmitglieder bereits angewendet werden müssen, werden in diesem Abschnitt die Regressionen an weiteren Vertretern der Art *Pachycrocuta brevirostris* getestet und Korrekturfaktoren berechnet.

Die Stichprobe umfasst nur drei Arten, da es nur drei rezente Arten gibt (mit Ausnahme des Erdwolves, der ein reduziertes Gebiss hat). Deshalb ist es möglich, dass die ansonsten geringen statistischen Fehler auch auf andere Taxa übertragbar sind.

Das einzige Hyänen-Taxon in den Gilden ist *Pachycrocuta brevirostris*. Diese Hyänenart war im Pleistozän in Eurasien weit verbreitet und es gibt einige Fundstücke und sogar ein vollständig erhaltenes Skelett aus Zhōukōudiàn, China (Pei 1934, Turner&Antón 1996).

Pachycrocuta brevirostris ist allgemein größer als die heute lebenden Tüpfelhyänen (ca. 40 – 60 kg) und wird auf ca. 113 kg geschätzt (Turner 2004).

Die Regressionen werden daher bei den Zahnpositionen von Ober- und Unterkieferfragmenten von *Pachycrocuta brevirostris* anderer Fundstellen angewendet, um die berechneten Regressionen aus Tabelle 6.24 bei *Pachycrocuta brevirostris* zu testen. Hierzu werden die von Turner&Antón (1996) publizierten Werte verwendet, die von Stücken der Fundstellen Gombaszoeg, Kroomdraai A, Lakhuti, Manstitrec, Sainzelle, Stranska Skala, Untermassfeld, Val d'Arno, Venta Micena, Volga R, Zasuhiro und Zhōukōudiàn stammen.

Außerdem wird für das vollständige Individuum aus Zhōukōudiàn (C/C 1331) die Körpermasse mit den berechneten Regressionen rekonstruiert. Zusätzlich wird auch die Körpermasse dieses Individuums basierend auf der Humeruslänge mit der carnivorenspezifischen Regressionen von Anyonge (1993) rekonstruiert ($a=-5,11$; $b = 2,93$; $r = 0,94$, $SE = 0,214$; $\%SEE = 51\%$, $\%PE = 30$). Die Körpermasse basierend auf der Humeruslänge stellt den Referenzwert dar, weil bei Langknochen ein stärkerer Zusammenhang zur Körpermasse besteht als bei Zähnen (Fortelius 1990, Van Valkenburgh 1990, Anyonge 1993).

Die rekonstruierten Körpermassen sind sortiert nach Individuum und Stück in den Graphiken 6.4 und 6.5 sowie der Tabelle 6.25 dargestellt.

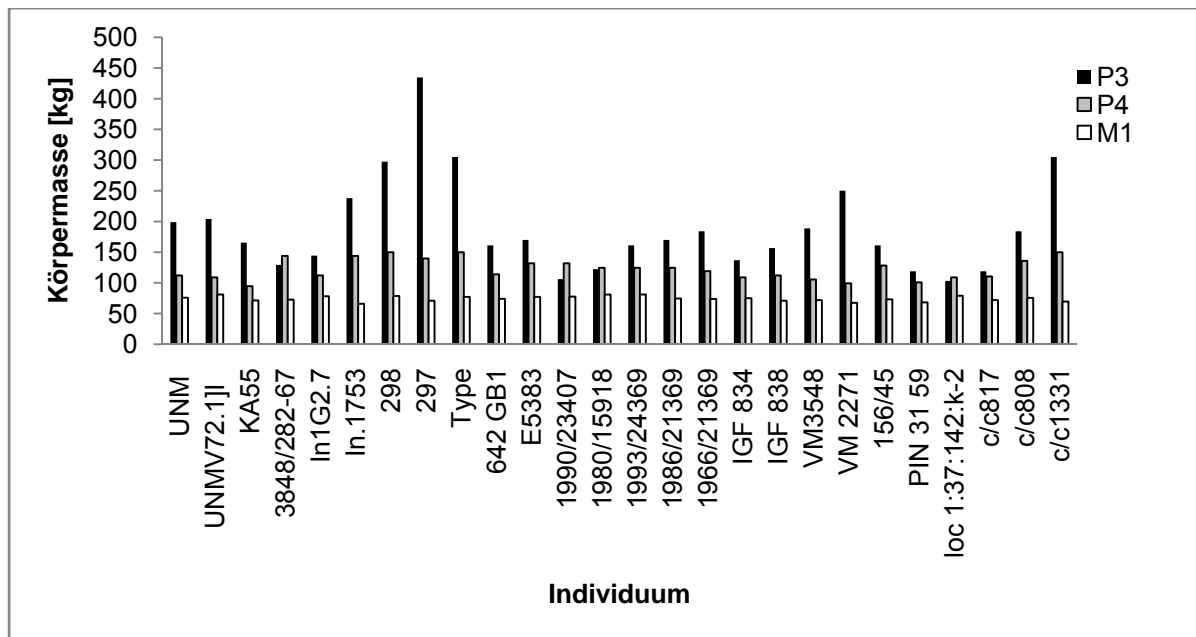


Abb. 6.4 Rekonstruierten Körpermassen der Referenzindividuen von *Pachycrocuta brevirostris* basierend auf den Unterkieferwerten, dargestellt nach Parameter pro Individuum (angegeben ist die Stücknummer). Die Messwerte der einzelnen Stücke, mit denen die Körpermassen rekonstruiert wurden, sind aus Turner&Antón (1996) entnommen.

Die rekonstruierten Körpermassen basierend auf der M1 inf-Länge liegen bei 66 kg – 81 kg. Die auf der P4 inf-Länge basierenden rekonstruierten Körpermassen liegen bei 95 kg – 150 kg und die Körpermassen basierend auf der P3 inf-Länge liegen bei 103 kg – 434 kg. Auffällig ist, dass zu fast jedem Individuum, der M1 inf die niedrigste Körpermasse, der P3 inf den höchsten und der P4 inf den mittleren Wert liefert. Einzige Ausnahmen sind zwei Individuen von Untermassfeld (1990/23407 und 1980/15918) und ein Individuum von Lakhuti (3848/282-67). Hier liegt der P4 inf basierte Wert etwas über dem P3 inf basiertem Wert. Der basierend auf der M1 inf-Länge rekonstruierte Wert liegt allerdings auch hier deutlich unter den beiden Werten, die auf der P3 inf bzw. P4 inf-Länge rekonstruiert wurden.

Auch bei den Körpermassen basierend auf den Zahnängen des Oberkiefers ist erkennbar, dass der P3 sup bei allen Individuen die höhere Körpermasse wiedergibt und der P4 sup die niedrigere. Insgesamt liegen die rekonstruierten Körpermassen bei 113 kg – 286 kg basierend auf der P3 sup-Länge und bei 100 kg – 139 kg basierend auf der P4 sup-Länge.

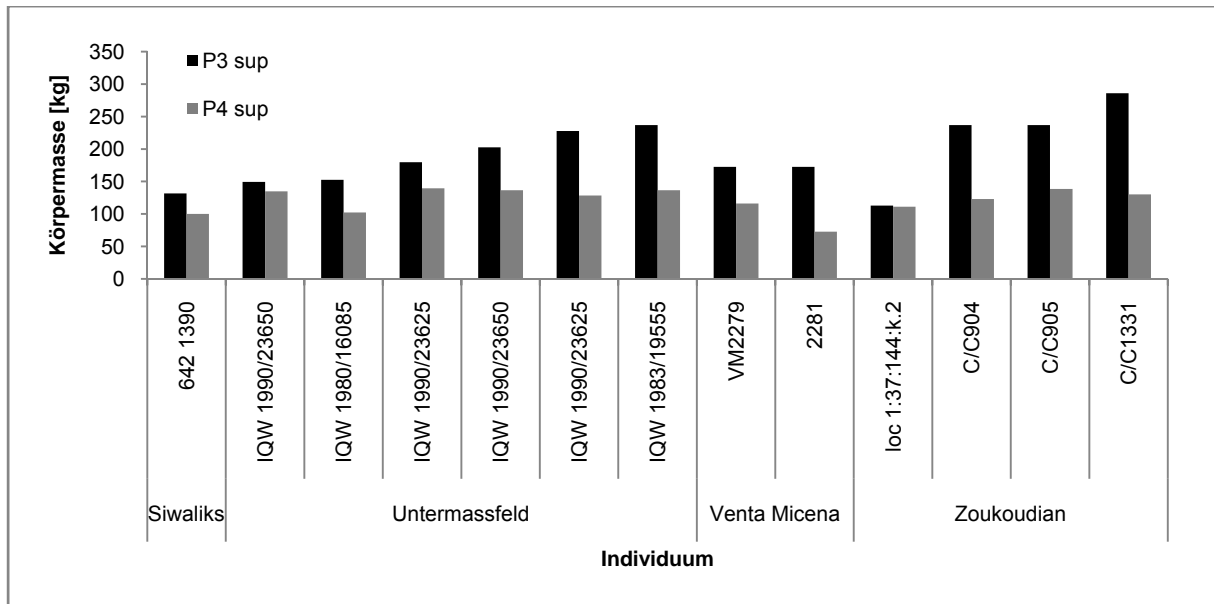


Abb. 6.5 Rekonstruierten Körpermassen der Referenzindividuen von *Pachycrocuta brevirostris* basierend auf den Oberkieferwerten, dargestellt nach Parameter pro Individuum. Die Messwerte der einzelnen Stücke, mit denen die Körpermassen rekonstruiert wurden, sind aus Turner&Antón (1996) entnommen worden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Zahnängen von *Pachycrocuta brevirostris* relativ zur Körpermasse anders proportioniert sind als bei den rezenten Hyänen. Der M1 inf ist im Vergleich zu den rezenten Hyänen im Verhältnis zur Körpermasse verkürzt. Er liefert trotz des nachgewiesenen Zusammenhangs mit der Körpermasse bei *Pachycrocuta brevirostris* einen Wert, der die Körpermasse unterschätzt: denn die Körpermassen basierend auf der M1 inf-Länge liegen alle unter dem geschätzten Wert von 113 kg von Turner (2004).

Die Werte des Individuum von Zhōukǒudiàn zeigen, dass offensichtlich der P3 inf im Verhältnis zur Körpermasse stark vergrößert sein muss, denn er liefert einen Wert von 305 kg, der deutlich über dem auf dem Humerus basierenden Wert von 109 kg liegt.

Dieser auf der Humeruslänge basierende Wert wird als Referenzwert zur Berechnung von Korrekturfaktoren verwendet. Um Korrekturfaktoren zu ermitteln, wird der Referenzwert des Individuums durch den Wert des zu korrigierenden Parameters desselben Individuums geteilt. Mit diesem Korrekturfaktor können nun für Individuen, bei denen nur eine Körpermassenrekonstruktion basierend auf einem Parameter möglich ist, diese korrigiert werden.

Diese Korrekturfaktoren werden mit den entsprechenden Werten des Individuums aus Zhōukǒudiàn für die Zahnpositionen P3 sup, P4 sup, P3 inf, P4 inf und M1 inf berechnet. Sie sind in Tabelle 6.25 dargestellt.

Tab. 6.25 Messwerte und rekonstruierte Körpermassen des Individuums C/C 1331 aus Zhōukǒudiàn, China. Längen entnommen aus Turner&Antón 1996, Körpermassen rekonstruiert mit den berechneten Regressionen aus Tabelle 6.24 und der Regression Humeruslänge aus Anyonge 1993.

Parameter	Länge [mm]	Körpermasse [kg]	Korrekturfaktor
M1 inf	28,30	70	1,56
P3 inf	26	305	0,36
P3 sup	29	286	0,38
P4 inf	28	150	0,73
P4 sup	44,1	130	0,84
Humerus	275	109	(1)

6.3.2 Rekonstruktionmethode der Beutemassenspektren

Zur Rekonstruktion des Beutemassenspektrums sind verschiedene Schritte nötig. Das Beutemassenspektrum ist durch den prozentualen Beitrag der einzelnen Klassen zur gesamten gejagten Beutemasse definiert.

Als Ansatz müssen zunächst die Fokusklassen rekonstruiert werden. Hierzu werden Regressionen berechnet, die den Zusammenhang zwischen Körpermasse bzw. Jagdgruppenmasse und mittlerer Beutemasse prüfen und darstellen. Dies wird für die Familien der Felidae, Canidae und Hyaenidae jeweils separat durchgeführt. Die mittlere Beutemasse führt nach Hemmer (2004) zur Fokusklasse. Bisher ist dies jedoch nicht anhand rezenter Vertreter überprüft worden.

Die mittlere Beutemasse fossiler Carnivora kann dann mit diesen Regressionen rekonstruiert werden. Für die Rekonstruktion des gesamten Beutemassenspektrums sind jedoch weitere Informationen nötig. Dabei handelt es sich sowohl um die Anzahl der Klassen, aus denen das jeweilige Beutemassenspektrum besteht, als auch die Beiträge der einzelnen Klassen zur gesamten gejagten Beutemasse.

Die Körpermasse und weitere Eigenschaften wie zum Beispiel Jagdtechniken eines Beutegreifers beeinflussen die Beutegröße und das Beutemassenspektren einer Art (z.B. Gittleman 1985, Vézina 1985, Sinclair et al. 2003, Hemmer 2004, Owen-Smith&Mills 2008). Jedoch gibt es auch weitere Faktoren wie die Verfügbarkeit der Beute, die die Beutegröße beeinflussen (Schaller 1972). Um zu prüfen, wie hoch der Einfluss dieser Faktoren ist, wird die intraspezifische Variabilität der Fokusklassen geprüft.

Im nächsten Schritt werden daher die Beutemassenspektren rezenter Vertreter der Familien der Felidae, Canidae und Hyaenidae untersucht, um zu prüfen wie stark der Einfluss dieser anderen Faktoren ist. Hierzu werden die Diäten aus Feldstudien in Beutemassenspektren übersetzt. Diese Beutemassenspektren werden nun auf folgende Aspekte untersucht: die Anzahl der Beutemassenklassen und die jeweiligen Beiträge zum Beutemassenspektrum.

Der durchschnittliche Beitrag der Fokusklassen und der Randklassen wird dann zur Rekonstruktion der Beutemassenspektren verwendet.

6.3.2.1 Daten zur Berechnung der Regressionen zur Rekonstruktion des Fokusbereichs

Zur Berechnung der Regressionen werden die mittlere Beutemasse aus den erlegten Beutetieren möglichst vieler Studien unterschiedlicher Studiengebiete berechnet. Es werden nur Studien verwendet, in denen die einzelnen Beutetiere durch Alter und Art näher bestimmt werden. Eine Übersicht über die verwendeten Studien ist in den Tabellen 6.27 – 6.28 dargestellt. Eine Ausführliche Darstellung der Studien befindet sich im Anhang in den Abbildungen A.1 – A.25.

Tab. 6.26 Verwendete Wertepaare zur Berechnung der Regressionsgleichung, die zur Beutemassenrekonstruktion der Felidae verwendet wird. Angegeben sind das Taxon, die mittlere Körpermasse [kg] (Körpermasse), die berechnete mittlere Beutemasse [kg] (Beutemasse), die Stichprobengröße (n) und die Studien aus denen sich die Stichprobe zusammensetzt (Studien). 1 = Silwa 2007, 2 = Wang 2002, 3 = Walker et al. 2007, 4 = Bisceglia 2008, 5 = Kok&Nel 2004, 6 = Palmer&Fairall 1988, 7 = Grassman 2000, 8 = Rabinowitz 1990, 9 = Rajaratnam et al. 2007, 10 = Hart et al. 1996, 11 = Ray&Sunquist 2001, 12 = Bowland&Perrin 1993, 13 = Smithers 1978, 14 = Eaton 1974, 15 = Mills et al. 2004, 16 = Mills 1990, 17 = Caro 1994, 18 = Kruuk&Turner 1967, 19 = Polisar et al. 2003, 20 = de Azevedo&Murray 2007, 21 = Johnsingh 1983, 22 = Karanth&Sunquist 1995, 23 = Power 2002, 24 = Ruggiero 1991, 25 = Pienaar 1969.

Taxon	Körpermasse [kg]	Beutemasse [kg]	n	Studien
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	35,91	1071	14,15,16,17,18, 25
<i>Caracal caracal</i>	13,5	1,79	95	5,6
<i>Felis nigripes</i>	1,45	0,02	3658	1
<i>Felis silvestris</i>	4,75	0,15	21	5,6
<i>Leopardus colocolo</i>	5	0,28	888	3
<i>Leopardus geoffroyi</i>	4,5	0,19	447	4
<i>Leopardus jacobita</i>	4	0,73	60	3
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	0,53	136	2
<i>Leopardus trigrinus</i>	2,2	0,41	57	2
<i>Leopardus wiedii</i>	3,2	0,52	39	2
<i>Leptailurus serval</i>	12	0,08	271	12,13
<i>Panthera leo</i>	197	238,36	2840	16, 23, 24,25
<i>Panthera onca</i>	71	15,93	61	19,20,
<i>Panthera pardus</i>	59	48,22	1088	16,18, 21,22,25
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	401,4	157	21,22
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	0,34	152	7,8,9
<i>Profelis aurata</i>	11,75	1,12	180	10,11
<i>Puma concolor</i>	53	13,24	23	19

Tab. 6.27 Verwendete Wertepaare, die zur Berechnung der Regressionsgleichung Beutemassenrekonstruktion der Canidae verwendet wird. Angegeben sind das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM), JG = die mittlere Jagdgruppengröße in Individuen, JKM = die mittlere Jagdgruppenmasse (Jagdgruppengröße x Körpermasse), die berechnete mittlere Beutemasse (BM), die Stichprobengröße (n) und die Studien, aus denen sich die Stichprobe zusammensetzt (Studien). 1= Zuercher et al. 2005, 2= Corbett&Newsome 1987, 3= Johnsingh 1992, 4 = Karanth&Sunquist 1995; 5= Estes&Goddart 1967, 6= Kruuk&Turner 1967; 7= Pienaar 1969; 8= Sillero-Zbuiiri&Gottelli 1995; 9= Mech&Boitani 2003.

u= unbekannt

*Zuercher et al. (2005) gibt keine Auflistung der erbeuteten Tiere, da auch sonst keine solche Liste existiert, wird hier Ausnahmsweise die von Zuercher et al. (2005) berechnete mittlere Beutemasse eingesetzt.

Taxon	KM [kg]	JG	JKM [kg]	BM [kg]	n	Studien
<i>Canis lupus</i>	49	9,5	465,5	251,6	248	9
<i>Canis lupus dingo</i>	12,5	3,3	41,25	12,7	348	2
<i>Canis simensis</i>	15,25	1	15,25	0,3	362	8
<i>Cuon alpinus</i>	15	10,5	157,5	33,4	395	3,4
<i>Lycaon pictus</i>	27	11,5	310,5	44,8	859	5,6,7
<i>Speothos venaticus</i>	6,5	4,5	29,25	2,2	u*	1

Tab. 6.28 Wertepaare die zur Berechnung der Regressionen zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaenidae jeweils zusätzlich zu den Wertepaaren aus Tabelle 6.22 sowie Tabelle 6.23 verwendet werden. Angegeben sind die Art, KM = die mittlere Körpermasse, JG = die mittlere Jagdgruppengröße in Individuen, JKM = die mittlere Jagdgruppenmasse (Jagdgruppengröße x Körpermasse), die berechnete mittlere Beutemasse [kg] (Beutemasse), die Stichprobengröße (n) und die Studien aus denen die Stichprobe sich zusammensetzt (Studien). 1 = Mills 1990; 2 = Pienaar 1969; 3 = Kruuk 1972; 4 = Cooper et al. 1999.

Taxon	KM [kg]	JG	JKM [kg]	BM [kg]	n	Studien
<i>Crocota crocuta</i>	65	2,14	139,1	127,33	1450	1,2,3,4
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	1	46,3	156,49	28	1

6.3.2.2 Studien zur Analyse der Beutemassenspektren rezenter Carnivoren

Es werden nur Studien verwendet, in denen einzelne erlegte Beuteindividuen durch Art und Alter sowie Geschlecht charakterisiert werden. Somit kann die Körpermasse der erlegten Individuen am genauesten zugeordnet werden.

Die verwendeten Stichproben sind in den Tabellen 6.29 bis 6.31 dargestellt. Die detaillierten Daten der verwendeten Studien sind in den Tabellen A.54 bis A.56 aufgeführt.

Tab. 6.29 Verwendete Taxa der Canidae sowie ihre Körpermassen (minimale Körpermasse = KM_{min} , durchschnittliche Körpermasse = KM_{mean} , maximale Körpermasse = KM_{max}), die jeweiligen Körpermassenklassen (KMK_{min} , KMK_{mean} bzw. KMK_{max}) und die Anzahl an verwendete Studien (n Studien).

Taxon	KM_{min}	KM_{mean}	KM_{max}	KMK_{min}	KMK_{mean}	KMK_{max}	n Studien
<i>Canis aureus</i>	6	6	15	2c	2c	3a	2
<i>Canis lupus</i>	18	49	80	3a	3b	3c	2
<i>Canis lupus dingo</i>	8	12,5	17	2c	3a	3a	1
<i>Canis mesomelas</i>	5	9,25	13,5	2c	2c	3a	3
<i>Canis simensis</i>	11,2	15,25	19,3	3a	3a	3a	1
<i>Cerdocyon thous</i>	4,5	6,5	8,5	2b	2c	2c	1
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	20	25	30	3b	3b	3b	1
<i>Cuon alpinus</i>	10	10	20	3a	3a	3b	10

Taxon	KM _{min}	KM _{mean}	KM _{max}	KMK _{min}	KMK _{mean}	KMK _{max}	n Studien
<i>Lycaon pictus</i>	18	18	36	3a	3a	3b	7
<i>Pseudalopex culpeo</i>	3,9	3,9	13,8	2b	2b	3a	1
<i>Pseudalopex vetulus</i>	3	3,34	4	2b	2b	2b	1
<i>Vulpes chama</i>	2	2	4,2	2b	2b	2b	1
<i>Vulpes vulpes</i>	4	9	14	2b	2c	3a	1

Tab. 6.30 Verwendete Taxa der Felidae sowie ihre Körpermassen (minimale Körpermasse = KM_{min}, durchschnittliche Körpermasse = KM_{mean}, maximale Körpermasse = KM_{max}), die jeweiligen Körpermassenklassen (KMK_{min}, KMK_{mean} bzw. KMK_{max}) und die Anzahl an verwendete Studien (n Studien).

Taxon	KM _{min}	KM _{mean}	KM _{max}	KMK _{min}	KMK _{mean}	KMK _{max}	n Studien
<i>Acinonyx jubatus</i>	35	50	65	3b	3c	3c	13
<i>Caracal caracal</i>	8	8	19	2c	2c	3a	4
<i>Felis aurata</i>	5,5	5,5	18	2c	2c	3a	2
<i>Felis nigripes</i>	0,8	0,8	2,1	1c	1c	2b	1
<i>Felis silvestris</i>	3	3	6,5	2b	2b	2c	2
<i>Leopardus colocolo</i>	3	3	7	2b	2b	2c	1
<i>Leopardus geoffroyi</i>	4,2	4,2	4,8	2b	2b	2b	1
<i>Leopardus jacobita</i>	4	4	4	2b	2b	2b	1
<i>Leopardus pardalis</i>	8,8	9,9	11	2c	2c	3a	3
<i>Leopardus trigrinus</i>	2,2	2,2	2,2	2b	2b	2b	1
<i>Leopardus wiedii</i>	3,2	3,2	3,2	2b	2b	2b	1
<i>Leptailurus serval</i>	6	6	18	2c	2c	3a	3
<i>Neofelis nebulosa</i>	11	15,5	20	3a	3a	3b	1
<i>Panthera leo</i>	122	122	272	4a	4a	4b	12
<i>Panthera leo persica</i>	110	150	190	4a	4a	4a	1
<i>Panthera onca</i>	42	42	100	3b	3b	4a	8
<i>Panthera pardus</i>	28	28	90	3b	3b	3c	32
<i>Panthera tigris tigris</i>	100	179	258	4a	4a	4b	14
<i>Prionailurus bengalensis</i>	3,3	3,3	7	2b	2b	2c	3
<i>Puma concolor</i>	34	34	72	3b	3b	3c	7
<i>Uncia uncia</i>	35	35	55	3b	3b	3c	3

Tab. 6.31 Verwendete Taxa der Hyaenidae sowie ihre Körpermassen (minimale Körpermasse = KM_{min}, durchschnittliche Körpermasse = KM_{mean}, maximale Körpermasse = KM_{max}), die jeweiligen Körpermassenklassen (KMK_{min}, KMK_{mean} bzw. KMK_{max}) und die Anzahl an verwendete Studien (n Studien).

Taxon	KM _{min}	KM _{mean}	KM _{max}	KMK _{min}	KMK _{mean}	KMK _{max}	n Studien
<i>Crocota crocuta</i>	40	40	90	3b	3b	3c	5
<i>Parahyaena brunnea</i>	37,6	37,6	55	3b	3b	3c	2

6.3.2.3 Berechnung der Regressionen zur Rekonstruktion des Fokusbereichs

Die Berechnung der Regressionen erfolgt getrennt für Feliden und Caniden. Die mittlere Beutemasse und die mittlere Körpermasse der einzelnen Arten bilden die Wertepaare. Die mittleren Körpermassen der Arten werden der Literatur entnommen. Die mittlere Beutemasse wird aus den erlegten Beutetieren möglichst vieler Studien unterschiedlicher Studiengebiete berechnet. Hierdurch erhält man eine möglichst große Stichprobe, in der der Einfluss anderer Faktoren auf die Beutemasse kompensiert wird. Das in den Studien erhobene Beuteartenspektrum wird in ein Beutemassenspektrum übersetzt. Hierzu wird jedem einzelnen erlegten Beutetier die mittlere Körpermasse der Art und des jeweiligen Alters zugeordnet. Damit erhält man zu jeder Studie eine Stichprobe einzelner Beutemassen. Diese einzelnen Stichproben einer Art werden zusammengeführt, so dass die mittlere Beutemasse einer Art berechnet werden kann. Mit den Wertepaaren in den Tabellen 6.22 bis 6.23 werden die Regressionen zur Rekonstruktion der mittleren Beutemasse berechnet. Zur Berechnung der Regressionen werden die logarithmierten Werte verwendet.

Im Sozialverband jagende hypercarnivore Hunde und Hyänen können größere Beute erlegen als solitär jagende Tiere (Nudds 1978, Macdonald 1983, Earle 1987, Schmidt&Mech 1997). Dieses Jagdverhalten soll auch in der Regressionsanalyse berücksichtigt werden. Anstelle der mittleren Körpermasse des Gildenmitglieds wird hier die mittlere Jagdgruppenmasse verwendet. Die Jagdgruppenmasse ist das Produkt aus der mittleren Körpermasse und der mittleren Jagdgruppengröße. Die mittlere Jagdgruppe wird mit den Angaben aus Studien (Caniden: Estes&Goddart 1967, Johnsingh 1983, Corbett&Newsome 1987, Zuercher et al. 2005, Mech&Boitani 2003; Hyaeniden: Kruuk 1972 siehe auch Tabelle A.63) ermittelt und stellt die jeweils mittlere Anzahl der an der Jagd beteiligten Individuen dar.

Bei der Familie der Hyaenidae ergibt sich das Problem, dass Beutelisten nur zu zwei der ohnehin nur drei Arten bekannt sind. Zwei Wertepaare sind keine ausreichend große Stichprobe zur Berechnung einer Regression. Daher werden zusätzlich gemischte Regressionen berechnet, die auf Werten der Hyaeniden und Feliden, sowie der Hyaeniden und Caniden basieren. Die verwendeten Studien und Wertepaare für die Berechnung der Regression des Fokusbereichs der Hyaeniden sind in Tabelle 6.22 bis 6.24 dargestellt. Anschließend wird der %PE dieser Regression für die Tüpfelhyäne und braune Hyäne berechnet. Die Regression, die die kleinsten %PE aufweist, ist am besten zur Rekonstruktion der mittleren Beutemasse der Hyaeniden geeignet.

6.3.2.4 Analyse der Beutemassenspektren rezenter Carnivoren

Um das gesamte Beutemassenspektrum mit den einzelnen Beiträgen der Klassen zur gesamten Beutemasse rekonstruieren zu können, werden die Beutemassenspektren rezenter Carnivora untersucht. In Freilandstudien werden in der Regel Art, Geschlecht und Alter der Beutetiere notiert. Diese Daten werden aus Freilandstudien entnommen und in Beutemassenspektren übersetzt.

Jede Studie umfasst ein Studiengebiet innerhalb eines bestimmten Zeitraums und stellt daher einen spezifischen Fall dar. Für jeden Fall werden nun die erlegten Beutetiere in ein Beutemassenspektrum übersetzt.

Im ersten Schritt wird jedem Beutetier eine Körpermasse zugeordnet. Hierzu wird das mittlere Gewicht für jede Beuteart der Literatur entnommen (Jerdan 1984, Kingdon 1997, Reid 1997, Eisenberg&Redford 1999, Quinghua et al. 2007, Smith&Xie 2008) und den Beutetieren zugeordnet. Bei Arten, bei denen die Körpermassen geschlechtsabhängig variieren, wird bei der Übertragung jeweils das geschlechtsspezifische mittlere Gewicht verwendet. Bei Neugeborenen, juvenilen und subadulten Tieren wird zunächst die mittlere Geburtmasse aus der AnAge-Datenbank (de Magalhaes&Costa 2009) entnommen. Für Neugeborene kann dieser Wert direkt verwendet werden. Für juvenile Tiere wird der Median zwischen dem mittleren Geburtsgewicht und dem kleinsten adulten Gewicht verwendet. Für subadulte Individuen wird das kleinste Gewicht der adulten Tiere verwendet.

Nachdem den einzelnen Beutetieren eine Körpermasse zugeordnet wurde, werden sie jeweils in eine Beutemassenklasse eingeordnet. Im letzten Schritt werden nun die Körpermassen der einzelnen Beutetiere in jeder Klasse summiert. Damit lässt sich der prozentuale Beitrag der einzelnen Klassen zur gesamten gejagten Beutemasse berechnen.

Tabelle 6.32 Die Einteilung der Körpermassen bzw. Beutemassenklassen mit ihrem minimalen (Min) und maximalen (Max) Wert in kg.

BMK	Min [kg]	Max [kg]
0a	0,01	0,02
0b	0,02	0,05
0c	0,05	0,1
1a	0,1	0,2
1b	0,2	0,5
1c	0,5	1
2a	1	2
2b	2	5
2c	5	10
3a	10	20
3b	20	50
3c	50	100
4a	100	200
4b	200	500
4c	500	1000

BMK	Min [kg]	Max [kg]
5a	1000	2000
5b	2000	5000
5c	5000	10000

Muster der Beutemassenspektren

Das Muster ist zunächst durch die Anzahl an Körpermassenklassen (KMK) bestimmt, die das Beutemassenspektrum umfasst. Diese werden für jeden Fall erfasst und die durchschnittliche Anzahl der Klassen aller Fälle bzw. aller Fälle einer Familie bestimmt. Ebenso werden die kleinste gejagte BMK (BMK_{\min}) und die größte gejagte BMK (BMK_{\max}) ermittelt.

Fokusklasse

Über die Höhe des Beitrags der Fokusklasse zum Beutemassenspektrum ist in der Literatur nichts erwähnt (vgl. Hemmer 2004).

In dieser Arbeit wird **zunächst** der höchste Beitrag einer Klasse zum BMS als Fokusklasse verstanden. Dieser wird für jeden Fall ermittelt. Hierbei wird geprüft, wie variabel der höchste Beitrag unter den einzelnen Fällen ist. So werden der minimale höchste und der maximale höchste Beitrag innerhalb der Fälle ermittelt.

Dies wird getrennt für die einzelnen Familien und einmal für alle Familien zusammengenommen durchgeführt.

Intraspezifische Variabilität

Um zu prüfen wie stark andere Faktoren das Beutemassenspektrum bestimmen, wird die intraspezifische Variabilität der Beutemassenspektren geprüft. Hierbei werden zunächst die Muster (kleinste und größte gejagte Beutemassenklasse BMK_{\min} bzw. BMK_{\max} und die Fokusklassen) der einzelnen Fälle einer Art verglichen. Hierbei werden nur Studien berücksichtigt, die dieselbe Methode zur Erhebung der Beutetiere verwendet haben. Hierdurch werden Unterschiede in den BMS, die auf unterschiedliche Methoden zurückzuführen sind, kompensiert. Da es zu *Aciononyx jubatus* eine Reihe solcher Studien gibt, wird er als Beispiel intraspezifischer Variabilität des BMS verwendet. Verwendet werden hierzu 6 Studien (Fälle 39 – 44, Tabelle A.55), von Pienaar 1969, Kruuk&Turner 1967, Eaton 1974, Mills et al. 2004, Caro 1994, Mills 1990.

6.3.2.5 Berechnete Regressionen zur Rekonstruktion des Fokusbereichs

Die berechneten Regressionen der mittleren Beutemasse und Körpermasse sind in Tabelle 6.33 dargestellt.

Tab. 6.33 Regressionen zur Berechnung der mittleren Beutemasse verschiedener Familien auf Basis der mittleren Körpermasse bzw. mittleren Jagdgruppenmasse und die statistischen Parameter: Schnittpunkt mit der X-Achse (a), Steigung (b), Bestimmtheitsmaß (r^2), p-Wert (p), Standardfehler (SE), prozentualer Standardfehler der Berechnung (%SEE) nach Smith (1984) und der prozentuale Vorhersagefehler (%PE) nach Smith (1981, 1984).

Nr.	Regression	a	b	r^2	p	SE	%SEE	%PE
F-16	Felidae	-1,721	1,748	0,856	0,000	0,466	192	95
C-5	Canidae	-2,082	1,634	0,895	0,004	0,377	138	68
H-8	Hyaenidae&Felidae	-1,733	1,752	0,844	0,000	0,502	310	109
H-9	Hyaenidae&Canidae	-2,239	1,744	0,848	0,001	0,418	162	91

Die Nullhypothese wird für alle Regressionen abgelehnt. Der %SEE und %PE ist jedoch hoch (%SEE 162 – 248 %; %PE 91 – 109 %).

Die %PE der Tüpfelhyäne und der braunen Hyäne sind für die einzelnen Regressionen in Tabelle 6.34 dargestellt.

Tab.6.34 Prozentuale Abweichungen der mittleren Beutemassen von den berechneten Beutemassen mit den verschiedenen Regressionen aus Tabelle 3.4. (KM = mittlere Körpermasse eines Individuums; JKM = mittlere Jagdgruppenmasse).

Taxon	Felidae (F-16)	Canidae (C-5)	Hyaenidae& Felidae (H-8)	Hyaenidae& Canidae (H-9)
<i>Crocuta crocuta</i> (KM)	410 %	1577 %	359 %	1421 %
<i>Crocuta crocuta</i> (JKM)	35 %	384 %	21 %	304 %
<i>Parahyaena brunnea</i>	824 %	2820 %	731 %	2649 %

Die %PE sind sowohl für die braune als auch für die Tüpfelhyäne bei der Regression Hyaenidae&Felidae (H-8) am niedrigsten. Daher wird diese Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaenidae verwendet.

6.3.2.6 Muster der Beutemassenspektren

Tab. 6.35 Die Muster der BMS von Feliden, Caniden und Hyaenidae. Angegeben sind Anzahl der Fälle (n), Anzahl der BMKs aus denen das BMS durchschnittlich besteht (Anzahl BMK), den minimalen (Beitrag BMS min) sowie den maximalen Beitrag (Beitrag BMS max) und den minimalen maximalen Beitrag zum BMS einer Klasse (minimalwert FC) unter allen Fällen einer Familie.

Familie	n	Anzahl BMK	Beitrag BMS min	minimalwert FC	Beitrag BMS max
Felidae	114	9,706	<1 %	15 %	59 %
Canidae	31	9,629	<1 %	17 %	79 %
Hyaenidae	8	9,625	<1 %	26 %	50 %
Total	162	9,69	<1 %	17 %	79 %

Die BMS aller Fälle umfassen 4 bis 18 BMK. Durchschnittlich liegt die Anzahl an BMK bei 10 Klassen (n=162). Betrachtet man die einzelnen Familien, erhält man auch hier jeweils durchschnittlich 10 BMKs (Canidae: 10, n = 35; Felidae: 10, n = 119; Hyaenidae: 10, n = 8). Das von Hemmer (2004) vorgeschlagene Muster wird muss daher erweitert werden.

Fokusklasse

Der minimale höchste Beitrag zur Fokusklasse liegt in allen Fällen bei 17 %. Bei der Familie der Felidae liegt er bei 20 %, bei den Hyaeniden bei 26 % und bei den Caniden bei 17 %. Der maximale höchste Beitrag liegt insgesamt bei 79 %. Bei der Familie der Felidae liegt er bei 59 %, den Hyaeniden bei 50 % und bei den Caniden bei 79 %.

Daher liegt der Beitrag der Fokusklasse bei insgesamt 17-79 %. Durchschnittlich liegt der Beitrag bei 39 %.

Häufig tragen zwei oder mehr Klassen einen großen Teil zur gesamten Beutemasse bei (siehe Tabellen A.58, A.60 und A.62). Allerdings müssen diese Klassen nicht nebeneinander liegen. Um eine Vergleichbarkeit zu erreichen, wird hier jede Klasse, die 15 % oder mehr zur erbeuteten Beutemasse beiträgt, als Fokusbereich betrachtet.

Summiert man die Beiträge der Klassen, die ≥ 15 % zum BMS beitragen, trägt der Fokusbereich durchschnittlich zu 76 % zum BMS bei.

Tab. 6.36 Durchschnittlicher Beitrag des Fokusbereichs zur konsumierten Beutemasse. Angegeben ist die Familie, die Anzahl an Fällen (n) und der durchschnittliche Beitrag des Fokusbereichs zur konsumierten Beutemasse.

Familie	n	Durchschnittlicher Beitrag des Fokusbereich
Felidae	114	76 %
Canidae	31	74 %
Hyaenidae	8	76 %
Total	162	76 %

Intraspezifische Variabilität des BMS

Tab. 6.37 Variabilität der minimalen Beutemassenklassen (BMK min), Fokusklassen (FC) und maximaler Beutemassenklassen der einzelnen Fälle ohne Berücksichtigung des Alters und Geschlecht der erlegten Beutetiere. n= Anzahl verwendeter Fälle.

Taxon	BMK Min	FC	BMK Max	n
<i>Lycaon pictus</i>	3a-3b	3b-4b	4b-4c	8
<i>Cuon alpinus</i>	0c-2c	3b-4b	4b-5a	11
<i>Panthera leo</i>	2a-3b	3c-5c	4b-5c	13
<i>Panthera tigris tigris</i>	0b-3b	3a-5a	4b-5b	13
<i>Panthera pardus</i>	<0,01 kg -3a	2a-5a	3b-5a	33
<i>Acinonyx jubatus</i>	2a-3a	3a-4b	4b-4c	13
<i>Crocuta crocuta</i>	1b-3a	3c-4b	4c-5b	6

Es gibt Variationen zwischen den BMS der einzelnen Fälle einer Art. Die minimale, maximale sowie die FC variiert bei allen Arten. Auch unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Analysemethoden, sowie von Alter und Geschlecht treten Variationen auf (Tabelle 6.37).

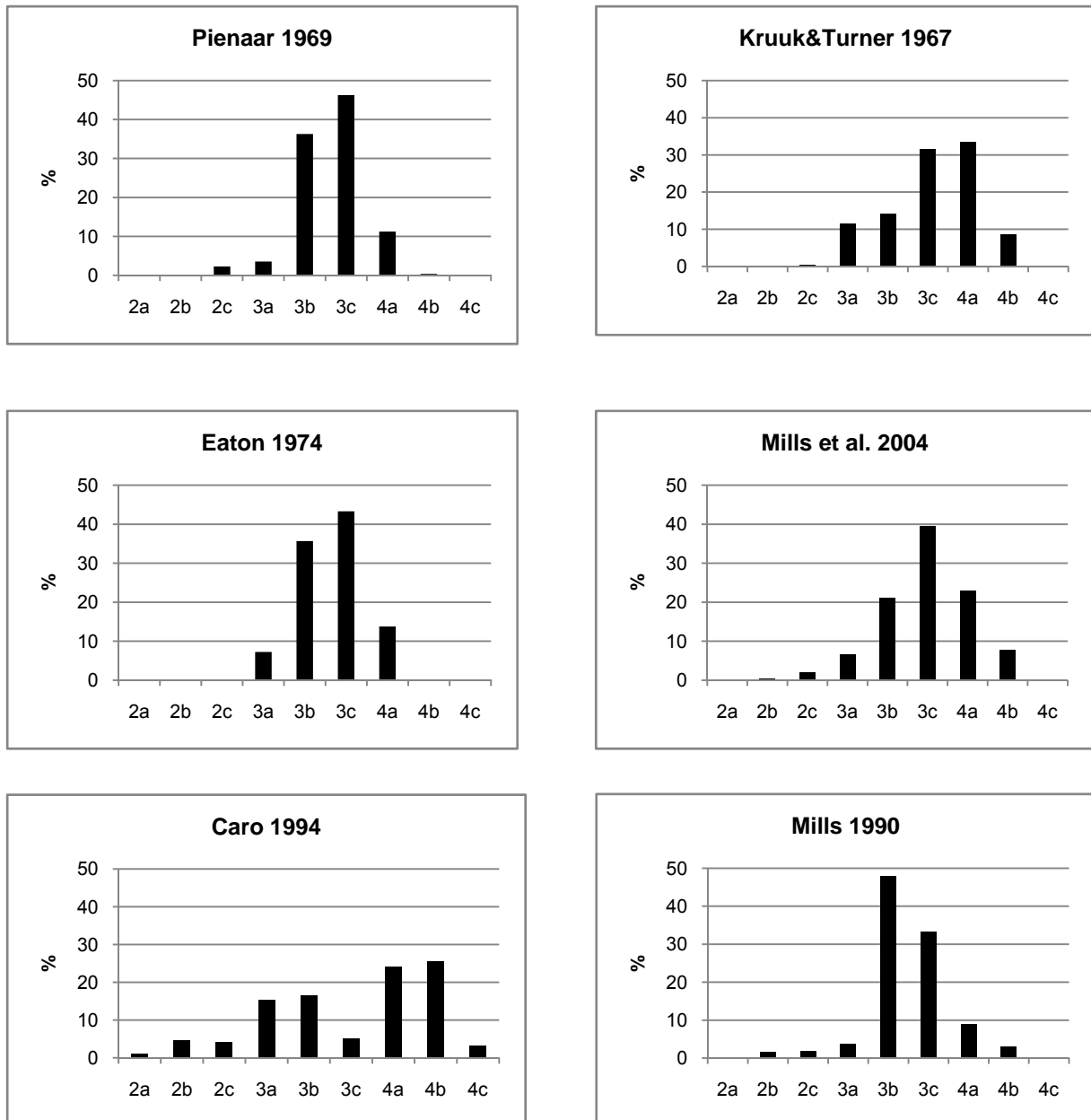


Abb. 6.6 Beutemassenspektren des Geparden verschiedener Studien (Pienaar 1969, Fall 42; Kruuk&Turner 1967, Fall 44; Mills 1990, Fall 40; Mills et al. 2004, Fall 41; Caro 1994, Fall 43; Eaton 1974, Fall 39; detaillierte Informationen in Tabelle A.55). Dargestellt ist der prozentuale Beitrag jeder Beutemassenklasse zur gesamten gejagten Beutemasse.

Die Beutemassenspektren des Geparden zeigen, dass in 4 der 6 Fälle die BMK 3b und 3c den höchsten Beitrag zum BMS liefern. Hier nehmen die Daten auch eine annähernde Normalverteilung an. Die von Caro (1994) und Kruuk&Turner (1967) betrachteten Fälle zeigen jedoch, dass auch die Klassen 4a und 4b bzw. 3c und 4a den größten Beitrag liefern können. Vor allem in der Studie von Caro (1994) verteilen sich die Beutemassen abgesehen von der Lücke in 3c sehr gleichmäßig.

Die Ergebnisse der Analyse der BMS rezenter Carnivora zeigen, dass das Muster des BMS sehr variabel ist. Die Anzahl der Beutemassenklassen, die das BMS umfasst, variiert zwischen 4 und 18 Klassen. Der Beitrag der Fokusklassen zum BMS liegt zwischen 15 %

und 79 %. Summiert man alle Klassen eines BMS, die ≥ 15 % zum BMS beitragen, liegt das Ergebnis bei durchschnittlich 76 %.

Als generelles Muster für die Rekonstruktion der BMS der fossilen Gildenmitglieder wird daher angenommen, dass die Fokussmassenklassen zusammengenommen 80 % der Beutemasse abdecken und die restlichen 20 % sich auf die anderen Klassen verteilen.

Die intraspezifische Variabilität des BMS zeigt, dass andere Faktoren, wie z.B. das Beuteangebot, einen hohen Einfluss auf das BMS haben. Diese sollten in weiteren Studien untersucht werden.

6.3.3 Regression zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs

Der tägliche Energieverbrauch eines Säugers steigt linear mit seiner Körpermasse an (Schmidt-Nielson 1975). Deshalb ist davon auszugehen, dass ebenso ein Zusammenhang zwischen dem täglichen Bedarf an Beute und der Körpermasse eines beutegreifenden hypercarnivoren Säugers besteht. Dies bietet die Möglichkeit, den täglichen Beutebedarf eines fossilen Carnivoren mit Hilfe der ermittelten Körpermasse zu rekonstruieren.

Deshalb wird in der vorliegenden Arbeit eine Regression berechnet, mit der der tägliche Bedarf an Beute eines Carnivoren rekonstruiert werden kann.

6.3.3.1 Daten zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs

Die verwendeten Wertepaare zur Berechnung der Regression des täglichen Beutebedarfs (Reg. M-1) sind in Tabelle 6.34 dargestellt.

Tab. 6.38 Rezente Stichprobe zur Erstellung der Regression des täglichen Beutemassenkonsums. Aufgelistet sind Taxon, die durchschnittliche Körpermasse [kg] (Körpermasse), der Beutemassenkonsum (D) und die Quelle.

Taxon	KM [kg]	D [kg/Tag/Individuum]	Quelle
<i>Lynx pardinus</i>	12	0,729	Aldama et al. 1991
<i>Caracal caracal</i>	13,5	0,796	Grobler 1981
<i>Cuon alpinus</i>	15	1,86	Johnsingh 1983
<i>Lynx pardinus</i>	15	1,303	Aldama et al. 1991
<i>Lycaon pictus</i>	27	3,5	Mills&Biggs 1993
<i>Canis lupus dingo</i>	35	2,77	Glowacinski&Profus 1990
<i>Uncia uncia</i>	45	1,5	Bagchi&Mishra 2006
<i>Canis lupus</i>	49	4,45	Mech 1966
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	2,1	Mills&Biggs 1993
<i>Panthera pardus</i>	59	2,2	Mills&Biggs 1993
<i>Crocuta crocuta</i>	65	3,8	Mills&Biggs 1993
<i>Panthera onca</i>	71	1,65	Novack 2003
<i>Panthera leo</i>	197	5,8	Mills&Biggs 1993
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	5,5	Mazák 1981

6.3.3.2 Berechnung der Regression zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs

Zur Rekonstruktion des täglichen Beutemassenbedarfs der fossilen Gildenmitglieder wird eine Regression berechnet. Hierbei werden der Beutemassenkonsum (in Kilogramm pro Tag) je Individuum und die mittlere Körpermasse (kg) verschiedener Taxa der Familien der Felidae, Hyaenidae und Canidae als Wertepaare verwendet. Die Daten werden aus der Literatur entnommen. Angegeben werden Steigung und Achsenabschnitt der Geradengleichung und die in der Literatur üblichen statistischen Fehler. Die verwendete Stichprobe ist in Tabelle 6.38 dargestellt.

6.3 3.3 Regression zur Rekonstruktion des täglichen Beutebedarfs

Die Regression zur Rekonstruktion des durchschnittlichen Beutebedarfs eines Individuums ist in Tabelle 6.39 dargestellt. Die Nullhypothese wird abgelehnt ($P = 0,001$) und die statistischen Fehler zeigen einen linearen Zusammenhang zwischen der mittleren Körpermasse und dem Beutebedarf der Taxa.

Tab. 6.39 Regression zur Berechnung des täglichen Beutebedarfs. Angegeben sind Regressionsnummer (Reg. Nr.), der Schnittpunkt mit der x-Achse (a), die Steigung (b), das Bestimmtheitsmaß (r^2), der p-Wert (p), der Standardfehler (SE), der prozentuale Standardfehler (%SEE) und die durchschnittliche prozentuale Abweichung (%PE).

Reg. Nr.	a	b	r^2	p	SE	%SEE	%PE
M-1	-0,587	0,582	0,619	0,001	0,183	52	34,23

6.3.4 Zusammenfassung der Rekonstruktionsmethoden

Im ersten Abschnitt 6.3.1 sind Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion der fossilen Gildenmitglieder berechnet worden. Die Regressionen zeigen für die Zahnängen der Feliden und Caniden mit Ausnahme des P2 sup der Familie der Felidae einen starken Zusammenhang mit der Körpermasse. Die Zahnängen der Hyaenidae weisen bis auf die M1 inf Länge keinen statistisch signifikanten Zusammenhang auf. Hierbei ist allerdings auf die geringe Stichprobengröße zu verweisen. Die rekonstruierten Werte werden daher mit Korrekturfaktoren korrigiert.

Auf Basis der (rekonstruierten) Körpermasse können nun das Beutemassenspektrum und der tägliche Beutemassenbedarf von fossilen Gildenmitgliedern mit den in 6.3.2 und 6.3.3 berechneten Regressionen rekonstruiert werden.

Die Regressionen der Familien der Felidae und Canidae zur Beutemassenrekonstruktion zeigen einen Zusammenhang zwischen Körpermasse bzw. Jagdgruppenmasse und mittlerer Beutemasse. Der statistische Schwankungsbereich der mit der Regression rekonstruierten Werte ist allerdings hoch (%PE = 68 – 95 %). Daher sollen zur Rekonstruktion die

Fokusklassen vergleichbarer rezenter Vertreter verwendet werden, die aus den Tabellen A.54 bis A.56 im Anhang zu entnehmen sind. Vergleichbare rezente Vertreter sind Taxa derselben Familie und derselben Körpermassenklassen. Diese Methode kann man auch ohne die Regression zur Rekonstruktion des Beutemassenspektrums verwenden. Es gibt allerdings nicht immer rezente vergleichbare Vertreter für alle fossilen Taxa, sodass eine Kombination beider Methoden verwendet werden soll.

Die Regression zur Rekonstruktion des Beutemassenbedarf zeigt einen Zusammenhang.

Insgesamt können mit den Rekonstruktionsmethoden die benötigten Daten zur Strukturanalyse fossiler Carnivorengilden rekonstruiert werden. Die Methode wird im nächsten Abschnitt zur Rekonstruktion der fossilen Großcarnivorengilden Javas verwendet.

6.4 Rekonstruktion der fossilen Carnivorengilden Javas

6.4.1 Bestimmung der ökologischen Zuverlässigkeit der fossilen Stichproben

Die zur Rekonstruktion der fossilen Gilden verwendeten Stichproben (Tabelle 5.3 bis 5.5) werden auf ihre ökologische Zuverlässigkeit mit der in 6.2.1 beschriebenen Methode überprüft. Die Ergebnisse sind in Abschnitt 8.1 in Tabelle 8.1 dargestellt.

6.4.2 Körpermassenrekonstruktion der fossilen Gildenmitglieder

Die berechneten Regressionen (Tabellen 6.22 bis 6.24) werden zur Körpermassenrekonstruktion der Gildenmitglieder basierend auf den Zahnängen verwendet. Zur Rekonstruktion der Körpermasse basierend auf postcranialen Elementen der Feliden werden Regressionen von Christiansen&Harris (2005) verwendet (Tabelle 6.40). Die Körpermassen der einzelnen Mitglieder der fossilen Gilden werden für jedes Stück rekonstruiert. Die verwendeten Stücke sind in den Tabellen 5.3 bis 5.5 angegeben.

Tab. 6.40 Felidenspezifische Regressionen der postcranialen Parameter. Dargestellt sind der Parameter und die in Abschnitt x beschriebenen statistischen Parameter. r^2 = Bestimmtheitsmaß, SE = Standardfehler, %PE = Prozentuale Abweichung, %SEE = prozentualer Standardfehler. Quellen: 1= Christiansen&Harris 2005, 2 = berechnet aus Daten von Christiansen 1999.

Reg Nr.	Parameter	a	b	r^2	p	SE	%SEE	%PE	Q
F-8	Humerus	-5,036	2,87	0,935	<0,0001	0,159	44	26	1
F-9	Ulna	-5,294	2,937	0,933	<0,0001	0,189	55	27	1
F-10	Radius	-5,07	2,945	0,869	<0,0001	0,204	60	41	2
F-11	Femur	-5,175	2,853	0,947	<0,0001	0,169	48	22	1
F-12	Tibia	-5,926	3,211	0,947	<0,0001	0,224	67	32	1

Einige der Stücke sind für Vermessungen nicht zugänglich. Die benötigten Parameter können allerdings der Literatur entnommen werden. In den Tabellen (5.3 bis 5.4) ist jeweils vermerkt, aus welcher Quelle der Messwert stammt.

Bei Stücken mit mehreren Parametern zur Körpermassenrekonstruktion werden alle vermessen und verwendet. In diesen Fällen wird für jedes Stück die mittlere rekonstruierte Körpermasse angegeben.

Bei der Rekonstruktion der Körpermassen von *Pachycrocuta brevirostris* wird der rekonstruierte Wert mit dem jeweiligen Korrekturfaktor aus Tabelle 6.25 multipliziert. Rekonstruiert man z.B. die Körpermasse basierend auf der M1 inf- Länge mit der entsprechenden Regression aus Tabelle 6.25, wird der Wert mit dem Korrekturfaktor (109/70=) 1,56 multipliziert (siehe Tabelle 6.25).

Für die einzelnen Gilden wird dann für jedes Taxon die mittlere Körpermasse berechnet. Jedes Gildenmitglied wird durch 5 Körpermassenwerte charakterisiert. Diese sind zunächst die minimale (KM_{min}), mittlere (KM_{mean}) und maximale (KM_{max}) rekonstruierte Körpermasse. Die minimale und maximale Körpermasse stellen den gesamten Bereich an rekonstruierten Körpermassen dar.

Da die verwendeten Regressionen statistische Fehler beinhalten, wird zu jeder minimalen Körpermasse und maximalen Körpermasse eines Gildenmitgliedes der %PE subtrahiert bzw. addiert, um den gesamten möglichen Bereich an Körpermassen abzuschätzen. Der dadurch jeweils niedrigste Wert ($KM_{min\%PE}$) und jeweils höchste Wert ($KM_{max\%PE}$) jedes Gildenmitglieds werden ebenfalls angegeben.

6.4.3 Rekonstruktion Beutemassenspektren der pleistozänen Gilden Javas

6.4.3.1 Rekonstruktion der Fokusklassen

Die Fokusbeutemassenklassen werden für jedes Mitglied in jeder Gilde ermittelt. Dazu wird die mittlere Beutemasse mit den in Tabelle 6.33 berechneten Regressionen berechnet und in die jeweilige BMK eingeordnet. Sie wird für jedes Mitglied jeweils für die minimale (KM_{min}), durchschnittliche (KM_{mean}), maximale Körpermasse (KM_{max}) sowie für die beiden Abweichungen ($KM_{min\%PE}$ und $KM_{max\%PE}$) berechnet und den Klassen zugeordnet. Diese werden dann als FC_{Min} , FC_{Mean} , FC_{Max} sowie $FC_{Min\%PE}$ bzw. $FC_{Max\%PE}$ bezeichnet.

Um den statistischen Fehler der Regression zur Beutemassenrekonstruktion mit einzubeziehen, wird der %PE der jeweiligen Regression verwendet. Dieser wird von den rekonstruierten Fokusmassen jeweils subtrahiert bzw. addiert. Diesen Werten wird dann

ebenfalls eine BMK zugeordnet und der jeweils kleinste bzw. der größte Wert stellt dann die $FC_{\min - \%PE}$ bzw. $FC_{\max + \%PE}$ dar.

Insgesamt kann man dadurch bis zu 7 verschiedene Fokusbeutemassenklassen erhalten (FC_{\min} , FC_{Mean} , FC_{\max} sowie $FC_{\min \%PE}$ bzw. $FC_{\max \%PE}$, $FC_{\min - \%PE}$ bzw. $FC_{\max + \%PE}$). Rezente Carnivoren haben in der Regel ca. 3 Fokusbeutemassenklassen. Daher wird in einem weiteren Schritt abgeschätzt, ob die Fokusbeutemassenklassen, die durch die Einbeziehung des statistischen Fehlers hinzukommen, zutreffen können oder nicht.

Um die prozentualen Beiträge der einzelnen Klassen des gesamten Beutemassenspektrums zu rekonstruieren, müssen zunächst Beutemassenspektren der rezenten Vertreter der Carnivora untersucht werden. Der prozentuale Beitrag des Fokusbereichs liegt bei durchschnittlich 80 % (siehe Kapitel 6.3.2).

Daher wird bei dem rekonstruierten Fokusbereich ebenfalls ein Beitrag von 80 % angenommen und gleichmäßig auf die Klassen des Fokusbereichs verteilt. Die übrigen 20 % werden entsprechend gleichmäßig auf die Randklassen verteilt.

Bei den Caniden wird das Beutemassenspektrum für eine Jagdgruppengröße von acht Individuen (der mittleren Jagdgruppengröße rezenter sozialer Caniden, siehe Tabelle A.63 im Anhang) rekonstruiert.

Bei den Hyaeniden sind die %PE sowohl für die braune als auch für die Tüpfelhyäne bei der Regression Hyaenidae&Felidae am niedrigsten (siehe Tabelle 6.33). Daher wird diese Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaenidae herangezogen. Turner&Antón (1996) gehen bei der Kurzschnauzenhyäne von einer sozial lebenden Art aus. Da rezente Tüpfelhyänen durchschnittlich zu fünf Individuen jagen (Kruuk 1972), wird diese als Jagdgruppengröße für *Pachycrocuta brevirostris* verwendet.

Um die Gültigkeit der rekonstruierten Fokusbeutemassenklassen abzuschätzen, werden die Fokusbeutemassenklassen vergleichbarer rezenter Carnivoren in Betracht gezogen. Vergleichbar sind Carnivoren dann, wenn sie derselben Familie entstammen, mit ihrem Größenspektrum dieselben Körpermassenklassen besetzen und dieselbe Jagdstrategie verfolgen. Die Fokusklassen werden den Studien aus den Tabellen A.54 bis A.56 entnommen. Diese Methode könnte man auch allein stehend zur Fokusbeutemassenklassen verwenden. Allerdings gibt es z.B. keine heute lebende Hyaeniden, deren Körpermasse der von *Pachycrocuta brevirostris* entspricht. Ein ähnliches Problem besteht beim Tiger, denn zu Feliden mit vergleichbarer Größe stehen keine Beutemassenspektren und Fokusklassen zum Vergleich zur Verfügung. Bei den Caniden kommt das Problem hinzu, dass die Rudelgröße variieren kann. Es werden daher die Fokusklassen der nächstvergleichbaren,

also etwas kleineren bzw. größeren Vertreter heran gezogen, um die Gültigkeit der rekonstruierten Fokusklassen abzuschätzen. Ist z.B. die Fokusklasse basierend auf dem Min%PE Wert auch bei vergleichbaren rezenten Vertretern zu beobachten, wird sie mit in den FC-Bereich eingeschlossen. Ist sie z.B. niedriger als bei vergleichbaren oder gar kleineren Vertretern, wird sie abgelehnt.

Ausserdem werden bei den Caniden und Hyaeniden mit den jeweiligen Regressionen die Fokusklassen für verschiedene Jagdgruppengrößen berechnet.

6.4.3.2 Überprüfung der rekonstruierten Fokusbeutemassenklassen und die Beiträge der einzelnen Klassen zum BMS

Im Anschluß an die Rekonstruktion der Fokusmassenklassen wird das gesamte BMS mit den prozentualen Beiträgen rekonstruiert. Die Summe der Fokusmassenklassen der BMS rezenter Carnivora decken zusammengenommen 80 % der Beutemasse ab; die restlichen 20 % verteilen sich auf die anderen Klassen. Die restlichen Klassen werden rekonstruiert, indem überprüft wird, welche Klassen im Beuteangebot durch vergleichbare Vertreter gejagt werden. Im Beuteangebot, bestehend aus Boviden, Cerviden und Suiden, sind nur die Klassen 3a bis 5a besetzt (Volmer et al. in Druck). Daher werden diese als minimale und maximale mögliche Beutemassenklasse verwendet, sofern diese von rezenten vergleichbaren Vertretern im BMS eingeschlossen werden.

6.4.4 Rekonstruktion des Beutemassenkonsums

Der tägliche Beutemassenkonsum pro Individuum wird für die einzelnen Gildenmitglieder basierend auf ihrer mittleren Körpermasse (BM_{mean}) mit der berechneten Regression M-1 (Tabelle 6.39) rekonstruiert.

Zur Rekonstruktion der Gildenstruktur wird der Beutemassenkonsum der gesamten Population benötigt. Da es bei fossilen Gilden nicht möglich ist, Populationen zu rekonstruieren, wird stattdessen der relative Beutemassenkonsum rekonstruiert. Zur Berechnung der Konkurrenzeffekte, die in prozentualen Anteilen ausgedrückt werden, spielt es keine Rolle, ob absolute oder relative Zahlen verwendet werden. Zur Bestimmung der relativen Häufigkeiten verwendet man die NISP und die MNI.

Der NISP und MNI wird mit den Stücken aus den Tabellen 5.3 bis 5.5 wie in 6.2.1 beschrieben, bestimmt. Es ist nicht zu erwarten, dass Fossilien eines Individuums an weiter auseinanderliegenden Fundstellen zu finden sind. Daher wird der MNI bei Stichproben, die von mehreren Fundstellen stammen, jeweils für die einzelnen Fundstellen ermittelt (z.B. Kebon Duren und Kedung Brubus bei der Kedung Brubus-Gilde).

Der durchschnittliche Beutemassenkonsum jedes Gildenmitglieds wird mit seiner NISP bzw. mit seiner MNI multipliziert.

Damit sind alle benötigten Größen zur Durchführung der Strukturanalyse rekonstruiert. Die Anwendung des Modells aus Kapitel 3 ist im nächsten Kapitel dargestellt.

7. Strukturanalyse der rezenten und fossilen Großcarnivorengilden

In diesem Kapitel wird das in Kapitel 3 entwickelte Modell verwendet, um die Konkurrenzeffekte der rezenten und fossilen Großcarnivorengilden zu modellieren.

Es wird jeweils die Verteilung der Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen auf die einzelnen Gildenmitglieder dargestellt. Die Konkurrenzeffekte werden als Kapazitätsauschöpfung und Kapazitätsverluste graphisch dargestellt. Im letzten Abschnitt werden die Ergebnisse der einzelnen rezenten Gilden miteinander verglichen, um Wiederholungen in den Mustern zu erkennen.

Da die absoluten Populationsgrößen der fossilen Gildenmitglieder nicht bekannt sind, wird sowohl der NISP als auch der MNI zur Modellierung verwendet. Es werden daher zu jeder Gilde eine NISP- und eine MNI-basierte Strukturanalyse durchgeführt.

7.1 Übersetzung der Nahrungsspektren in Beutemassenspektren

Um das Modell bei den rezenten Gilden anzuwenden, ist zunächst eine Übersetzung der Nahrungsspektren aus Tabelle 5.2 in Beutemassenspektren nötig.

Dies wird wie in Abschnitt 6.3.2.4 beschrieben durchgeführt und anschließend werden die Fokusklassen jedes Mitglieds bestimmt. Die übersetzten Beutemassenspektren sind in den Tabellen 7.1 bis 7.3. dargestellt. Die Populationsgröße und täglicher Beutebedarf wird Tabelle 5.1 entnommen.

Tab. 7.1 Beutemassenspektren zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilde der Serengeti. Das Beutemassenspektrum (BMS) zeigt den prozentualen Anteil der gejagten Beutemasse in jeder Beutemassenklasse. Grau unterlegt sind die Fokusklassen. Die Daten der BMS stammen aus dem Zeitraum Juni 1964 bis Dezember 1965, und sind aus den Daten der in Tabelle 5.2 aufgeführten Studien übersetzt.

Hauptmitglieder														
	< 0,1g	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
Löwe					0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	2,4	20,4	37,4	29,0	9,8
Gepard					0,1	0,1	0,5	11,6	11,1	29,7	38,3	8,6		
Leopard					0,2	0,4	1,3	13,5	30,9	33,6	15,9	4,3		
Wildhund								14,9	21,4	12,1	28,6	23,0		
Tüpfelhyäne					0,0	0,2	0,4	7,7	9,7	3,8	35,4	38,4	4,4	
Randmitglieder														
	< 0,1g	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
Serval	20,7	13,2	7,9	3,3	10,6	9,7	19,1	15,4						
Karakal	1,6	0,5	0,5	0,1	30,3	30,2	29,0	3,5	3,8	0,4				
Schabrackenschakal	11,4	0,8	0,8	0,8	0,7	46,5	0,0	4,8	4,8					
Streifenschakal	7,6	0,7	0,7	0,7	0,5	25,5	0,0	6,8	6,8					
Goldschakal	2,5	0,9	11,3	11,2	11,2	10,8	0,0	2,3	1,1	2,1				

Tab. 7.2 Daten zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilde des Krüger-Nationalparks. Das Beutemassenspektrum (BMS) zeigt den prozentualen Anteil der gejagten Beutemasse in jeder Beutemassenklasse. Die BMS sind aus den Daten der in Tabelle 5.2 aufgeführten Studien übersetzt.

	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
Löwe	0,1	0,5	2,7	4,1	22	38	25	7,7
Gepard	2,3	3,5	36	46	11	0,4		
Leopard	1,4	3,7	39	40	9	6,8		
Wildhund	2,3	4,6	42	41	5,5	4,8		
Tüpfelhyäne	0,1	0,2	14	14	33	36	3,2	

Tab. 7.3 Daten zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilde des Bandipur-Biosphärenreservat. Das Beutemassenspektrum (BMS) zeigt den prozentualen Anteil der gejagten Beutemasse in jeder Beutemassenklasse. Die BMS sind aus den Daten der in Tabelle 5.2 aufgeführten Studien übersetzt.

	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b
Tiger			0,58	19	4,37	63	13,1
Leopard		1,34	3,49	30,9	7,69	50,3	6,29
Rothund	0,09	0	7,8	50,7	21,4	7,72	12,3

Die Daten der pleistozänen Gilden werden in Kapitel 6.4 rekonstruiert und sind in Tabelle 8.10 bis 8.12 dargestellt.

7.2 Anwendung des Modells aus Kapitel 3 zur Strukturanalyse der Großcarnivorengilden

Die Konkurrenzeffekte innerhalb der Gilde werden mit dem in Kapitel 3 entwickelten Modell und den in den Tabellen 5.2, 7.1-7.3 bzw. Tabelle 8.10 bis 8.12 dargestellten Daten modelliert.

Im ersten Schritt wird der Beutemassenbedarf der Gildemitglieder in den einzelnen Beutemassenklassen mit den Formeln 1 und 2 aus Kapitel 3 berechnet. Bei den fossilen Gilden werden die NISP und MNI anstelle der Populationsgrößen (G_j) zur Berechnung von B_{jges} (Formel 1) verwendet.

7.2.1 Verfügbare Beutemasse und die Verteilung der konsumierten Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen

Im zweiten Schritt wird die verfügbare Beutemasse mit Formel 3 berechnet. Die prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse innerhalb einer Beutemassenklasse auf die einzelnen Gildemitglieder wird ebenfalls berechnet und graphisch dargestellt.

7.2.2 Kapazität und Konkurrenzeffekte der Großcarnivorengilden

Die Kapazität wird mit Formel 4 und 5 aus Kapitel 3 berechnet. Im letzten Schritt werden dann die Konkurrenzeffekte der einzelnen Gildenmitglieder mit Formel 6 und 7 berechnet.

Die Konkurrenzeffekte werden als prozentuale Ausschöpfung der Kapazität und prozentuale Verluste der Kapazitäten in Diagrammen dargestellt.

Anschließend werden die Ergebnisse der drei rezenten und fossilen Gilden miteinander verglichen, um wiederkehrende Muster in der Gildenstruktur zu erkennen. Hierbei wird die Verteilung der konsumierten Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen verglichen. Weiterhin wird die Kapazitätsausschöpfung sowie die Konkurrenzeffekte verglichen.

IV. Ergebnisse

8. Rekonstruierte Großcarnivorengilden des Pleistozäns Javas

8.1 Ökologische Zuverlässigkeit der verwendeten fossilen Stichproben

Die Bewertung der fossilen Stichproben zur Rekonstruktion der Gilden ist in Tabelle 8.1 dargestellt.

Tab. 8.1 Die Bewertung der fossilen Stichproben zur Rekonstruktion der Gilden. Aufgeführt sind die Gilde, die jeweiligen Fundkomplexe und die Bewertungen der biostratigraphischen (A), bergungs- bzw. grabungsbedingten (B) und kuratorisch bedingten (C) Selektion sowie die Gesamtsumme an Punkten (G). GDN-I = Geologischer Dienst in Niederländisch-Indien.

Gilde	Fossile Stichprobe			A	B	C	G
	Fundstelle	Grabung	Sammlung				
Trinil	Trinil	Dubois	Collectie Dubois	3	3	3	9
		Selenka-Expedition	Sammlung, Selenka	3	3	3	9
		GDN-I	Geological Research and Development Centre	1	1	1	3
Trinil	Pitu	GDN-I	Geological Research and Development Centre	1	1	1	3
Kedung Brubus	Kedung Brubus	Dubois	Collectie Dubois	3	2	3	8
	Kebon Duren	Dubois	Collectie Dubois	3	2	3	8
Ngandong	Ngandong	GDN-I	Geological Research and Development Centre	1	3	2	5
	Ngasinan	GDN-I	Geological Research and Development Centre	1	1	2	4
	Pandejan	GDN-I	Geological Research and Development Centre	1	1	2	4
	Sidorejo	GDN-I	Geological Research and Development Centre	1	1	2	4
	Watualang	GDN-I	Geological Research and Development Centre	1	1	2	4

In den folgenden Unterabschnitten ist die Bewertung mit dem CRS der fossilen Stichproben der Gilden beschrieben und begründet.

8.1.1 Die fossilen Stichproben der Trinil-Gilde

A Die fossilen Stichproben der Trinil-Gilde stammen aus fluviatilen Sedimenten der Fundstelle Trinil, aus der Hauptknochenschicht, die im Flusstal des Bengawan Solo-Flusses liegt (de Vos&Aziz 1989). Dies bedeutet, dass hier Transporte des Materials durch Flussströmungen stattgefunden haben. Es gibt keine Hinweise auf Transport durch Tiere und/oder Menschen. Eine Umlagerung der Fossilien wurde ebenfalls nicht festgestellt (de Vos&Aziz 1989). Daher wird die biostratigraphische bzw. taphonomische Selektion für alle drei Stichproben mit drei Punkten bewertet.

B Die verwendete Stichprobe der Collectie Dubois entstammt Ausgrabungen, die von Eugène Dubois in den Jahren 1891-1892 durchgeführt worden sind (de Vos&Aziz 1989). Er dokumentierte die Ausgrabungen monatlich (de Vos&Aziz 1989).

Weitere Ausgrabungen sind von Lenore Selenka in den Jahren 1906-1908 durchgeführt worden. Auch diese Grabungen sind ausführlich dokumentiert (Selenka&Blankenhorn 1911, de Vos&Aziz 1989).

Beide Ausgrabungen waren in Planquadraten organisiert und decken zusammengenommen ein Gebiet von 2423 m² ab (de Vos&Aziz 1989). Die bergungs- bzw. grabungsbedingte Selektion der Stichproben von Dubois und Selenka wird daher mit drei Punkten bewertet. Die Stichprobe des Geologischen Dienstes in Niederländisch-Indien beruht vermutlich auf zufälligen Funden. Die Funde stammen aus einer geologischen Kartierungskampagne und es gibt keinerlei Hinweise, dass hierbei weder in Trinil noch in Pitu systematisch gegraben worden ist (Oppenoorth 1932, von Koenigswald 1933). Die fossile Stichprobe des geologischen Diensts in Niederländisch-Indien wird daher nur mit einem Punkt bewertet.

C Die Sammlung der Dubois-Ausgrabungen wird im Nationalem Naturgeschichtlichen Museum (Naturalis) in Leiden, Niederlande aufbewahrt. Es gibt keine Hinweise, dass Sammler bzw. Kuratoren der Sammlung eine Selektion der Stücke vorgenommen haben (de Vos 2004). Daher wird davon ausgegangen, dass alle gefundenen Stücke in die Sammlung aufgenommen worden sind. Die kuratorisch bedingte Selektion der Stichproben der Dubois-Sammlung wird entsprechend mit drei Punkten bewertet.

Die Selenka-Sammlung, in der die Stücke der Selenka-Expedition aufbewahrt werden, ist ebenfalls sehr ausführlich dokumentiert. Sie befindet sich im Museum für Naturkunde in Berlin, Deutschland. Auch bei dieser Sammlung gibt es keine Hinweise auf Selektionen durch Sammler und Kuratoren und die kuratorisch bedingte Selektion wird daher mit drei Punkten bewertet.

Die Fossilien aus Pitu und Trinil, die aus dem Survey des geologischen Dienstes in Niederländisch-Indien stammen, werden im Geological Research and Development Centre, Bandung, Indonesien aufbewahrt. Die Häufigkeiten sind aus von Koenigswald (1933) entnommen, und ob die Sammlung von Koenigswald vollständig vorlag, ist unklar. Daher wird der Fundkomplex von Pitu und Trinil aus dem Survey des geologischen Diensts in Niederländisch-Indien mit nur einem Punkt bewertet.

8.1.2 Die fossilen Stichproben der Kedung Brubus-Gilde

A Kedung Brubus und Kebon Duren, den Fundstellen, denen die fossilen Stichproben zur Rekonstruktion der Kedung Brubus-Gilde entstammen, liegen im Kendeng-Gebirge (de Vos 2004). Die Stichproben stammen aus fluviatilen Sedimenten (von Koenigswald 1940). Deshalb muss man von einem Transport des Materials durch Flussströmungen ausgehen. Es gibt keine Hinweise auf Transport durch Tiere und/oder Menschen oder eine Umlagerung der Fossilien. Daher wird die biostratonomische bzw. taphonomische Selektion mit drei Punkten bewertet.

B Die Stichproben von Kedung Brubus und Kebon Duren entstammen Ausgrabungen von Eugène Dubois in den 1890er Jahren (de Vos 2004). Die Ausgrabungen sind leider wenig dokumentiert und die genauen Fundstellen mussten daher rekonstruiert werden (von Koenigswald 1940). Dennoch handelt es sich nicht um zufällige Funde und die Fundschichten, denen die Fossilien entstammen, sind bekannt. Die bergungs- bzw. grabungsbedingte Selektion wird daher mit zwei Punkten bewertet.

C Die beiden Stichproben von Kedung Brubus und Kebon Duren werden in der Collectie Dubois im Nationalem Naturgeschichtlichen Museum (Naturalis) in Leiden, Niederlande aufbewahrt. Es gibt keine Hinweise, dass Sammler bzw. Kuratoren der hier behandelten Sammlungen eine Selektion der Stücke vorgenommen haben (de Vos 2004). Daher ist davon auszugehen, dass alle gefundenen Stücke in die Sammlung aufgenommen worden sind. Die kuratorisch bedingte Selektion wird mit drei Punkten bewertet.

8.1.3 Die fossilen Stichproben der Ngandong-Gilde

A) Die Fundstelle Ngandong und die übrigen Fundstellen, deren Stichproben zur Ngandong-Gilde beitragen, sind im Zuge einer geologischen Neukartierung entdeckt worden (von Koenigswald 1933). Die Fossilien entstammen alle einer Terrassenablagerung des Bengawan Solo Flusses (Oppenoorth 1932, von Koenigswald 1933). Deshalb ist die Stichprobe durch Transportprozesse beeinflusst worden. Hinzu kommt, dass es Hinweise auf Umlagerungsprozesse der Ngandong-Terrasse gibt (Westaway 2002). Daher wird die biostratonomische bzw. taphonomische Selektion mit einem Punkt bewertet.

B) Die Stichprobe der Fundstelle Ngandong ist 1931-1933 durch den Geologischen Dienst in Niederländisch-Indien unter der Leitung von Oppenoorth ausgegraben worden (Oppenoorth 1932, von Koenigswald 1933, Dennell 2005). Es sind mehr als 25.000 Fossilien geborgen worden (von Koenigswald 1956), von denen die meisten allerdings verloren gegangen sind (Dennell 2005). Die Stichprobe von Ngandong wird daher mit zwei

Punkten bewertet. Die Funde von Ngasinan, Watualang, Sidorejo und Pandejan sind vermutlich nur zufällige Funde, die nicht aus systematischen Ausgrabungen stammen (Koenigswald 1933). Diese fossilen Stichproben erhalten deshalb jeweils einen Punkt.

C) Die Fossilien aus Ngandong und vermutlich auch die der anderen Fundstellen werden im Geological Research and Development Centre, Bandung, Indonesien aufbewahrt. Ein großer Teil der Sammlung ist allerdings verschwunden (Dennell 2005). Die hier verwendeten Daten sind der Studie von Koenigswald (1933) entnommen worden. Aber auch von Koenigswald (1933) lag nur ein Teil der Stücke zur Bearbeitung vor, da die Grabungen noch nicht abgeschlossen waren. Daher wird der Fundkomplex von Ngandong mit zwei Punkten bewertet. Die Fundkomplexe der anderen Fundstellen werden nur mit einem Punkt bewertet, weil hier unklar ist, in welchem Umfang die Stichprobe von Koenigswald (1933) zur Bearbeitung vorlag.

8.1.4 Zusammenfassung der ökologischen Zuverlässigkeit der fossilen Stichproben

Insgesamt erhalten die Stichproben, die zur Rekonstruktion der Trinil- und Kedung Brubus-Gilde verwendet werden, hohe Bewertungen von acht bzw. neun Punkten. Eine Ausnahme bilden hier die Stichproben von Trinil und Pitu des geologischen Diensts in Niederländisch-Indien, die insgesamt nur drei Punkte erhalten und damit ökologisch nur wenig repräsentativ sind. Diese beiden Stichproben werden daher bei der Ermittlung der relativen Häufigkeiten (NISP und MNI) der Trinil-Gilde nicht berücksichtigt. Zur Rekonstruktion der Körpermassen werden die Fossilien allerdings verwendet, denn sie stammen eindeutig von Trinil bzw. Pitu und sind daher der Trinil-Gilde zuzuordnen.

Die Stichproben der Ngandong-Gilde erhalten nur vier bis fünf Punkte, da ihre relativen Häufigkeiten wenig repräsentativ sind. Es gibt zur Ngandong-Gilde allerdings keine weiteren Stichproben, die zur Bestimmung der relativen Häufigkeiten verwendet werden können. Daher werden sie verwendet, aber das Ergebnis muss unter Vorbehalt betrachtet werden.

8.2 Rekonstruierte Körpermassen der Gildenmitglieder

Die rekonstruierten mittleren Körpermassen (KM_{mean}), die Körpermassenbereiche (KM_{min} bis KM_{max}) und Fehlerbereiche ($KM_{\text{min}\%PE}$ bis $KM_{\text{max}\%PE}$) der Gildenmitglieder sind in Tabelle 8.2 dargestellt. Die rekonstruierten Werte der einzelnen Fossilien bzw. einzelnen Parametern der Fossilien sind im Anhang in den Tabellen A.78 bis A.80 zu finden.

Tab. 8.2 Körpermassen der Mitglieder der pleistozänen Gilden. Aufgeführt sind die minimale Körpermasse (KM_{min}), durchschnittliche Körpermasse (KM_{mean}), maximale Körpermasse (KM_{max}) und der Fehlerbereichs ($KM_{\text{min}\%PE}$ und $KM_{\text{max}\%PE}$).

Trinil-Gilde	$KM_{\text{min}\%PE}$	KM_{min}	KM_{mean}	KM_{max}	$KM_{\text{max}\%PE}$
Tiger	68	96	110	133	171
Trinil-Hund	7	10	13,5	17	21
Bengalkatze	2	2,8	3,2	3,8	4,4
Kedung Brubus-Gilde	$KM_{\text{min}\%PE}$	KM_{min}	KM_{mean}	KM_{max}	$KM_{\text{max}\%PE}$
Tiger	54	69	113	135	171
Kurzschnäuzige Hyäne	48	56	73	88	97
Ngandong-Gilde	$KM_{\text{min}\%PE}$	KM_{min}	KM_{mean}	KM_{max}	$KM_{\text{max}\%PE}$
Tiger	79	119	175	298	363
Leopard	40		54		68
Rothund	15	19	29	38	47

8.2.1 Rekonstruierte Körpermassen der Trinil-Gilde

Der Trinil-Tiger verfügt über eine rekonstruierte mittlere Körpermasse von 110 kg ($n=8$). Sein gesamter Körpermassenbereich liegt zwischen 96 kg und 133 kg. Der Fehlerbereich umfasst Werte von 68 kg bis 171 kg.

Die rekonstruierte Körpermasse des Trinil-Hundes liegt bei 13,5 kg ($n=1$). Der gesamte Körpermassenbereich liegt zwischen 10 kg und 17 kg, sowie der Fehlerbereich bei 7 kg bis 21 kg.

Die rekonstruierte Körpermasse der Bengalkatze liegt bei 3,2 kg ($n=1$). Der gesamte Körpermassenbereich liegt zwischen 2,8 kg und 3,8 kg, sowie der Fehlerbereich bei 2,0 kg bis 4,4 kg.

8.2.2 Rekonstruierte Körpermassen der Kedung Brubus-Gilde

In der Kedung Brubus-Gilde beträgt die rekonstruierte mittlere Körpermasse des Tigers 113 kg ($n=3$). Der gesamte rekonstruierte Körpermassenbereich liegt zwischen 69 kg und 135 kg, sowie der Fehlerbereich zwischen 54 kg bis 171 kg.

Die kurzschnäuzige Hyäne hat eine rekonstruierte Körpermasse von 73 kg ($n=5$). Der gesamte Körpermassenbereich liegt zwischen 56 kg und 88 kg, sowie der Fehlerbereich zwischen 48 kg bis 97 kg.

8.2.3 Rekonstruierte Körpermassen der Ngandong-Gilde

Die mittlere rekonstruierte Körpermasse des Tigers der Ngandong-Gilde beträgt 175 kg (n=10). Der gesamte Körpermassenbereich liegt zwischen 119 kg und 298 kg, sowie der Fehlerbereich zwischen 79 kg bis 363 kg.

Die rekonstruierte Körpermasse des Leoparden beträgt 54 kg (n=1). Da hier die Rekonstruktion nur auf einer Messstrecke beruht, sind minimale und maximale Körpermasse mit dem Mittelwert identisch. Der Fehlerbereich liegt bei 40 kg bis 68 kg.

Die mittlere rekonstruierte Körpermasse des Rothundes beträgt 29 kg (n=1). Der gesamte Körpermassenbereich umfasst Werte von 19 kg bis 38 kg. Der Fehlerbereich liegt bei 15 kg bis 47 kg.

8.3 Rekonstruierte Beutemassenspektren der Mitglieder der pleistozänen Großcarnivorengilden Javas

8.3.1 Die Fokusbeutemassenklassen und Beutemassenspektren der Trinil-Gilde

Die mit den Regressionen rekonstruierten Fokusmassenklassen der einzelnen Gildenmitglieder sind in Tabelle 8.3 dargestellt. Die rekonstruierten Fokusklassen für verschiedene Jagdgruppengrößen des Trinil-Hundes sind in Tabelle A.81 im Anhang aufgelistet.

Die Fokusklassen vergleichbarer Vertreter sind Tabelle 8.4 zu entnehmen und werden zur Überprüfung der rekonstruierten Fokusklassen verwendet. Die gesamten Beutemassenspektren vergleichbarer Vertreter sind in den Tabellen A.82 und A.83 dargestellt. Die Überprüfung ist für jedes Mitglied beschrieben und die vollständigen Beutemassenspektren sind in Tabelle 8.10 dargestellt.

Tab. 8.3 Rekonstruierte Fokusmassenklassen der Mitglieder der Trinil-Gilde. Aufgelistet ist das Mitglied, die Anzahl an jagenden Individuen (Anz.), $FC_{\min - \%PE}$, $FC_{\text{Min } \%PE}$, FC_{Min} , FC_{Mean} , FC_{Max} , $FC_{\text{Max } \%PE}$, $FC_{\text{max } +\%PE}$.

Mitglied	Anz.	$FC_{\min - \%PE}$	$FC_{\text{Min } \%PE}$	FC_{Min}	FC_{Mean}	FC_{Max}	$FC_{\text{Max } \%PE}$	$FC_{\text{max } +\%PE}$
Tiger	1	2a	3b	3c	3c	3c	4a	4b
Trinil-Hund	1	0c	1a	1b	1c	1c	2a	2b
Trinil-Hund	8	2a	2c	3a	3a	3b	3b	3c
Bengalkatze	1	<0,01	0c	1a	1a	1a	1b	1b

Tab. 8.4 Fokusmassenklassen vergleichbarer rezenter Carnivoren. Angegeben sind Familie, Größe, Jagdtyp und die Fokusmassenklassen. In Klammern sind Klassen, die nicht als Fokusmasse vorkommen aber zwischen den vorkommenden Fokusmassenklassen liegen und daher vermutlich auch als Fokusmassenklassen vorkommen können.* hier nur Feliden der Klassen 3b/3c, deren mittlere Körpermasse in Klasse 3c liegt.

Familie	Größe	Jadtyp	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus
Felidae	3b/3c*	Solitär	3b	4a	4b		
Felidae	4a/4b	Solitär		4a	4b	(4c)	5a
Bengalkatze	2b/2c	Solitär	1a	1b	1c	2a	2b

Familie	Größe	Jadtyp	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus
Canidae	3a	Rudel	3b	(3c)	4a	4b	
Canidae	3a/3b	Rudel		3c	4a	4b	

Der Tiger

Die mit der Regression rekonstruierten Fokusklassen des Tigers sind die Klassen 3c bis 4b (Tabelle 8.3). Sie stimmen mit den Fokusklassen rezenter Feliden, deren Körpermasse in die Klassen 3b und 3c fällt, überein (Tabelle 8.4). Da selbst kleinere Feliden, deren Körpermasse in den Klassen 3b und 3c liegt (der Trinil-Tiger besetzt die Körpermasseklasse 4a), auch die Beutemassenklasse 4b fokussieren, wird die $FC_{\max+\%PE}$ Klasse 4b auch als FC angenommen. Die $FC_{\min-\%PE}$ Klasse 2a wird allerdings von diesen Feliden nicht fokussiert und daher nicht in die Fokusklassen des Trinil-Tigers einbezogen. Das vollständige Beutemassenspektrum ist in Tabelle 8.10 dargestellt.

Der Trinil-Hund

Die rekonstruierten Fokusklassen des Trinil-Hundes sind bei einer Jagdgruppengröße von 8 Individuen (mittlere Jagdgruppengröße rezenter rudeljagender Caniden) die Klassen 3a und 3b. Rezente vergleichbare Vertreter fokussieren die Klassen 4a und 4b. Daher werden diese zusätzlich als Fokusklassen angenommen, obwohl sie nicht bei den rekonstruierten Fokusklassen auftauchen. Die $FC_{\min-\%PE}$ Klasse 2a wird von rezenten vergleichbaren Caniden nicht fokussiert. Daher werden diese Klassen nicht als Fokusklassen im BMS berücksichtigt. Die BMS heute lebender, in Gruppen jagender Caniden umfassen nur Beutemassenklassen bis zu Klasse 4b. Daher umfasst das BMS des Trinil-Hundes die Klassen 3a bis 4b.

Bengalkatze

Die rekonstruierten Fokusklassen der Bengalkatze umfassen die Klassen 1a und 1b. Auch unter Berücksichtigung des Fehlerbereichs umfasst ihr Fokusbereich nur kleinere Klassen. Sie ist daher eindeutig nur ein Randmitglied, das eventuell selten Beute > 10 kg jagt. Die Beutemassenspektren rezenter Bengalkatzen umfassen auch zu einem geringen Teil Beute der Klassen 3a und 3b (Fall 134, Tabellen A.55, A.59, A.60). Daher wird hier ein Beitrag von jeweils 2 % dieser beiden Klassen zum gesamten Beutemassenspektrum angenommen (Tabelle 8.10).

8.3.2 Die Fokusbeutemassenklassen und Beutemassenspektren der Kedung Brubus-Gilde

Tab. 8.5 Rekonstruierte Fokusmassenklassen der Mitglieder der Kedung Brubus-Gilde. Aufgelistet ist das Mitglied, die Anzahl an jagenden Individuen (Anz.), $FC_{\min - \%PE}$, $FC_{\min \%PE}$, FC_{\min} , FC_{Mean} , FC_{\max} , $FC_{\max \%PE}$, $FC_{\max + \%PE}$.

Mitglied	Anz.	$FC_{\min - \%PE}$	$FC_{\min \%PE}$	FC_{\min}	FC_{Mean}	FC_{\max}	$FC_{\max \%PE}$	$FC_{\max + \%PE}$
Tiger	1	2a	3b	3b	3c	4a	4a	4b
Hyäne	5	-	4b	4b	4c	4c	4c	5a

Tab. 8.6 Fokusmassenklassen vergleichbarer rezenter Carnivoren. Angegeben sind Familie, Größe, Jagdtyp und die Fokusmassenklassen. In Klammern sind Klassen, die nicht als Fokusmasse vorkommen, aber zwischen den vorkommenden Fokusmassenklassen liegen und daher vermutlich auch als Fokusmassenklassen vorkommen können.

* hier nur Feliden der Klassen 3b/3c, deren mittlere Körpermasse in Klasse 3c liegt.

Familie	Größe	Jadtyp	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus
Felidae	3b/3c*	Solitär	3b	4a	4b		
Felidae	4a/4b	Solitär		4a	4b	(4c)	5a
Hyaenidae	3b/3c	Rudel		4a	4b		

Tiger

Die mit der Regression rekonstruierten Fokusklassen des Tigers sind die Klassen 3b bis 4a. Sie stimmen mit den Fokusklassen von solitär jagenden Feliden, deren Körpermassen in die Klasse 3b und 3c fallen, überein. Da selbst kleinere Feliden der KMK 3b/3c auch Beute in der Klasse 4b fokussieren, wird die $FC_{\max + \%PE}$ 4b auch als FC angenommen. Die $FC_{\min \%PE}$ Klasse 2a wird von diesen Feliden allerdings nicht fokussiert und daher nicht ins BMS des Kedung Brubus-Tigers einbezogen.

Kurzschnäuzige Hyäne

Die rekonstruierten Fokusklassen der Hyäne umfassen die Klassen 4b und 4c. Rezente Hyaeniden, deren Körpermasse in die Klassen 3b und 3c fällt, fokussieren die Klassen 4a und 4b. Die fossile kurzschnäuzige Hyäne ist jedoch etwas größer. Bei einer Jagdgruppengröße von 5 Individuen, die der durchschnittlichen Jagdgruppen der Tüpfelhyäne entspricht (Kruuk 1972), muss man daher von den Fokusklassen 4b – 4c ausgehen. Diese werden deshalb als Fokusklassen der Hyäne verwendet. Das gesamte Beutemassenspektrum ist in Tabelle 8.11 dargestellt.

8.3.3 Die Fokusbeutemassenklassen und Beutemassenspektren der Ngandong-Gilde

Tab. 8.7 Rekonstruierte Fokusmassenklassen der Mitglieder der Kedung Brubus-Gilde. Aufgelistet ist das Mitglied, die Anzahl an jagenden Individuen (Anz.), $FC_{\min - \%PE}$, $FC_{\min \%PE}$, FC_{\min} , FC_{Mean} , FC_{Max} , $FC_{\text{Max } \%PE}$, $FC_{\text{max } +\%PE}$.

Mitglied	Anz.	$FC_{\min - \%PE}$	$FC_{\min \%PE}$	FC_{\min}	FC_{Mean}	FC_{Max}	$FC_{\text{Max } \%PE}$	$FC_{\text{max } +\%PE}$
Tiger	1	2b	3b	3c	4a	4b	4c	5a
Leopard	1	1c	3a	3b	3b	3b	3b	3c
Rothund	8	2c	3b	3b	3c	3c	4a	4b

Tab. 8.8 Fokusmassenklassen vergleichbarer rezenter Carnivoren. Angegeben sind Familie, Größe, Jagdtyp und die Fokusmassenklassen. In Klammern sind Klassen, die nicht als Fokusmasse vorkommen, aber zwischen den vorkommenden Fokusmassenklassen liegen und daher vermutlich auch als Fokusmassenklassen vorkommen können.

*hier nur Feliden der Klassen 3b/3c, deren mittlere Körpermasse in Klasse 3c liegt.

Familie	Größe	Jadtyp	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus	Fokus
Felidae	3b/3c*	Solitär	3b	4a	4b		
Felidae	4a/4b	Solitär		4a	4b	(4c)	5a
Canidae	3a/3b	Rudel		3c	4a	4b	

Tiger

Der Tiger erreicht in der Ngandong-Fauna Größen des rezenten indischen und sibirischen Tigers. Seine rekonstruierten Fokusklassen inklusive des Fehlerbereichs sind die Klassen 2b bis 5a. Heutige indische und sibirische Tiger jagen bevorzugt Beute in den Klassen 4a bis 5a. Daher wird $FC_{\text{max } +\%PE}$ noch zu den Fokusklassen gerechnet. Der gesamte Fokusbereich umfasst daher die Klassen 3c bis 5a.

Leopard

Die rekonstruierte Fokusklasse des Leoparden ist 3b. Der Fehlerbereich umfasst die Klassen 1c bis 3c. Der Fokusbereich rezenter vergleichbarer Vertreter umfasst die Klassen 3b bis 3c. Es werden daher Fokusklassen von 3b bis 3c angenommen und die $FC_{\text{max } -\%PE}$ 1c bis 3a des Fehlerbereichs ausgeschlossen.

Rothund

Die rekonstruierten Fokusklassen des Rothundes umfassen BMK 3b bis 4a. Diese entsprechen den Fokusklassen rezenter rudeljagender Caniden und werden als Fokusklassen für den Rothund der Ngandong-Gilde verwendet. Die $FC_{\min - \%PE}$ Klasse 2c wird von rezenten vergleichbaren Caniden nicht fokussiert. Daher werden diese Klassen nicht als Fokusklassen im BMS berücksichtigt.

8.4 Beutemassenkonsum der Gildenmitglieder

Die NISP, MNI und der Beutemassenbedarf der Gildenmitglieder sind in der Tabelle 8.9 dargestellt. Die NISP und MNI der einzelnen Stichproben der jeweiligen Gilden sind in den Tabellen A.91 bis A.93 zu finden.

Tab. 8.9 NISP, MNI und der tägliche Beutemassenbedarf der Gildenmitglieder. Aufgelistet sind die Gildenmitglieder, der NISP, der MNI, der tägliche Beutemassenbedarf [kg/Tag/Individuum] (D_j), der tägliche Beutemassenbedarf des Gildenmitglieds [kg/Tag/Individuen in der Stichprobe] basierend auf NISP bzw. MNI ($B_{NISP} = NISP \times D_j$ bzw. $B_{MNI} = MNI \times D_j$).

Trinil	NISP	MNI	D_j [kg/24 h]	B_{NISP}	B_{MNI}
Tiger	14	5	4,00	55,99	19,99
Trinil-Hund	1	1	1,18	1,18	1,18
Bengalkatze	1	1	0,51	0,51	0,51
Kedung Brubus	NISP	MNI	D_j	B_{NISP}	B_{MNI}
Tiger	31	6	4,04	125,37	24,26
Hyäne	6	2	3,14	18,86	6,29
Ngandong	NISP	MNI	D_j	B_{NISP}	B_{MNI}
Tiger	12	5	5,23	62,77	26,16
Leopard	5	3	2,64	13,19	7,91
Rothund	1	1	1,84	1,84	1,84

Der Tiger ist in allen drei Gilden sowohl dem NISP als auch dem MNI zu Folge das häufigste Mitglied. Aufgrund dessen und zusätzlich noch des hohen Beutebedarfs wegen beansprucht er auch jeweils am meisten Beutemasse.

8.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der rekonstruierten Gilden

Tabelle 8.10 NISP, MNI, täglicher Beutemassenkonsum (D_j [kg/Individuum/Tag]) und BMS der Trinil-Gilde.

Gildenmitglied	NISP	MNI	D_j	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
Tiger	14	5	4,0	7	20	20	20	20	7	7
Trinil-Hund	1	1	1,18	20	20	20	20	20		
Bengalkatze	1	1	0,51	2	2					

Tabelle 8.11 NISP, MNI, täglicher Beutemassenkonsum (D_j [kg/Individuum/tag]) und BMS der Kedung Brubus-Gilde.

Gildenmitglied	NISP	MNI	D_j	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
Tiger	31	6	4,04	7	20	20	20	20	7	7
Hyäne	6	2	3,14	4	4	4	4	40	40	4

Tabelle 8.12 NISP, MNI, täglicher Beutemassenkonsum (D_j [kg/Individuum/tag] und BMS der Ngandong-Gilde.

Gildenmitglied	NISP	MNI	D_j	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
Tiger	12	5	5,23	10	10	16	16	16	16	16
Leopard	5	3	2,64	40	40	4	4	4	4	4
Rothund	1	1	1,84	20	20	20	20	20		

9. Modellierte Konkurrenzeffekte in den rezenten Großcarnivorengilden

Die Ergebnisse der einzelnen Berechnungen sind in den Tabellen A.94 bis A.111 im Anhang dargestellt. In den folgenden Unterabschnitten ist die Struktur der einzelnen Gilden graphisch dargestellt.

9.1 Struktur und Konkurrenzeffekte in der Serengeti-Gilde

9.1.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen

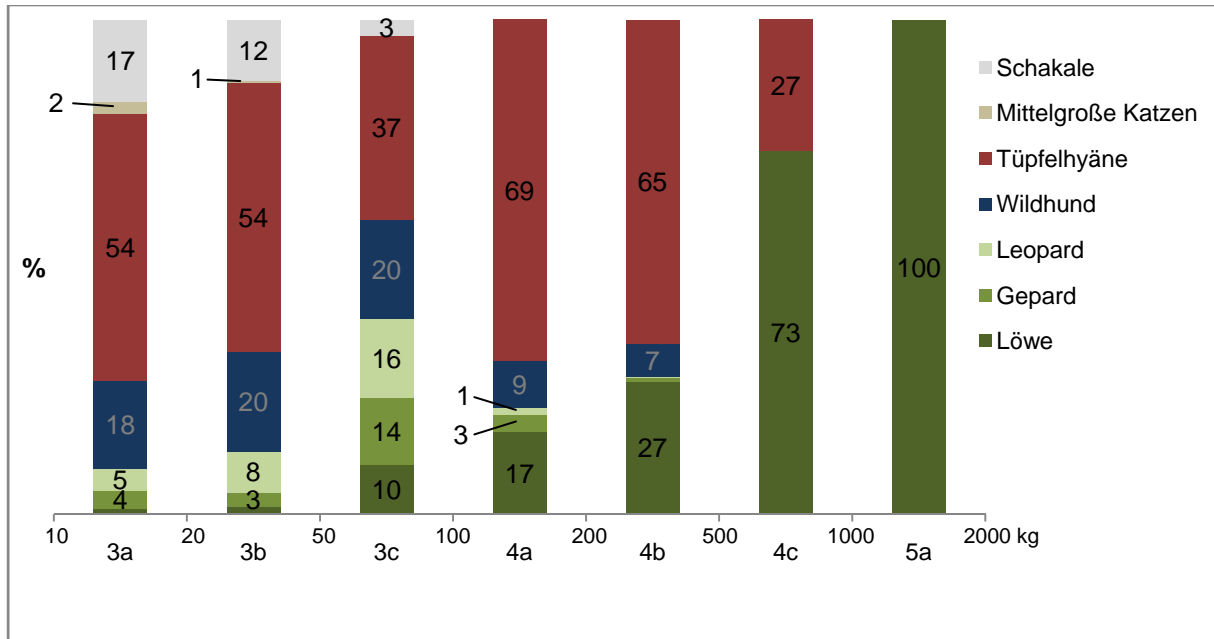


Abb. 9.1 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij} Formel 2) der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen. Es sind jeweils die prozentualen Werte angegeben. Schakale = zusammengefasster Anteil des Goldschakals, Schabrackenschakals und Streifenschakals, Mittelgroße Katzen = zusammengefasster Anteil Serval und Karakal.

In Abbildung 9.1 ist die prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij}) der einzelnen BMK auf die einzelnen Mitglieder der Serengeti-Gilde dargestellt.

In den Klassen 3a und 3b wird die Beutemasse hauptsächlich von den Schakalen, dem Wildhund und der Tüpfelhyäne konsumiert. Gepard und Leopard konsumieren hier einen relativ geringen Anteil, Löwe, Serval und Karakal lediglich einen vernachlässigbaren Anteil an der verfügbaren Beutemasse.

In der Klasse 3c nimmt der Anteil des Löwen, wie auch des Gepards und des Leoparden deutlich zu. Die Schakale konsumieren dafür nur noch 3 % der Beutemasse. Der Anteil der Tüpfelhyäne ist im Vergleich zu den Klassen 3a und 3b etwas geringer, während der des Wildhundes nahezu unverändert bleibt.

In Klasse 4a wird 69 % der Beutemasse durch die Tüpfelhyäne konsumiert. Der Anteil des Wildhundes in dieser Klasse liegt nur noch bei 9 % und der des Gepards und des Leoparden

bei nur noch 3 % bzw. 1 %. Der Anteil des Löwen ist leicht gestiegen und steigt weiterhin in Klasse 4b. Hier sinken die Anteile des Wildhundes, des Gepards und des Leoparden. Auch der Anteil der Tüpfelhyäne ist im Vergleich zur nächstkleineren Klasse 4a geringfügig gesunken, bildet allerdings mit 65 % immer noch der Hauptanteil. Im Schritt zu Beutemassenklasse 4c findet nun ein Umbruch statt. Nur noch Löwe und Tüpfelhyäne konsumieren hier Beutemasse und der Löwe dominiert mit einem Anteil von 73 %.

Insgesamt sieht man deutlich, dass der Anteil der Randmitglieder mit steigender BMK sinkt und ab 4a bei 0 % liegt. Umgekehrt steigt der Anteil des Löwen stetig an und liegt bei BMK 5a bei 100 %. Die Tüpfelhyäne konsumiert in den Klassen 3a bis 4b den höchsten Anteil. Man kann insgesamt zwei Umbrüche erkennen: In den BMK 3a bis 3c verteilt sich die konsumierte Beutemasse relativ gleichmäßig. Tüpfelhyäne und Wildhund konsumieren hier den größten Teil, gefolgt von den Schakalen sowie dem Gepard und Leopard. Der Löwe konsumiert in diesen Klassen nur einen geringen Anteil, zum Beispiel in BMK 3c einen Anteil von 10 %. Bei den Schakalen nimmt der Anteil von Klasse 3a bis 3c ab. Der erste Umbruch ist in BMK 4a erkennbar. Hier konsumiert die Tüpfelhyäne mit 69 % den deutlichen Hauptteil der Beutemasse. Der Anteil des Wildhundes, des Gepards und Leoparden ist nun deutlich gesunken. Die Schakale konsumieren hier keine Beutemasse mehr. In BMK 4b verhält es sich sehr ähnlich. Der Anteil des Löwen steigt, während der Anteil der übrigen noch etwas gesunken ist. In Klasse 4c ist nun der zweite Umbruch zu erkennen. Hier wird die Beutemasse nur noch von Tüpfelhyäne und Löwe konsumiert. Der Anteil des Löwen liegt bei 73 %. In BMK 5a wird die Beutemasse letztendlich ausschließlich vom Löwen verzehrt.

9.1.2 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern

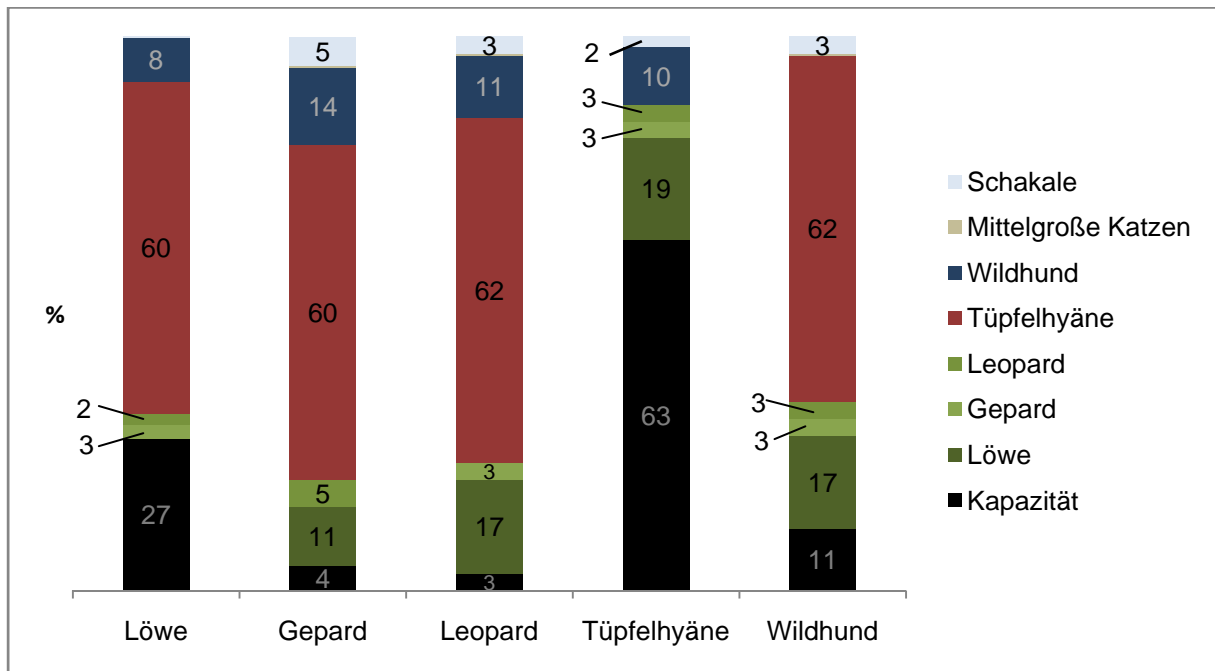


Abb. 9.2 Prozentuale Ausschöpfung der Kapazitäten (T_j Formel 7) und Verteilung der potenziell verfügbaren Beutemasse (T_{jk} Formel 9) der einzelnen Mitglieder der Serengeti-Gilde.

In der Abbildung 9.2 wird dargestellt, bis zu welchem Anteil die einzelnen Mitglieder ihre beutebasierte Kapazität erreichen (schwarz). Weiterhin sind die Konkurrenzeffekte innerhalb der Gilde der Abbildung zu entnehmen.

Deutlich wird, dass die Tüpfelhyäne mit 63 % mehr als die Hälfte ihrer Kapazität ausschöpft. Der Löwe erreicht nur 27 %, der Wildhund 11 %, Leopard und Gepard nur 3 bzw. 2 %. Der größte Teil der potenziell verfügbare Beutemasse (V_j) jedes Mitglieds wird jeweils von der Tüpfelhyäne konsumiert, der zweitgrößte Teil durch die Löwenpopulation und der drittgrößte durch die Wildhundpopulation. Damit hat die Tüpfelhyäne den stärksten Konkurrenzeffekt auf die übrigen Hauptmitglieder und ist demnach das dominante Mitglied der Serengeti-Gilde.

9.2 Struktur und Konkurrenzeffekte der Krüger-Gilde

9.2.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen Beutemassenklassen

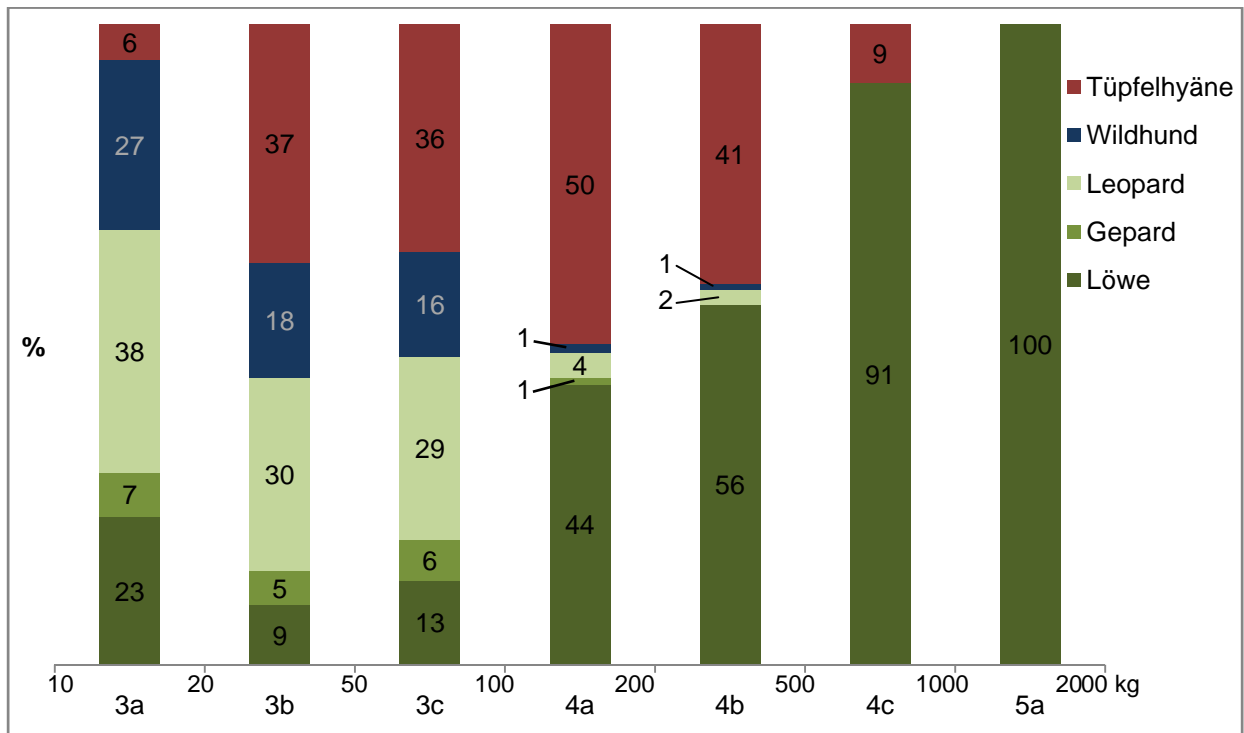


Abb. 9.3 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij} Formel 2) der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen des Krüger-Nationalparks.

In Abbildung 9.3 ist die prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij}) der Beutemassenklassen auf die einzelnen Mitglieder dargestellt.

In den Klassen 3a und 3c wird die Beutemasse hauptsächlich durch den Leopard, den Wildhund und die Tüpfelhyäne bzw. den Löwen konsumiert. Interessant ist hier, dass im Gegensatz zur Serengeti-Gilde (Abbildung 9.1) der Löwe in der Klasse 3a noch einen relativ hohen Anteil an der Beutemasse konsumiert (23 %), die Tüpfelhyäne allerdings nur einen geringen Anteil von 6 %. In den Klassen 3b und 3c steigt der Anteil der Tüpfelhyäne, während der Löwe in diesen Klassen weniger konsumiert (9 % bzw. 13 %). In den BMK 3a bis 3c wird die Beutemasse noch zu ähnlich großen Teilen durch drei der Gildenmitglieder verzehrt. Der Löwe konsumiert nur einen geringen Anteil, mit Ausnahme der Klasse 3a. Der erste Umbruch ist in BMK 4a erkennbar. Hier konsumieren die Tüpfelhyäne und der Löwe den Hauptteil der Beutemasse. Der Anteil des Wildhundes, des Gepards sowie des Leoparden ist nun deutlich gesunken. In BMK 4b steigt der Anteil des Löwen auf 56 %, während der Anteil der übrigen Mitglieder noch etwas gesunken ist. In Klasse 4c ist wie in der Serengeti-Gilde ein Umbruch zu erkennen. Hier wird die Beutemasse nur noch von Tüpfelhyäne und Löwen konsumiert. Der Anteil des Löwen liegt bei 91 %. In BMK 5a wird die Beutemasse letztendlich nur noch durch den Löwen konsumiert.

9.2.2 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern

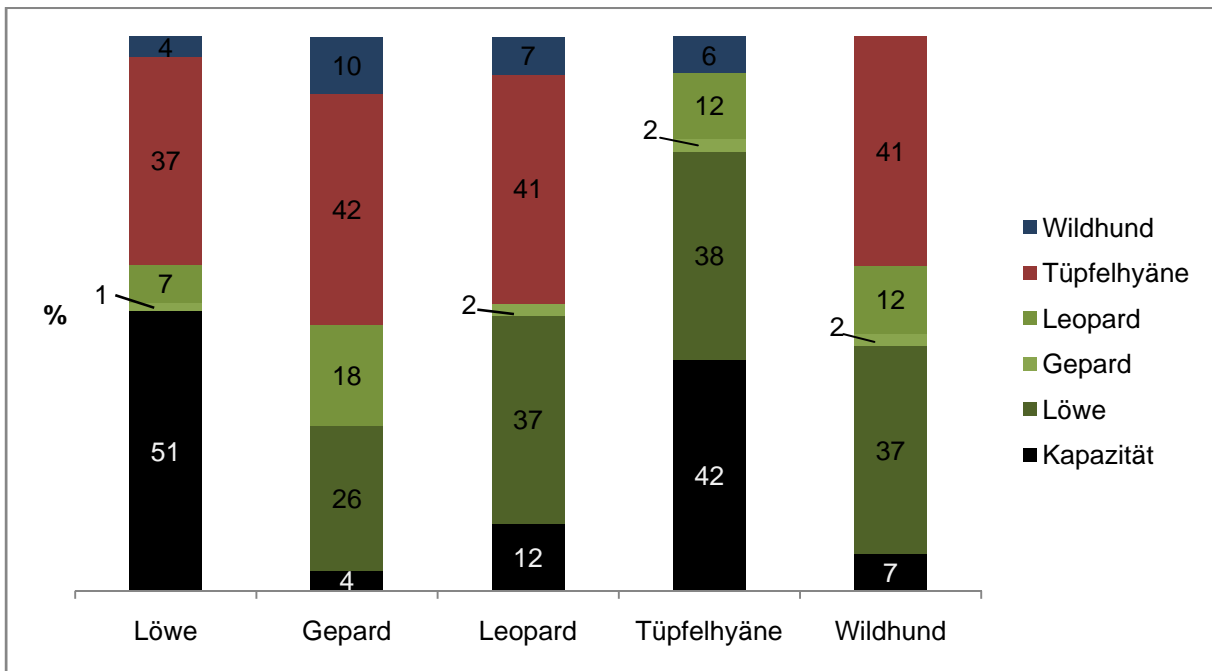


Abb. 9.4 Prozentuale Ausschöpfung der Kapazitäten (T_j Formel 7) und Konkurrenzeffekte (Verteilung der potenziell verfügbaren Beutemasse (T_{jk} Formel 9)) der einzelnen Mitglieder der Krüger-Gilde.

In der Abbildung 9.4 ist dargestellt, zu welchem Anteil die Mitglieder der Krüger-Gilde ihre Kapazität ausschöpfen (schwarz). Weiterhin sind die Konkurrenzeffekte zwischen den Mitgliedern der Abbildung zu entnehmen.

Der Löwe schöpft mit 51 % seine Kapazität am stärksten von allen Mitgliedern aus. Die Tüpfelhyäne erreicht 37 % ihrer Kapazität und der Leopard 12 %.

Der größte Teil der potenziell verfügbare Beutemasse (V_j) jedes Mitglieds wird jeweils von der Tüpfelhyäne konsumiert. Der Löwe konsumiert nur den zweithöchsten Anteil der potenziell verfügbaren Beutemasse der Mitglieder mit Ausnahme der Tüpfelhyäne. Somit hat die Tüpfelhyäne jeweils den stärksten Konkurrenzeffekt auf die übrigen Mitglieder. Für sie selbst stellt der Löwe den stärksten Konkurrenten dar. Der Löwe hat den zweitstärksten Konkurrenzeffekt, obwohl er seine Kapazität am stärksten ausschöpft. Die Konkurrenzeffekte der Tüpfelhyäne und des Löwen auf den Leopard und den Wildhund sind in etwa gleich stark (41 % und 37 %).

9.3 Bandipur-Gilde

9.3.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen Beutemassenklassen

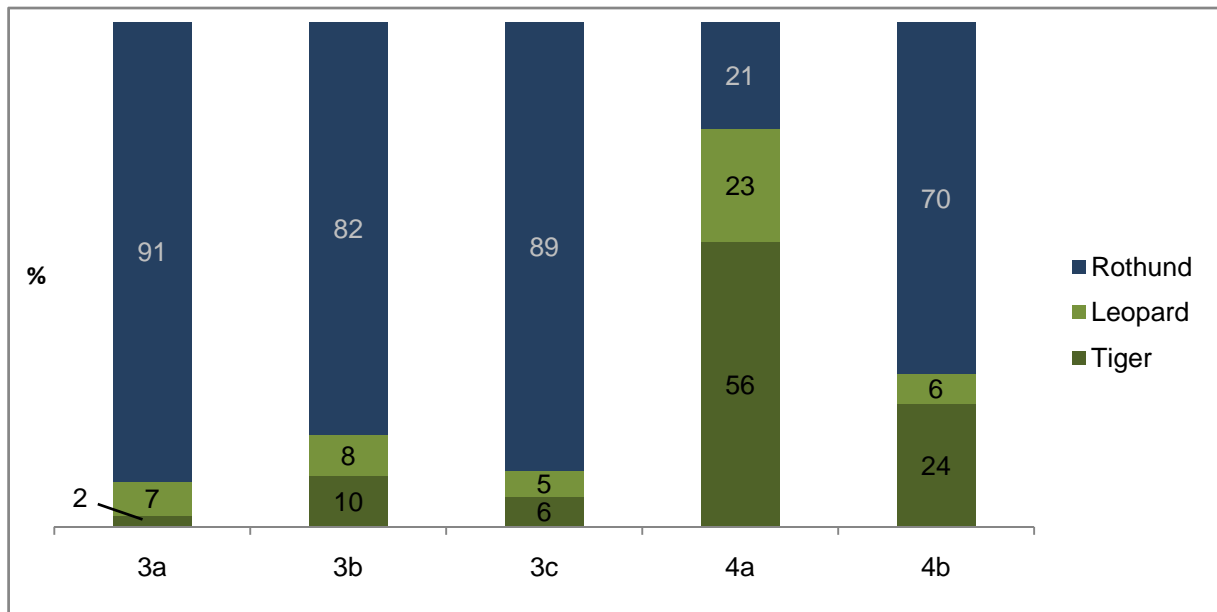


Abb. 9.5 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij} Formel 2) der einzelnen Beutemassenklassen auf die einzelnen Gildenpopulationen der Bandipur-Nationalparks.

In Abbildung 9.5 ist die prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij} Formel 2) der einzelnen Beutemassenklassen auf die einzelnen Mitglieder der Bandipur-Gilde dargestellt.

In den Klassen 3a bis 3c wird der Hauptteil der Biomasse durch den Rothund konsumiert. Sein Anteil ist hier mit 82 – 91 % sehr hoch. Die Anteile des Tigers und Leoparden liegen in diesen Klassen bei nur ≤ 10 %. In Klasse 4a konsumiert jedoch der Tiger mit 56 % den größten Anteil an Beutemasse. Auch der Anteil des Leoparden ist hier im Gegensatz zu seinem Anteil in den Klassen 3a bis 3c relativ hoch (23 %). In Klasse 4b wechselt das Verhältnis und der Wildhund konsumiert mit 70 % den Hauptteil der Biomasse.

Insgesamt sind zwei Umbrüche zu beobachten. Der erste erfolgt von BMK 3c zu BMK 4a. Der Rothund konsumiert in den BMK 3a – 3c den Hauptteil der Beutemasse, während in BMK 4a der Tiger den Hauptteil konsumiert. In Klasse 4b hingegen konsumiert wieder der Rothund den Hauptteil der Beutemasse.

9.3.2 Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern

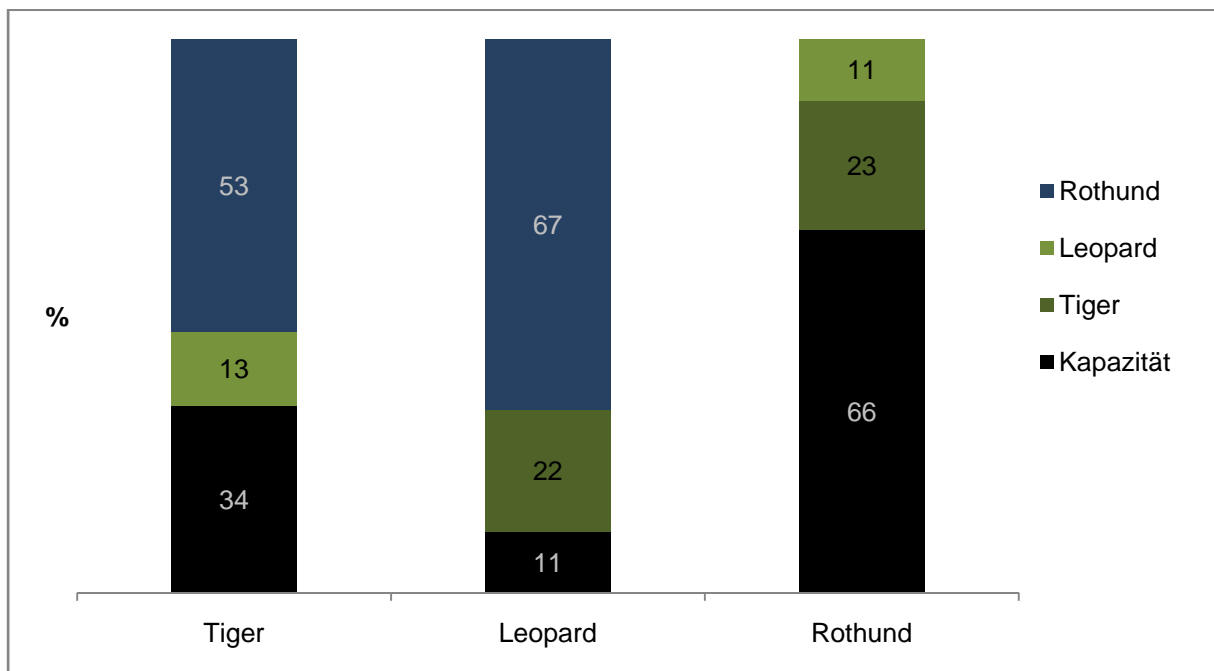


Abb. 9.6 Prozentuale Ausschöpfung der Kapazitäten (T_j Formel 7) und Konkurrenzeffekte (Verteilung der potenziell verfügbaren Beutemasse (T_{jk} Formel 9)) der einzelnen Mitglieder der der Bandipur-Gilde.

In der Abbildung 9.6 ist dargestellt, zu welchem Anteil die Mitglieder der Bandipur-Gilde ihre Kapazität ausschöpfen (schwarz). Weiterhin sind die Konkurrenzeffekte der Mitglieder der Abbildung zu entnehmen.

Die Rothundpopulation erreicht 66 % ihrer Kapazität, während der Tiger nur 34 % und der Leopard nur 11 % der Kapazität erreicht. Die potenziell verfügbare Beutemasse (V_j) jeder Population wird größtenteils von der Rothundpopulation konsumiert. Der zweitgrößte Teil wird vom Tiger und der drittgrößte vom Leopard konsumiert. Daher hat der Rothund den stärksten Konkurrenzeffekt auf die übrigen Populationen und stellt somit den stärksten Konkurrenten für den Leopard und den Tiger dar. Auf den Rothund hat der Tiger (vice versa) den stärksten Konkurrenzeffekt.

9.4 Vergleich der rezenten Gilden und allgemeine Gildenstruktur

9.4.1 Verteilung der Beutemasse Vergleich Serengeti und Krüger Nationalpark

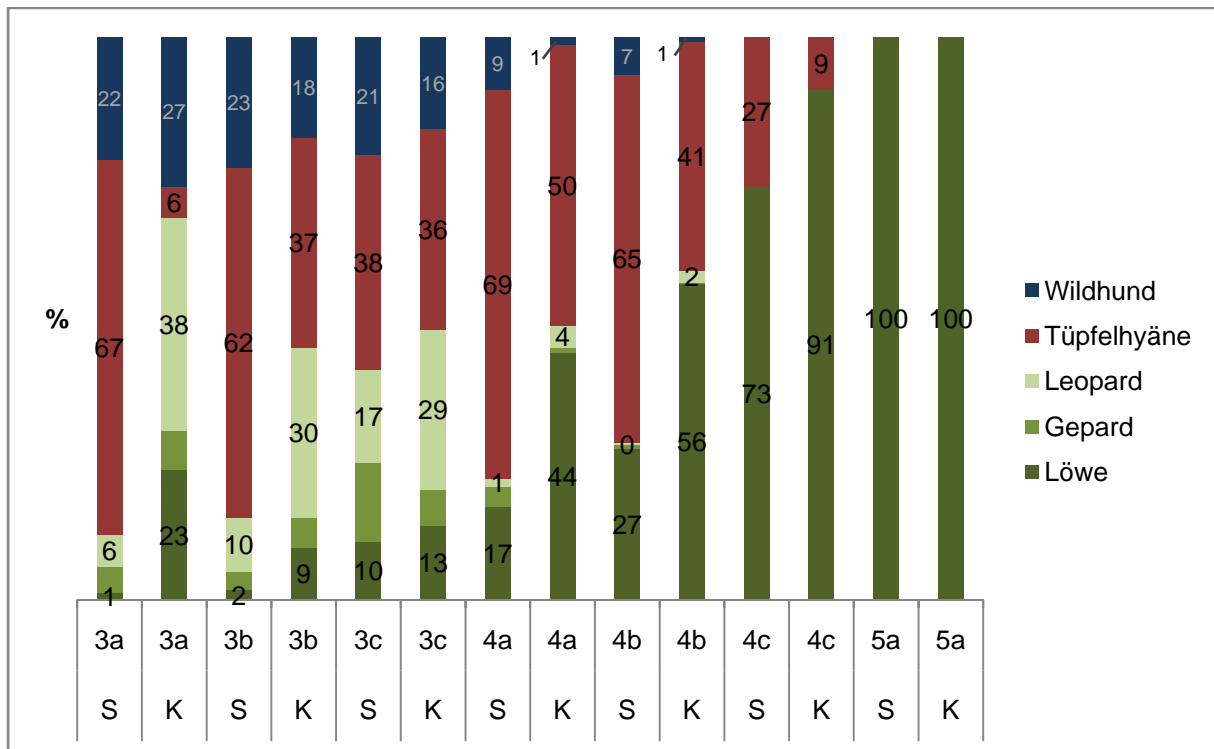


Abb. 9.7 Vergleich der Nutzung der Beutemassenklassen zwischen Serengeti- und Krüger-Gilde. S= Serengeti, K= Krüger Nationalpark.

Die Nutzung der Beutemassenklassen 3a und 3b unterscheidet sich zwischen den Gilden. Während in der Serengeti der Hauptteil durch die Tüpfelhyäne konsumiert wird, ist in der Krüger-Gilde der Leopard der stärkste Konsument. Die Beutemasse der Klasse 4c wird in beiden Gilden hauptsächlich vom Löwen konsumiert und nur ein geringer Teil kommt der Tüpfelhyänenpopulation zu. Die Beutemasse der Klasse 5a wird in beiden Gilden ausschließlich vom Löwen konsumiert.

Die Beutemasse der Klasse 3a wird im Krüger-Nationalpark und der Serengeti unterschiedlich aufgeteilt. In der Serengeti wird sie hauptsächlich durch den Wildhund und die Tüpfelhyäne konsumiert. Im Krüger-Nationalpark hingegen wird die Beutemasse dieser beiden Klassen durch den Leopard und den Wildhund verzehrt. In den Klassen 3b und 3c verteilt sich der Konsum in beiden Gilden sehr ähnlich; jedoch verbraucht in der Krüger-Gilde der Leopard einen höheren Anteil, während in der Serengeti-Gilde der Wildhund einen höheren Anteil verbraucht. In der Klasse 4a und 4b konsumieren Leopard, Gepard und Wildhund in beiden Gilden nur einen geringen Teil der Beutemasse und der Löwe und die Tüpfelhyäne den höchsten. Allerdings konsumiert die Tüpfelhyäne in der Serengeti in beiden Klassen einen höheren Anteil als der Löwe. Im Krüger-Nationalpark ist dieses Verhältnis genau umgekehrt.

Die Bandipur-Gilde ist in diesem Vergleich nicht berücksichtigt, denn sie besteht aus anderen Mitgliedern bzw. weniger Mitgliedern. Bei ihr wird die Beutemasse in den Klassen 3a bis 3c hauptsächlich durch den Rothund konsumiert und die Verteilung der Beutemasse ist in diesen 3 Klassen sehr ähnlich. Einen Umbruch kann man, wie bei den afrikanischen Gilden, bei Klasse 4a finden. Hier konsumiert nun der Tiger die meiste Beutemasse, ähnlich wie Löwe und Tüpfelhyäne in den afrikanischen Gilden. Im Gegensatz zu den afrikanischen Gilden findet direkt in Klasse 4c ein weiterer Umbruch statt. Hier konsumiert nun wieder der Rothund den Hauptteil der Beutemasse (siehe Abbildung 9.5).

9.4.2 Allgemeine Struktur und Rollenverteilung einer rezenten Großcarnivorengilde

In Abbildung 9.8 ist die Verteilung der konsumierten Beutemasse innerhalb einer Klasse nach Stärke der Nutzung dargestellt. So ist jeweils der stärkste Nutzer einer Klasse, der zweitstärkste usw. angegeben, um zu überprüfen, ob unabhängig davon welches Mitglied der stärkste Nutzer ist, die Beutemasse einer Klasse zu ähnlichen Anteilen verteilt wird.

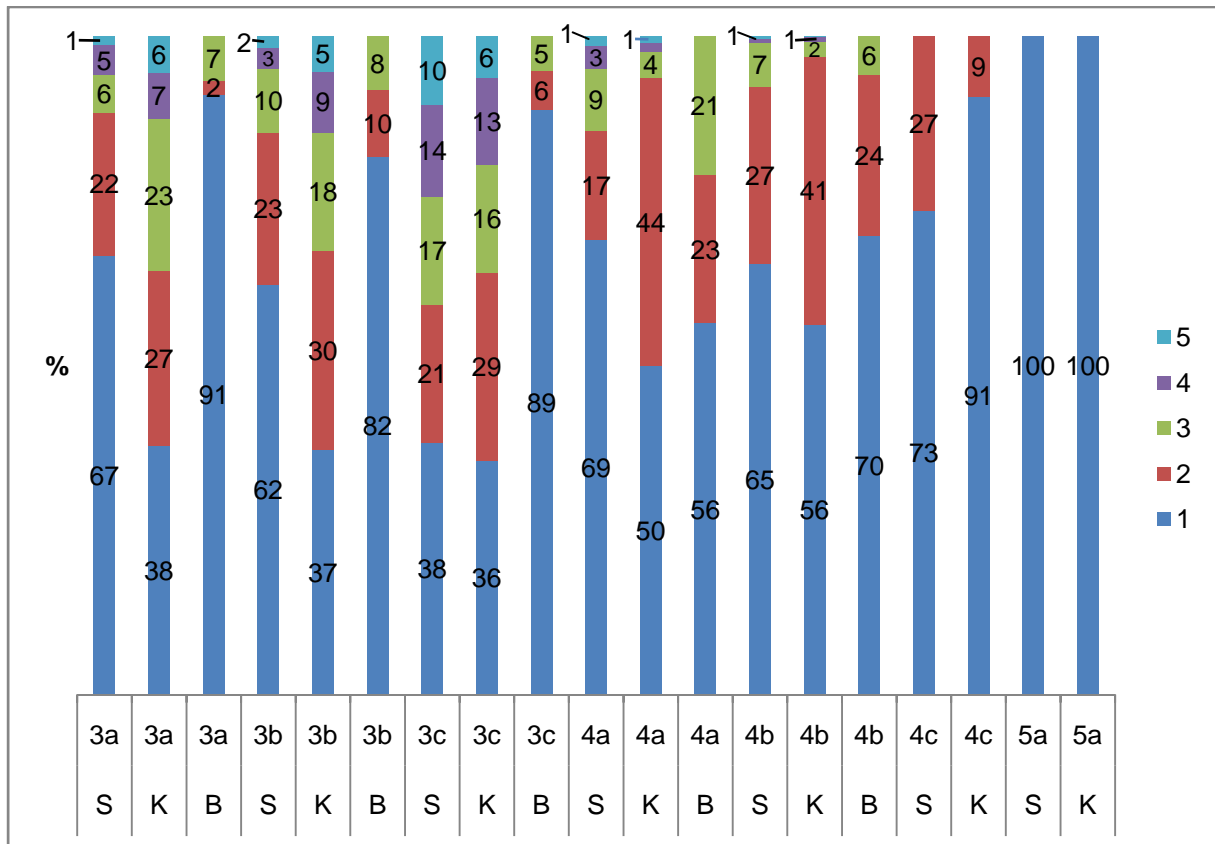


Abb. 9.8 Nutzung der Beutemassenklassen Vergleich Serengeti und Krüger NP. S= Serengeti, K= Krüger Nationalpark. 1 ist das Mitglied mit der stärksten Nutzung dargestellt, das abstufend bis zu 5, das das Mitglied mit dem kleinsten Anteil in der jeweiligen Klasse darstellt.

Es ist ein grobes Muster in der Verteilung Beutemasse der Klassen erkennbar. So teilen die Mitglieder die Beutemasse der Klasse 3c im Verhältnis ca. 40 %, 30 %, 10 %, >10 %, >7 % auf. Die Beutemasse der Klassen 4a und 4b wird nahezu nur von zwei Mitgliedern konsumiert, von denen eines einen deutlich höheren Anteil erhält. Die Klasse 4c wird tatsächlich nur noch unter zwei Mitgliedern verteilt, in dem eines ca. 10 % erhält. Die Beutemasse der Klasse 5a wird nur noch von einem Mitglied konsumiert.

Obwohl das Verhältnis der Verteilung der Beutemasse in der Serengeti- und Krügergilde sehr ähnlich ist, unterscheidet sich, welcher Anteil durch welches Mitglied konsumiert wird. In der Serengeti wird der höchste Anteil durch die Tüpfelhyäne konsumiert, im Krüger-Nationalpark hingegen durch den Löwen.

In Bandipur sind diese Muster nicht erkennbar. Hierbei ist zu beachten, dass die Gilde nur aus 3 Mitgliedern besteht. In Bandipur wird die Beutemasse in den Klassen 3a bis 3c hauptsächlich (82-91 %) von einem Mitglied konsumiert. In den Klassen 4a und 4b wird die Verteilung der Beutemasse vergleichbar mit der der afrikanischen Gilden. In den Klassen 4c und 5a wird in Bandipur keine Beutemasse konsumiert.

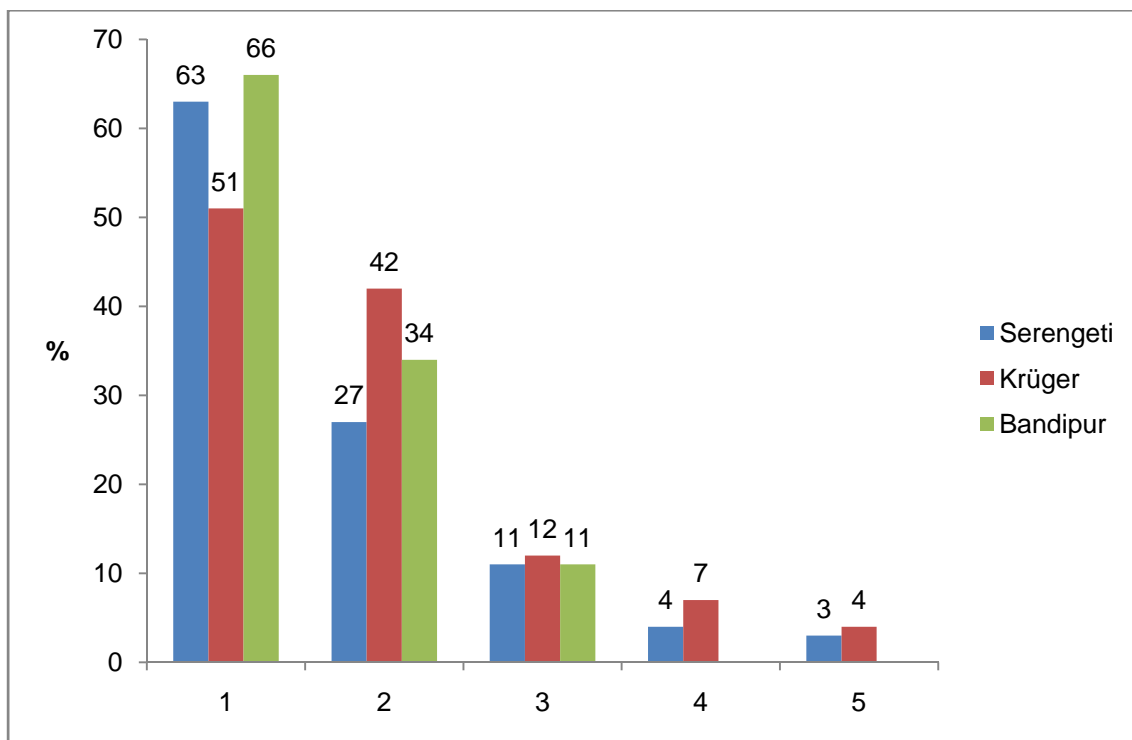


Abb. 9.9 Vergleich der Kapazitätenerschöpfung der einzelnen Mitglieder sortiert nach Plätzen. 1 ist die stärkste Kapazitätenerschöpfung usw.

Tab. 9.1 Gildenmitglieder sortiert nach ihrer Kapazitätenausschöpfung in den einzelnen Gilden. Sozial lebende Mitglieder sind grau und solitäre weiß unterlegt.

	Serengeti	Krüger	Bandipur
1.	Tüpfelhyäne	Löwe	Rothund
2.	Löwe	Tüpfelhyäne	Tiger
3.	Wildhund	Leopard	Leopard
4.	Gepard	Wildhund	-
5.	Leopard	Gepard	-

Die Ergebnisse zeigen, dass sich einige generelle Muster in der Gildenstruktur wiederholen. Betrachtet man z.B. die Ausschöpfung der Kapazitäten, so schöpft in allen drei Gilden ein Mitglied ca. 50 – 60 %, eines ca. 30 – 40 %, eines gute 10 % seiner Kapazität aus (siehe Abb. 9.9).

Die Belegung dieser Plätze variiert jedoch auch zwischen den beiden afrikanischen Gilden, die aus denselben Mitgliedern bestehen (Siehe Tabelle 9.1). Auffällig ist jedoch, dass die Mitglieder, die ihre Kapazität am stärksten ausschöpfen, sozial lebende Arten sind.

Generell scheinen soziale Arten – mit Ausnahme des Wildhundes und Leoparden in der Krüger-Gilde – ihre Kapazität stärker als solitäre Arten auszuschöpfen und daher einen geringeren Konkurrenzeffekt durch die übrigen Gildenmitglieder zu erfahren.

10. Modellierte Konkurrenzeffekte in den pleistozänen Großcarnivorengilden

Die Ergebnisse der einzelnen Berechnungen sind in den Tabellen A.112 bis A.126 im Anhang dargestellt.

Die Verteilung der konsumierten Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen und die Kapazitätsausschöpfung sowie Konkurrenzeffekte sind für die einzelnen Gilden graphisch dargestellt.

10.1 Trinil-Gilde

10.1.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK

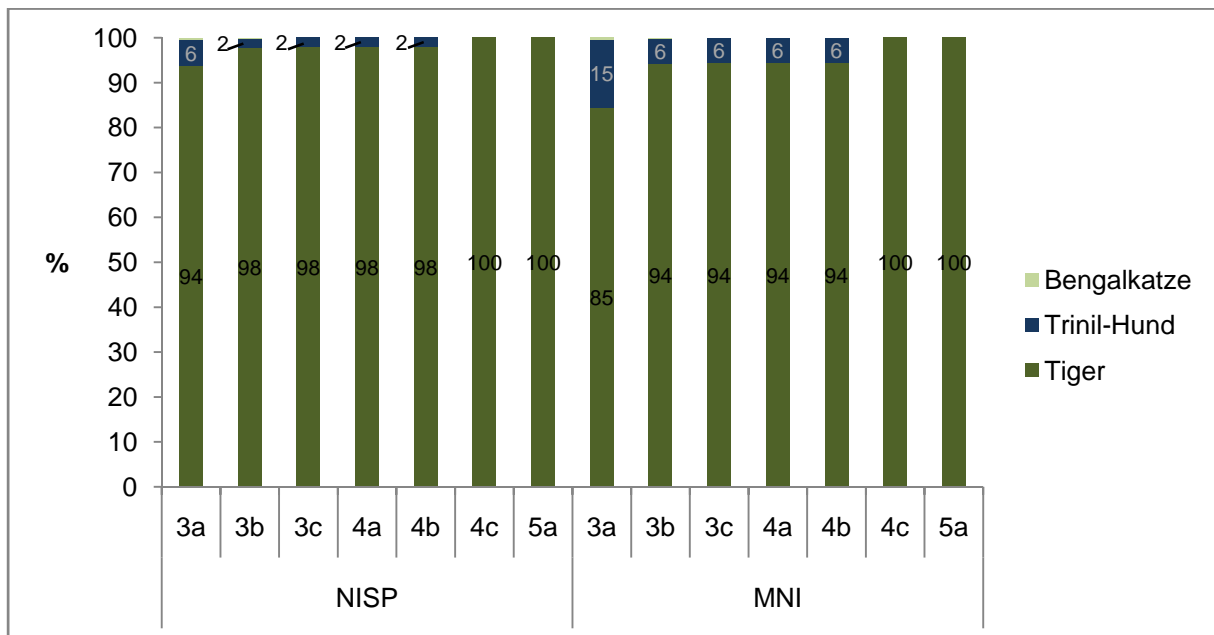


Abb. 10.1 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij} Formel 2) der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen der Trinil-Gilde. Die Verteilung ist sowohl auf NISP- als auch MNI-Basis berechnet.

Aus Abbildung 10.1 ist die prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (BM_{ij}) der BMK auf die einzelnen Populationen in der Trinil-Gilde ersichtlich.

In fast allen Klassen ist der Tiger nahezu für den gesamten Konsum der Beutemasse verantwortlich. Umbrüche, die mit den rezenten Carnivorengilden vergleichbar wären, sind nicht zu beobachten. In der MNI-basierten Berechnung liegt der Anteil des Trinil-Hundes in der Klasse 3a bei 15 % und sinkt dann auf 6 % in den Klassen 3b bis 4b. In den Klassen 4c und 5a ist der Tiger der einzige Konsument.

In der NISP-basierten Berechnung liegt der Anteil des Trinil-Hundes in BMK 3a bei nur 6 % und sinkt dann auf 2 % in den Klassen 3b bis 4b. In 4c und 5a liegt er bei 0 %.

Die Bengalkatze konsumiert sowohl in der NISP- als auch der MNI-basierten Version jeweils einen Anteil von weniger als 1 % in allen Klassen.

Die Unterschiede zwischen der NISP und MNI basierten Berechnung sind eher gering. Der Tiger ist in allen Klassen der hauptsächliche Konsument der Beutemasse.

10.1.2 Konkurrenzeffekte innerhalb der Trinil-Gilde

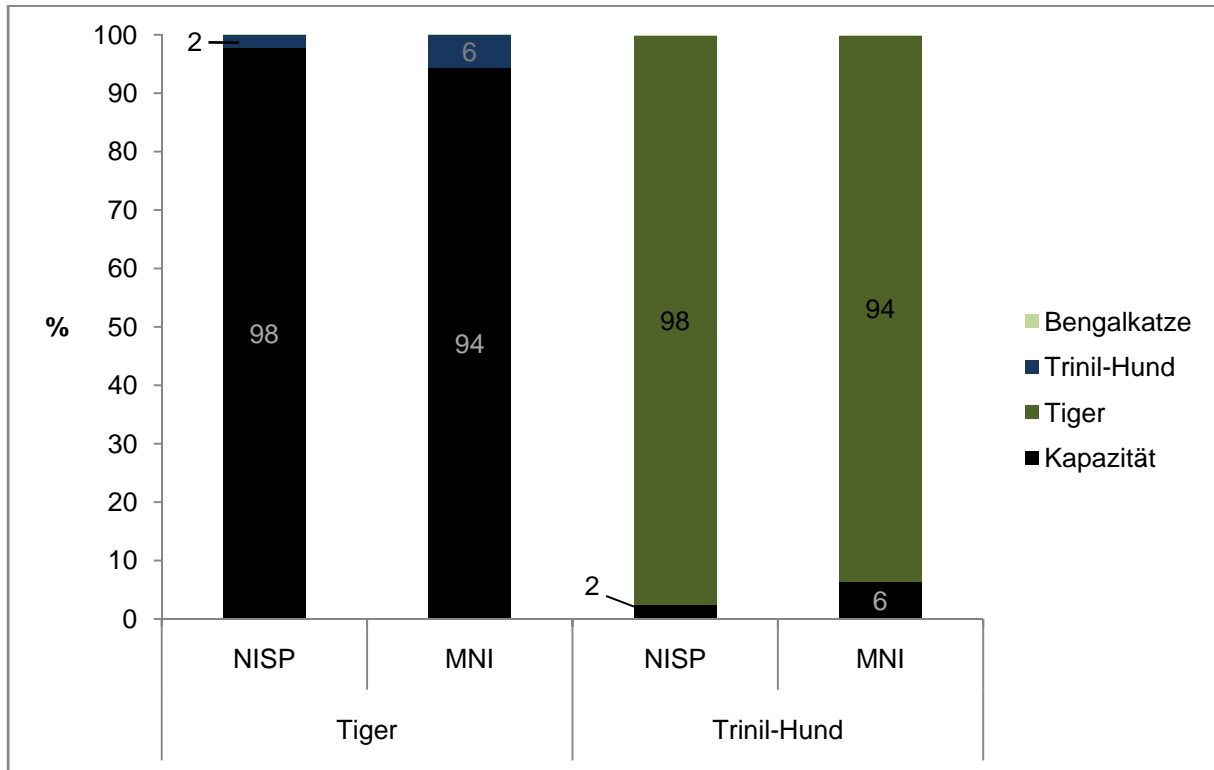


Abb. 10.2 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildenmitglieder (schwarz) der Trinil-Gilde in Prozent und die jeweiligen Konkurrenzeffekte der Gildenmitglieder jeweils basierend auf NISP und MNI berechnet.

In der Abbildung 10.2 ist dargestellt, zu welchem Anteil die Kapazität der einzelnen Gildenmitglieder erreicht wird (schwarz). Weiterhin sind dieser Abbildung die Konkurrenzeffekte zu entnehmen.

Der Tiger erreicht in der NISP basierten Berechnung 98 % bzw. in der MNI basierten Berechnung 94 % seiner Kapazität. Der Trinil-Hund erreicht nur 2 % bzw. 6 % seiner Kapazität. Die Beutemasse wird jeweils durch das andere Mitglied konsumiert. Die Bengalkatze konsumiert weniger als 0,1 % der relevanten Beutemasse und hat daher kaum einen Konkurrenzeffekt auf den Tiger oder den Trinil-Hund.

Der Tiger hat einen sehr starken Konkurrenzeffekt auf den Trinil-Hund. In den rezenten Gilden konnte ein Konkurrenzeffekt von über 90 % durch ein einzelnes Gildenmitglied nicht beobachtet werden.

10.2 Kedung Brubus-Gilde

10.2.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK

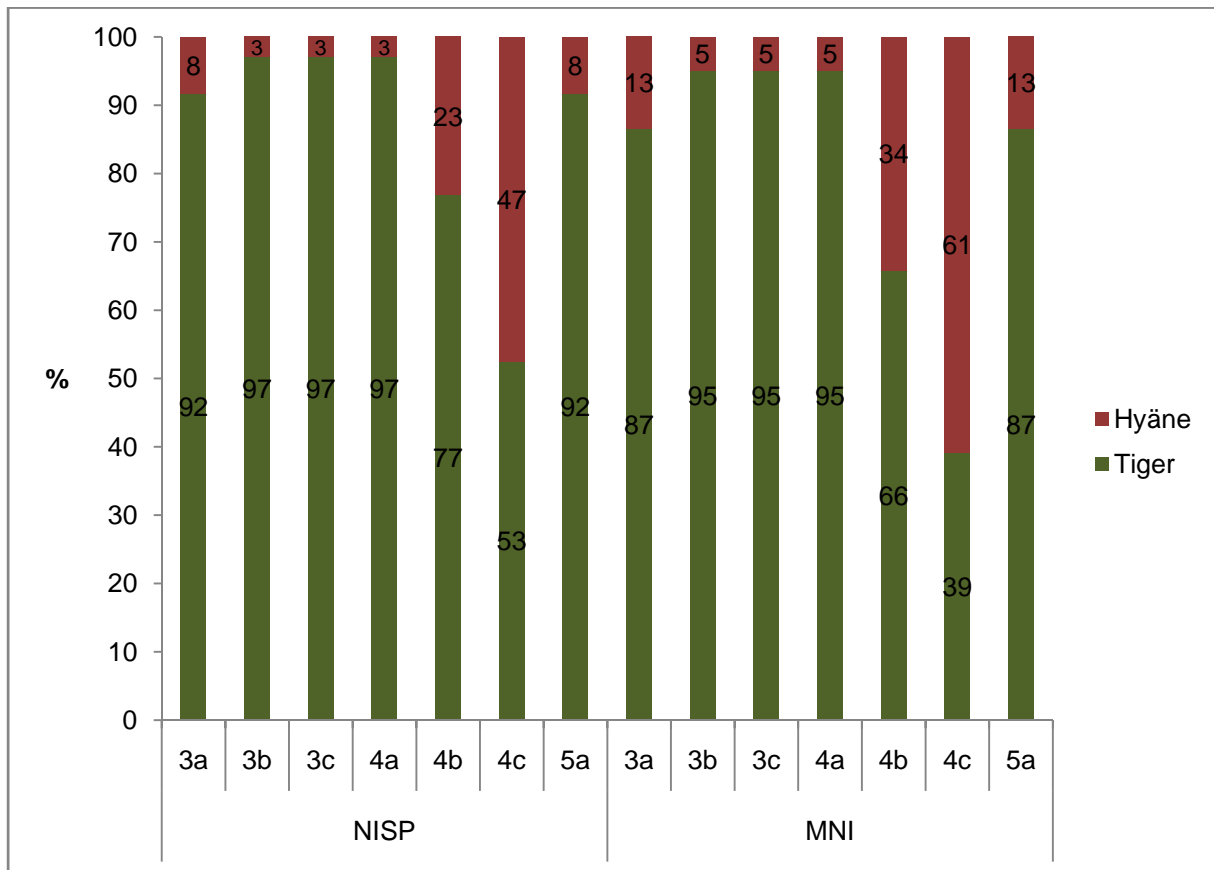


Abb. 10.3 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (B_{ges}) der einzelnen BMK auf die einzelnen Populationen der Kedung Brubus-Gilde jeweils basierend auf NISP und MNI berechnet.

In Abbildung 10.3 ist die prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (B_{ges}) der BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen dargestellt.

In der NISP-basierten Berechnung wird die Beutemasse der Klassen 3a bis 4a hauptsächlich durch den Tiger konsumiert (92 – 97 %). In Klasse 4b verzehrt die kurzschnäuzige Hyäne 23 % der Beutemasse. In der liegt der Anteil der Hyäne bei 47 %. In Klasse 5a hingegen sinkt ihr Anteil wieder, so dass der Tiger mit 92 % wieder den Hauptteil der Beutemasse konsumiert.

In der MNI-basierten Berechnung beobachtet man einen ähnlichen Verlauf, nur sind hier jeweils die Anteile der kurzschnäuzigen Hyäne höher. In den Klassen 3a bis 4a liegen sie bei 5 – 13 %, in 4b bei 34 % und in 4c sogar bei 61 %. In der Klasse 5a liegt der Anteil dann wieder bei 13 %.

10.2.2 Konkurrenzeffekte innerhalb der Kedung Brubus-Gilde

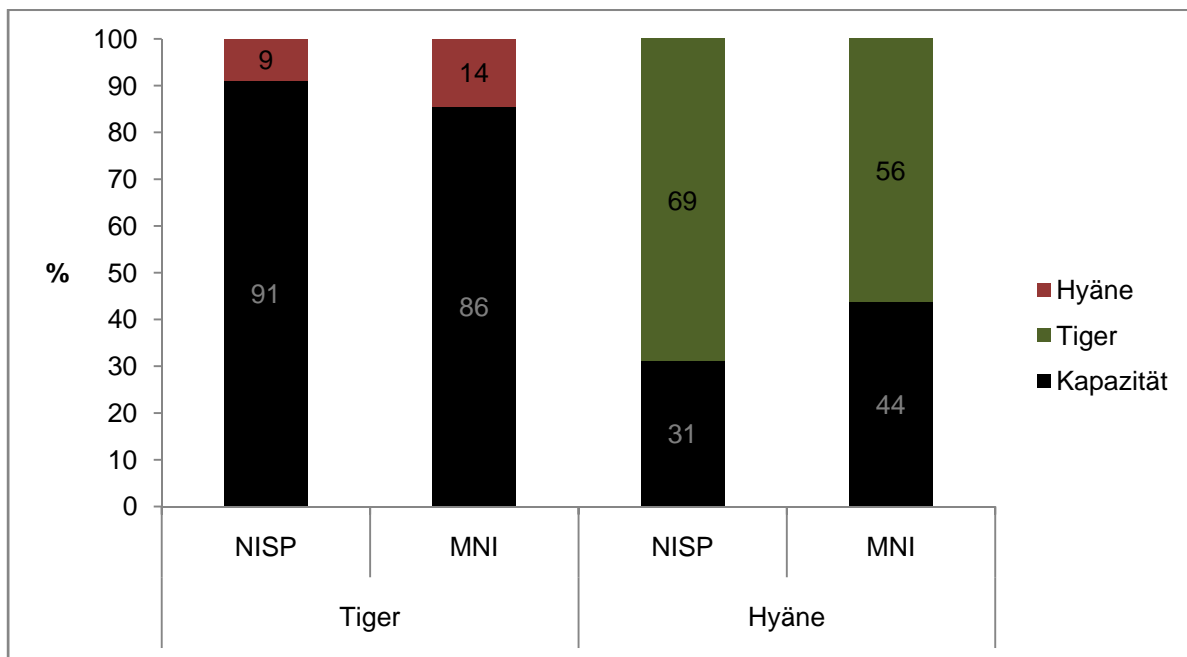


Abb. 10.4 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildenmitglieder (schwarz) in Prozent und die Konkurrenzeffekte der Gildenmitglieder jeweils basierend auf NISP und MNI berechnet.

In der Abbildung 10.4 ist dargestellt, zu welchem Anteil die Kapazität der einzelnen Gildenmitglieder erreicht wird (schwarz). Weiterhin sind der Abbildung die Konkurrenzeffekte innerhalb der Gilde zu entnehmen.

Der Tiger erreicht in der NISP-basierten Berechnung 91 % seiner Kapazität und in der MNI basierten Berechnung 86 %. Die kurzschnäuzige Hyäne erreicht in der NISP basierten Berechnung 31 % und in der MNI basierten Berechnung 44 % ihrer Kapazität. Hier sind größere Unterschiede zwischen der MNI-basierten und NISP-basierten Berechnung festzustellen. Dennoch hat der Tiger in beiden Gilden den stärksten Konkurrenzeffekt. Seine Kapazitätsausschöpfung ist etwas geringer als in der Trinil-Gilde.

10.3 Ngandong-Gilde

10.3.1 Verteilung der konsumierten Beutemasse der einzelnen BMK

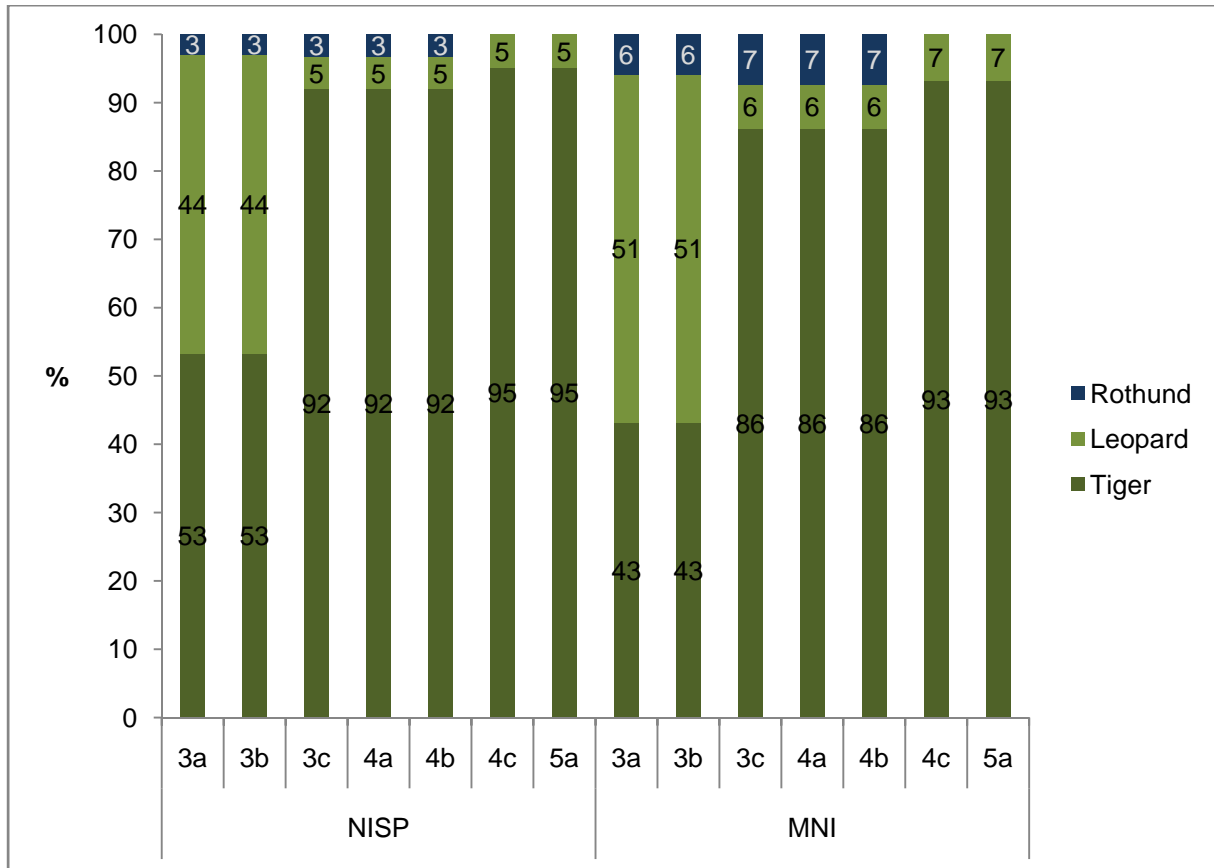


Abb. 10.5 Prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (B_{gesi}) der einzelnen BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen in Ngandong.

In Abbildung 10.5 ist die prozentuale Verteilung der konsumierten Beutemasse (B_{gesi}) der BMK auf die einzelnen Gildenpopulationen dargestellt.

Der Tiger konsumiert in allen Klassen den Hauptteil der Beutemasse (53 – 95 % in der NISP basierten Berechnung und 43 – 93 % in der MNI basierten Berechnung). In den Klassen 3a und 3b konsumiert der Leopard einen größeren Anteil der Beutemasse (44 % in der NISP und von 51 % in der MNI basierten Berechnung). In den übrigen Klassen sinkt sein Anteil allerdings auf 5 % bzw. 6-7 %. Der Rothund konsumiert in allen Klassen ungefähr denselben Anteil von 3 % bzw. 6-7 %.

10.3.2 Konkurrenzeffekte innerhalb der Ngandong-Gilde

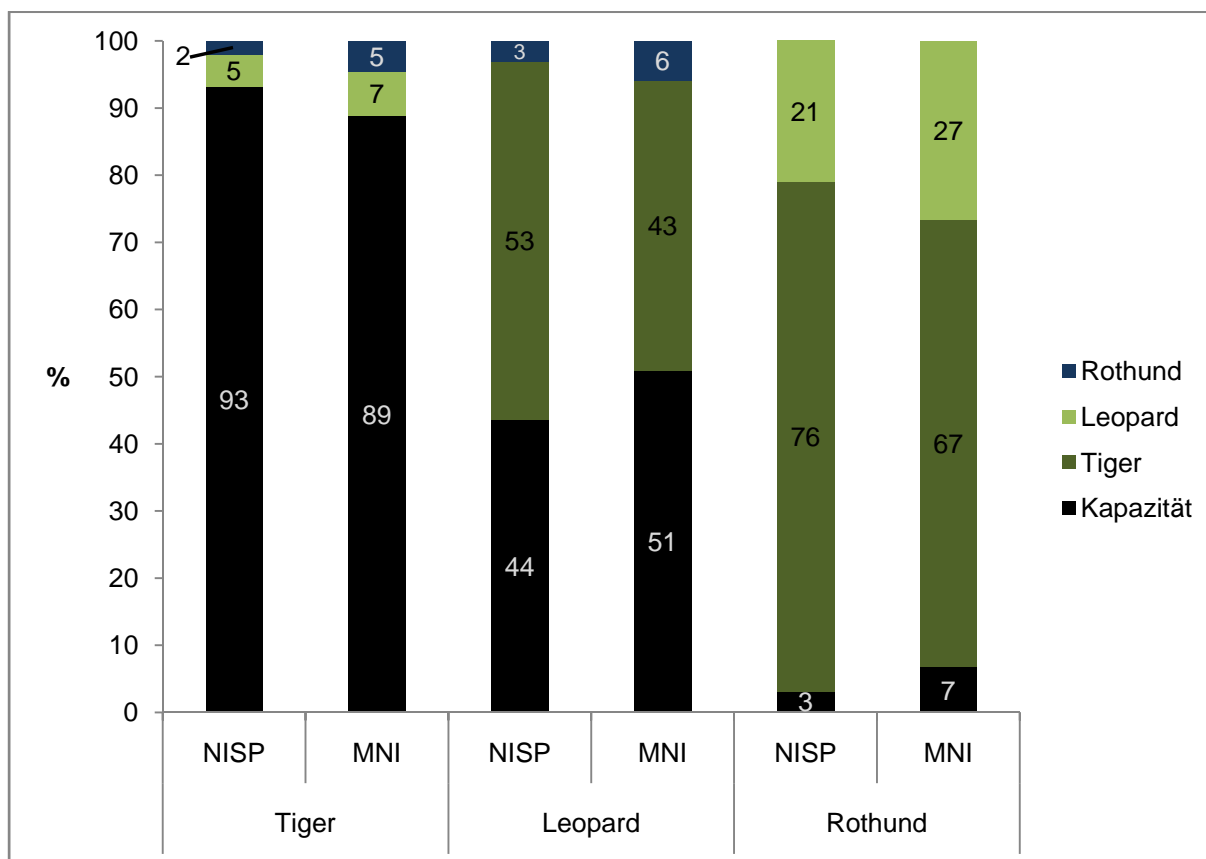


Abb. 10.6 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildemitglieder (schwarz) der Ngandong-Gilde in Prozent und die Konkurrenzeffekte der Gildemitglieder jeweils basierend auf NISP und MNI berechnet.

In der Abbildung 10.6 ist dargestellt, zu welchem Anteil die Kapazität der einzelnen Gildemitglieder erreicht wird (schwarz). Die Konkurrenzeffekte innerhalb der Gilde sind der Abbildung ebenfalls zu entnehmen.

Der Tiger erreicht 93 % bzw. 89 % seiner Kapazität. Leopard und Rothund haben einen geringen Konkurrenzeffekt von weniger als 7 % auf ihn.

Der Leopard erreicht 43 % bzw. 51 % seiner Kapazität. Er erfährt einen starken Konkurrenzeffekt durch den Tiger (53 % bzw. 43 %) und einen geringen Konkurrenzeffekt durch den Rothund (3 % bzw. 6 %).

Der Rothund erreicht nur 3 % bzw. 7 % seiner Kapazität. Auch er verliert den Hauptteil an den Tiger (76 % bzw. 67 %), allerdings auch einen Anteil von 21 % bzw. 27 % an den Leopard.

Der Tiger ist daher auch in der Ngandong-Gilde das dominante Mitglied. Die Unterschiede zwischen der NISP basierten und der MNI basierten Berechnung sind gering und geben kein grundsätzlich unterschiedliches Bild der Gilde.

10.4 Die Struktur fossiler und rezenter Gilden im Vergleich

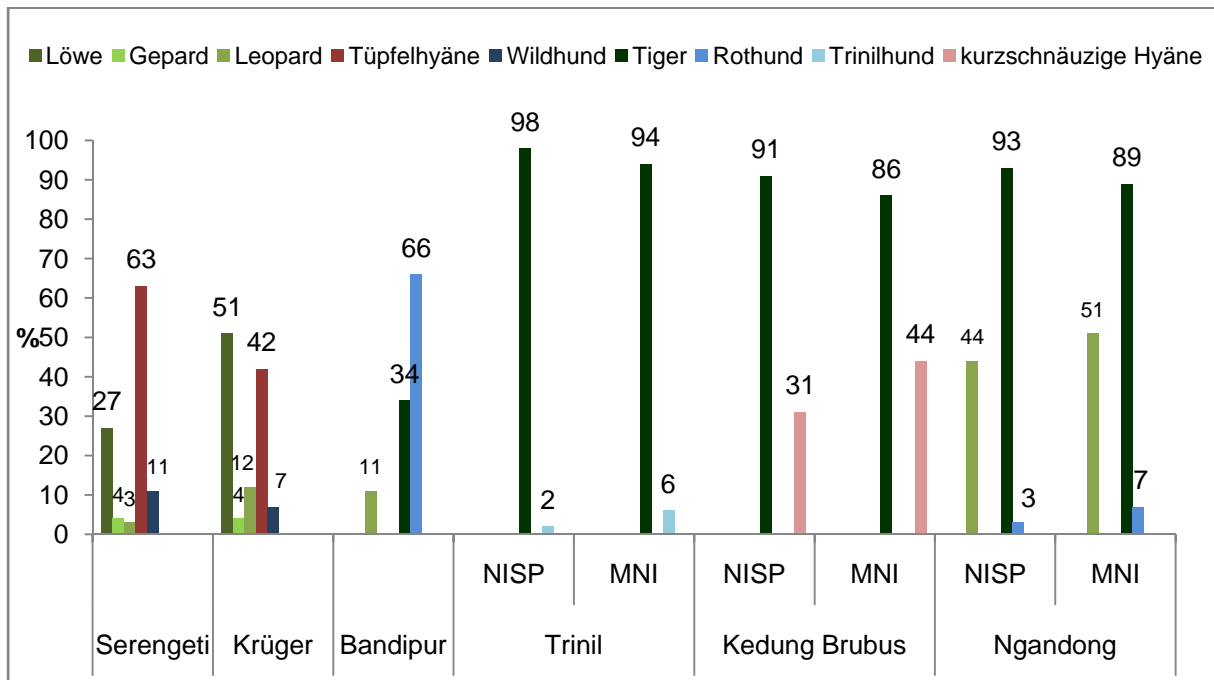


Abb. 10.7 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildenmitglieder der rezenten und fossilen Gilden im Vergleich.

Die Ausschöpfungen der Kapazitäten der Gildenmitglieder in den rezenten und fossilen Gilden sind vergleichend in Abbildung 10.7 dargestellt. Deutlich erkennbar ist, dass der Tiger in den fossilen Gilden seine Kapazität deutlich stärker ausschöpft (86 % – 98 %) als die dominanten Mitglieder der rezenten Gilden (51 % – 66 %). Im Gegensatz zu der rezenten Bandipur-Gilde nimmt der Tiger die dominante Rolle in den fossilen Gilden ein, seine Kapazitätsausschöpfung bleibt von Gilde zu Gilde nahezu unverändert.

Der Rothund, der in der rezenten Bandipur-Gilde seine Kapazität am stärksten ausschöpft, erreicht in der Ngandong-Gilde nur Werte von 3 % bzw. 7 %. Auch der Trinil-Hund schöpft seine Kapazität nur zu 2 % bzw. 6% in der Trinil-Gilde aus. Diese Werte sind eher vergleichbar mit denen des afrikanischen Wildhunds in der Serengeti- bzw. Krüger-Gilde.

Die Kapazitätsausschöpfung der kurzschnäuzigen Hyäne in der Kedung Brubus-Gilde ist in etwa vergleichbar mit der der Tüpfelhyäne in der Krüger-Gilde.

Der Leopard erreicht in der Kapazitätsausschöpfung der Ngandong-Gilde sowohl in der NISP- als auch der MNI-basierten Strukturanalyse deutlich höhere Werte als in den rezenten Gilden.

In diesem Vergleich wird noch einmal deutlich, dass dieselben Gildenmitglieder in unterschiedlichen Gilden, ihre Kapazität ganz unterschiedlich ausschöpfen. Die fossilen Gilden unterscheiden sich in ihrer Struktur von den rezenten deutlich, so dass hier ein Mitglied jeweils ca. 90 % seiner Kapazität ausschöpft.

V. Diskussion

11. Diskussion

Die Diskussion beginnt mit der Fortsetzung der Methodologie des Modells. Anschließend werden die Ergebnisse der rezenten Gilden betrachtet und interpretiert. Hierbei werden auch die Methoden der verwendeten Freilandstudien diskutiert.

Anschließend werden die rekonstruierten Gilden sowie deren Strukturen diskutiert. Die Veränderungen der Großcarnivorengilden im Laufe des Pleistozäns werden mit den Ergebnissen der Strukturanalysen verglichen. Weiterhin werden Räuber-Beute-Beziehungen und ihre Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Säuger-Fauna Javas diskutiert. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit der Rolle von Homininen in Carnivorengilden und zeigt, inwiefern man mit dem Modell Auswirkungen der zunehmenden Carnivorie von Homininen auf die Gilde modellieren kann.

11.1 Modell zur Strukturanalyse einer Carnivorengilde

In diesem Abschnitt werden die Theorien und Hypothesen diskutiert, die zur Erstellung des Modells geführt haben. Ebenso wird es mit anderen Modellen zur Strukturanalyse von Carnivorengilden verglichen. Im Weiteren sollen Mechanismen wie Krankheiten, interspezifische Tötungen und Kleptoparasitismus diskutiert werden, die Teil der Konkurrenzbeziehungen sind. Abschließend soll noch die Modellierung von Szenarien mit Hilfe des Modells demonstriert werden und die Weiterentwicklungsmöglichkeiten des Modells diskutiert werden.

11.1.1 Die Hypothesen hinter dem Modell

In dem Modell wird angenommen, dass die von der Gilde konsumierte Beutemasse auch die Beutemasse ist, die konsumiert werden kann.

Bei dieser Annahme könnte man zunächst denken, dass die Prädatoren stärker von der Beute abhängig sind als umgekehrt. Es gibt zwei gegensätzliche Theorien: das Bottom-up und das Top-down System (Bowyer et al. 2005). Im ersten werden die Prädatoren von ihrer Beute kontrolliert, im zweiten erfolgt diese Kontrolle umgekehrt.

Vermutlich gibt es allerdings eine gegenseitige Kontrolle, wie sie im Räuberbeutemodell von Lotka-Volterra gezeigt wird (Volterra 1926, Lotka 1932b). Hier kann man ein zeitlich versetztes Wachstum bzw. einen Rückgang der Räuber- bzw. Beutepopulationen beobachten. Insgesamt führt diese gegenseitige Kontrolle dann zu einem Gleichgewicht. Vermutlich spielen andere Faktoren wie Krankheiten auch eine wesentliche Rolle im Gleichgewicht.

Inwiefern eine Kontrolle durch Prädatoren oder umgekehrt stattfindet, ist für die Ermittlung der verfügbaren Beutemasse allerdings nicht wichtig. Denn unabhängig davon, wie die

Kontrolle stattfindet, kann nur ein Teil der Beute durch Prädatoren konsumiert werden. Ansonsten kommt es zu einer Überprädation, bei der die Beutepopulation vernichtet wird (Townsend et al. 2009). Dies hätte ein Aussterben der Prädatoren zur Folge, da diese von der Beute abhängig sind. Insofern ist es berechtigt, die Beute als eine die Prädatoren limitierende Ressource zu betrachten.

Ob die Berechnung über den Beutebedarf der Gilde in den einzelnen Klassen allerdings den maximal konsumierbaren Teil der Beute wiedergibt, lässt sich nicht feststellen. Es besteht die Möglichkeit, dass in einzelnen Beutemassenklassen mehr Beutemasse konsumiert werden kann, als tatsächlich konsumiert worden ist.

Inwiefern eventuell noch mehr Beutemasse konsumiert werden kann, ist unbekannt. Populationen - sowohl die der Beute als auch der Prädatoren- sind natürlich Schwankungen unterlegen. Andere Faktoren wie Ressourcen der Beutepopulationen oder Krankheiten, die entweder Beute- oder Prädatorenpopulationen beeinflussen, sind Ursache dieser Schwankungen. Vermutlich sind es diese Faktoren, die in dem Räuber-Beute-Verhältnis eine wichtige Rolle spielen. In zukünftigen Studien kann man das Modell, das das Teilsystem der Konkurrenz innerhalb der Carnivorengilde bildet, in Zusammenhang mit weiteren Teilsystemen betrachten, die Beute und andere Faktoren beinhalten.

11.1.2 Andere Modelle im Vergleich – Studien zur Erklärung der Koexistenz verschiedener Arten

Es gibt eine Reihe von Studien, die sich mit der Struktur und den Konkurrenzbeziehungen innerhalb Carnivorengilden beschäftigt (Kiltie 1988, Durant 1998, Jones&Barmuta 1998, Karanth&Sunquist 2000, Hayward&Kereley 2008). In diesen Studien werden die Gildemitglieder durch ihre Körpermasse (Kiltie 1988), Jagdtechniken (Karanth&Sunquist 2000), Aktivitäts-bzw. Jagdzeiten (Karanth&Sunquist 2000), sowie ihr Beutespektrum (Greene&Jaksić 1983, Mills 1984, Jones&Barmata 1998, Hayward&Kereley 2008) charakterisiert.

Vermutlich ermöglichen diese unterschiedlichen Charakteristiken eine Koexistenz der Gildemitglieder, denn es kommt bis zu einem gewissen Grad zu einer Konkurrenzvermeidung (Karanth&Sunquist 2000).

Dennoch wird in den Studien erwähnt, dass es keine totale Konkurrenzvermeidung zwischen den Gildemitgliedern gibt, da sich die Beutespektren zumindestens teilweise überschneiden (Mills 1984, Jones&Barmata 1998, Hayward&Kereley 2008).

In diesen Studien, die mit der Besetzung von ökologischen Nischen arbeiten, kann man prüfen, ob ein neues Mitglied Charakteristiken aufweist, die in dieser Kombination noch nicht von anderen Mitgliedern erfüllt werden. Dies ist zwar auch eine mögliche Herangehensweise, allerdings wird hierbei nicht klar, ob tatsächlich Platz in der Gilde für

dieses Mitglied ist. So besteht z.B. die asiatische Großcarnivorengilde aus weniger Mitgliedern als die afrikanische Gilde. Wenn hier allerdings tatsächlich ein Platz für ein ökologisches Äquivalent zur Tüpfelhyäne besteht, bleibt die Frage, warum dieser Platz nicht besetzt wurde.

Auch wenn dieser Platz besteht und ein neues Mitglied aufgenommen wird, hat dies Folgen für andere Mitglieder. Denn dieses Mitglied beansprucht einen Teil der Beute, der für andere dann nicht mehr verfügbar ist.

In dieser Arbeit wird daher eine andere Betrachtung der Gildenstruktur gewählt, die die Ressource „Beute“, von der die Gildenmitglieder abhängen, in den Mittelpunkt stellt. Die Basis des Modells ist die Verteilung der verfügbaren Beutemasse auf die einzelnen Mitglieder.

Somit ist es auch möglich, Umverteilungen und ihre Folgen auf die einzelnen Gildenmitglieder mit dem Modell zu modellieren. Hierzu wird näher im letzten Abschnitt 11.5 eingegangen.

So kann dargestellt werden, welchen Effekt die Konkurrenz der gesamten Gilde aber auch einzelner Mitglieder auf das einzelne Mitglied hat.

Auch in Studien zur Nischen-Differenzierung bleibt die Nutzung der einzelnen Klassen unbeachtet.

So wird z.B. beschrieben, dass asiatische Wildhunde eher Beute von 50 kg jagen während Tiger desselben Gebiets eher Beute um die 200 kg jagen (Johnsingh (1979&1982 aus Fox 1984). Diese Unterschiede werden als Konkurrenzvermeidung und Grund für eine Koexistenz genannt (Townsend et al. 2009). Da es allerdings trotz allem Überschneidungen im BMS zwischen den beiden Arten gibt, bleibt hier unklar, ob nicht z.B. der asiatische Wildhund insgesamt einen beträchtlichen Anteil an 200 kg schweren Tieren jagt und damit dieser Teil dem Tiger deshalb nicht mehr zu Verfügung steht. Auch wenn Arten, die gemeinsame Ressourcen nutzen – aus welchen Gründen auch immer – koexistieren, haben sie einen Einfluss aufeinander, da sie ja einen Teil der Ressource benötigen die der anderen Art dann nicht mehr zur Verfügung steht. Dies wird in dieser Arbeit in der unterschiedlichen Kapazitätsausschöpfung und dem Konkurrenzverlust dargestellt.

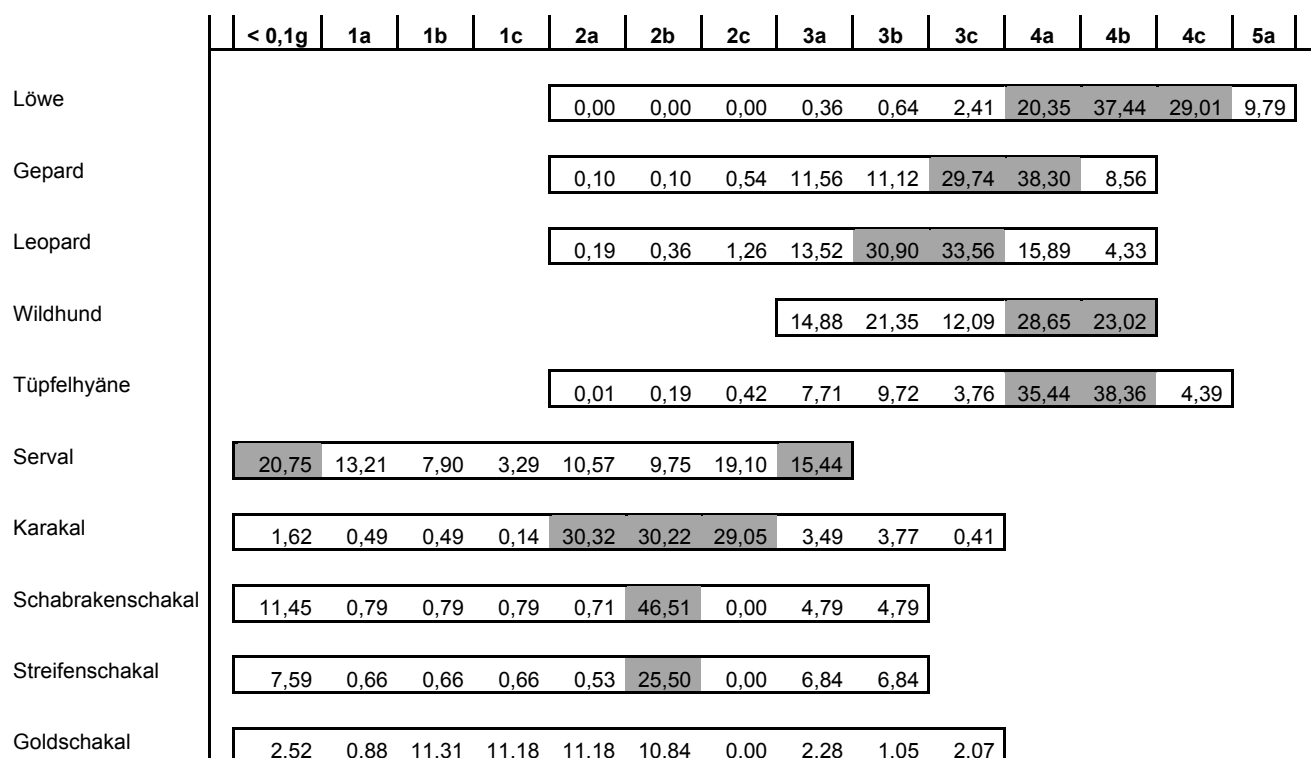


Abb. 11.1 Beutemassenspektren der Haupt- und Randmitglieder der Serengeti. Dunkel markiert sind die Fokusklassen. Die Daten entstammen den Studien Kruuk & Turner (1967), Kruuk (1972), Sinclair et al. (2003).

Hierzu ein Beispiel der Strukturanalyse der Serengeti-Gilde. Die BMK 3a trägt bei der Tüpfelhyäne nur ca. 8 % zum BMS bei. Dennoch ist sie für ca. 54 % des Konsums in dieser Klasse verantwortlich (siehe Abbildung 9.1). Dies liegt an ihrer hohen Populationsdichte. Da sie mit 6000 Individuen die größte Population darstellt, die insgesamt 22800 kg Beute/Tag benötigt, kann bereits eine BMK mit einem geringen Anteil im BMS zu einem hohen Konsum in dieser BMK führen. Ihr Einfluss auf Populationen, die hier ihren Hauptteil an Biomasse konsumieren, kann daher sehr hoch sein.

Der Serval hingegen bezieht ca. 15 % seiner Beutemasse aus der Klasse 3a. Da seine Population und daher der Gesamtkonsum des Servals sehr gering sind, ist er für weniger als 2 % der konsumierten Beutemasse in Klasse 3a verantwortlich (siehe Abbildung 9.1). Sein Einfluss auf die Populationen, die die Hauptbiomasse in dieser Klasse beziehen, ist daher trotz des hohen Beitrags von Klasse 3a zu seinem BMS äußerst gering.

So konsumiert die Tüpfelhyäne 60 % der für den Gepard relevanten Beutemasse. Diese Auswirkungen werden in Betrachtungen der Nischenüberschneidung wie der von Johnsingh (1979 & 1982 aus Fox 1984) nicht erkennbar und unterschätzt.

Auch das Lotka-Volterra-Modell (Volterra 1926, Lotka 1932a) eignet sich nicht zur Untersuchung einer Carnivorengilde. So findet man keine Anwendung des Modells zur Darstellung von Konkurrenzbeziehungen um Beute in existierenden Carnivorengilden, wie

z.B. der Carnivorengilde der Serengeti (Hayward&Kerley 2008, Hayward&Slotow 2009). Probleme des Modells, die dazu führen, dass es selten angewendet wird, sind:

1. Es gibt zwei Arten, die um eine Ressource konkurrieren.
2. Es erlaubt nur eine paarweise Betrachtung der Konkurrenten.
3. Die Konkurrenz bezieht sich auf eine Ressource.
4. Die Ressource wird als im gleichen Maße essentiell für beide Konkurrenten angesehen.
5. Eine Bestimmung der Vermehrungsrate muss experimentell unter Abwesenheit anderer Konkurrenten durchgeführt werden.

Das Lotka-Volterra Modell dient der Erklärung, wie Konkurrenz zwischen zwei Arten wirkt. Es zielt jedoch nicht darauf ab, Konkurrenzbeziehungen in bestehenden Lebensgemeinschaften zu untersuchen. So sind die Umweltbedingungen in einem existierenden Lebensraum nicht konstant. Sie können in einer Weise schwanken, dass beide Arten abwechselnd konkurrenzüberlegen sind (Smith 1974, Murray 2002). Damit wird auch oft begründet, warum ein erwarteter Konkurrenzausschluss nicht stattfindet (Murray 2002).

Betrachtet man das Beispiel von der Großcarnivorengilde der Serengeti (Abbildung 11.1) und ihren Beutemassen, wird klar, warum das Lotka-Volterra Modell nicht geeignet ist ihre Konkurrenzbeziehungen zu modellieren.

Zunächst besteht eine Gilde aus mehr als zwei Mitgliedern, so dass eine Modellierung unter Berücksichtigung aller Mitglieder mit dem Lotka-Volterra Modell nicht möglich ist. Möglich ist hier nur eine paarweise Betrachtung, die die Effekte anderer Mitglieder nicht berücksichtigen kann. Auch ist es nicht möglich, „Beute“ als eine einheitliche Ressource zu betrachten. Die Beutemassenspektren überschneiden sich teilweise, aber nicht komplett. Auch bei der Überschneidung kann es ebenso Unterschiede der Bereiche geben, die sich überlappen: der Fokusbereich der Arten überlappt (z.B. Löwe und Tüpfelhyäne), der Randbereich der einen Art überlappt mit dem Fokusbereich der anderen (z.B. Goldschakal und Gepard), oder die Randbereiche überschneiden sich (z.B. Wildkatze und Leopard).

Um aber Konkurrenzbeziehungen zu untersuchen, müssen diese unterschiedlichen Überschneidungsformen berücksichtigt werden.

Der Fokusbereich überschneidet sich bei einigen Mitgliedern, allerdings muss er nicht komplett überlappen. Ebenso kann eine gemeinsam genutzte Beutemassenklasse für den einen Beutegreifer essentiell sein und für den anderen nicht. Die Rolle, die sie für beide Konkurrenten spielt, kann also unterschiedlich sein. Daher ist es in vielen Fällen nicht

möglich, eine Ressource gleichermaßen für beide Konkurrenten einzusetzen (Kimbrell et al. 2007).

Das in dieser Arbeit entwickelte Modell kann auf eine unbegrenzte Anzahl an Gildenmitglieder angewendet werden. Außerdem berücksichtigt es mehrere Ressourcen sowie deren Rolle in der Ernährung der Gildenmitglieder.

Das hier entwickelte Modell ist im Gegensatz zum Lotka-Volterra Modell allerdings (noch) nicht dynamisiert. Es ist aber ausbaufähig und kann weitere Prozesse, die in den Konkurrenzbeziehungen eine Rolle spielen miteinbeziehen (siehe hierzu 11.1.5).

11.1.3 Krankheiten, interspezifische Tötungen und Kleptoparasitismus – weitere Mechanismen in Konkurrenzbeziehungen und ihre Einbindung in das Modell

In dem Modell wird die Beute als einzige limitierende Ressource betrachtet.

Auch wenn die Beutemasse bei Carnivorenpopulationen die vor allem limitierende Ressource ist, muss beachtet werden, dass auch andere Faktoren die Population limitieren können. Diese sind vor allem Krankheiten, interspezifische Tötungen und Kleptoparasitismus.

Vermutlich sind diese Faktoren Teil des Mechanismus', der eine Überprädatation verhindert und die Carnivorenpopulationen davon abhält, zu viel Beute zu konsumieren (Wilmers et al. 2006). Denn anders als z.B. die Ressource Wasser, kann nicht die gesamte Beute konsumiert werden. Dies hätte auch einen Niedergang der Prädatorenpopulationen zur Folge. Die verminderte Ausschöpfung der konkurrenzfreien Kapazität ist daher bereits das Ergebnis dieser anderen Faktoren. Im Modell ist allerdings noch nicht erkennbar, welche Faktoren hier wirken.

So schöpfen einzelne Mitglieder, wie z.B. die Tüpfelhyäne der Serengetigilde, ihre Kapazität stärker aus als andere Mitglieder z.B. der Gepard in der Serengeti (siehe Abb. 11.1). Liegt diese unterschiedliche Ausschöpfung der Kapazität an unterschiedlichem Umgang mit Krankheiten und Parasiten, ist die Tüpfelhyäne offenbar erfolgreicher als der Gepard. Somit ist dies auch eine Form der Konkurrenzbeziehung, in der das Mitglied, das seine Kapazität am stärksten ausschöpft, am besten mit Krankheiten und anderen Umweltbedingungen zurechtkommt.

Interspezifische Tötungen sind ein weiterer Mechanismus, mit dem ein Mitglied seine Konkurrenz niedrig halten kann, denn er hindert hiermit die Population am Wachstum und Ausschöpfung ihrer Kapazität. Somit ist zu erwarten, dass Populationen, die durch interspezifische Tötungen stärker betroffen sind als andere, auch weniger ihre Kapazität ausschöpfen. Welche Rollen genau die interspezifischen Tötungen in den Gildenstrukturen spielen, ist mit dem Modell noch nicht erkennbar.

Die Einbeziehung interspezifischen Tötungen in das Modell ist in Zukunft möglich. Hierzu müssen allerdings die durch andere Mitglieder getöteten Individuen jedes Mitglieds in den Untersuchungen gezählt werden. (Sind die Verluste bekannt, kann man hier selbstverständlich auch den prozentualen Verlust an Kapazität durch einzelne Mitglieder berechnen.)

Ebenso verhält es sich mit Kleptoparasitismus. Auswirkungen von Kleptoparasitismus können sich ebenfalls in der Ausschöpfung der Kapazität widerspiegeln. So sinken z.B. Wildhundpopulationen vermutlich in Folge von Kleptoparasitismus durch Löwen und Tüpfelhyänen (Creel&Creel 1996).

Welche Rolle genau Kleptoparasitismus in der Ausschöpfung der Kapazität der einzelnen Mitglieder spielt, ist in dem Modell noch nicht erkennbar. Im Gegensatz zu interspezifischen Tötungen ist es allerdings schwieriger, die Auswirkung von Kleptoparasitismus miteinzubeziehen, weil hier die Population indirekt geschwächt wird. Verlieren Individuen ihre Beute an andere Beutegreifer, so müssen sie erneut jagen. Verliert ein Individuum jede erlegte Beute an andere Beutegreifer, stirbt es. In diesem Extrembeispiel lässt sich die Zahl der Individuen einer Population, die in Folge des Kleptoparasitismus stirbt, zählen. Hierbei wäre der Einfluss durch Kleptoparasitismus auf eine Art sehr leicht einbeziehbar, da man die Auswirkung des Kleptoparasitismus auf die Population direkt berechnen kann. Da allerdings nicht jedes erlegte Beutetier gestohlen wird, ist dieser Extremfall unrealistisch. Ist aber der Prozentsatz bekannt, den die gesamte Mitgliedspopulation an andere Mitglieder verliert, könnte man dies als Hinderung an der Kapazitätenausschöpfung berechnen. Dies ist allerdings nicht der richtige Ansatz, da der Verlust der Beute dazu führt eine weitere Beute zu jagen.

Dennoch wird ein Individuum durch Kleptoparasitismus geschwächt. So war die Energie zum Erlegen der Beute Verschwendung und der Verlust einer Beute erfordert selbstverständlich das Erlegen einer Neuen, was wiederum Energie beansprucht. Dadurch steigert sich ihr Tagesbedarf an Energie. Daher muss man diese Energiebedarfssteigerung durch den Kleptoparasitismus in das Modell mit einbeziehen und zwar so, dass sie als Folge von Konkurrenz auftaucht und nicht als durch die Biologie des isolierten Individuums. Dennoch kann Kleptoparasitismus eine indirekte Schwächung der Individuen und der Population hervorrufen, die nur schwer mit einbezogen werden kann. Jeder Jagdversuch verbraucht nicht nur Energie, sondern führt auch mehr und mehr zur Erschöpfung der Individuen. So kann z.B. die Jagderfolgsrate sinken, da ein erschöpftes Individuum nicht mehr so schnell und stark ist. Ebenso sind erschöpfte Individuen anfälliger für Krankheiten bzw. die Heilung einer bestehenden Krankheit wird durch zunehmende Erschöpfung verzögert oder gar verhindert.

Auch das Risiko durch das Beutetier verletzt zu werden, steigt mit der Anzahl an Jagdereignissen. Ebenso können die Individuen durch die Kleptoparasiten verletzt werden und in Folge dieser Verletzungen sterben. Hier vermischt sich dann Kleptoparasitismus mit interspezifischen Tötung.

Diese indirekten Auswirkungen lassen sich jedoch im Feld schlecht registrieren. Registriert man z.B. Verletzungen oder Anzahl von Jagdversuchen als Folge von Kleptoparasitismus, sagt dies noch nichts über den Verlust der Individuen und einer Schwächung der Population aus. Oftmals spielen hier mehrere Faktoren zusammen, die erst als Gesamteffekt zum Tod der Individuen führen und damit die Ausschöpfung der Kapazitäten verhindern. Insgesamt ist es daher noch nicht möglich, die vollen Effekte des Kleptoparasitismus in Strukturanalysen

mit einzubeziehen. Jedoch können interspezifische Tötungen und Kleptoparasitismus einbezogen werden, sofern sie in den Feldstudien notiert werden (siehe hierzu 11.1.5).

Die Gründe, warum die Rolle der einzelnen Ursachen der verminderten Kapazitätsausschöpfung wie Krankheiten, interspezifische Tötungen und Kleptoparasitismus noch nicht dargestellt wird, liegen darin, dass ihre Auswirkungen noch unzureichend untersucht worden sind. So müssen Verluste durch interspezifische Tötungen bzw. Krankheiten im relevanten Studiengebiet und Zeitraum gezählt werden.

Auch sind Reaktionen der Tiere sehr stark von Situationen abhängig, so dass es schwierig ist, Rückschlüsse auf die gesamte Population in einem Gebiet zu machen. So kann im Aufeinandertreffen von Tüpfelhyänen und Löwen nicht unbedingt vorhergesagt werden, was passiert. Kleptoparasitismus wird z.B. von beiden Seiten beobachtet ebenso auch interspezifische Tötung (Kruuk 1972, Schaller 1972). Sie können auch von Studiengebiet zu Studiengebiet stark variieren. Im Ngorongoro Krater stehlen Tüpfelhyänen bei allen beobachteten Begegnungen die Beute von Löwinnen, wenn keine Männchen anwesend sind (Höhner et al 2002). In Chobe, Botswana hingegen stehlen Tüpfelhyänen nur in 27% derselben Situationen die Beute (Cooper 1991).

Umgekehrt verteidigen in der Kalahari Tüpfelhyänen ihre Beute gegen Löwen (Mills 1990), während in der Serengeti die Beute meistens nicht verteidigt wird (Kruuk 1972).

Ebenso schwierig ist es, Auswirkungen des interspezifischen Tötens abzuschätzen, da dieses ebenso von Gebiet zu Gebiet unterschiedlich ist. Im Etosha Nationalpark sterben 71% der Hyänen aufgrund von Tötungen durch Löwen (Trinkel&Kastberger 2005). Auch in anderen Gebieten sind Löwen die Haupttodesursache der Tüpfelhyäne (Henschel 1986, Holekamp et al. 1997). Als Antwort auf Löwen haben Tüpfelhyänen das sogenannte "mobbing" entwickelt, das Löwen vor allem von ihren Höhlen, in denen die Jungtiere Schutz suchen, fernhält (Kruuk 1972, Trinkel&Kastberger 2005).

Meistens sind kleinere Prädatoren von interspezifischen Tötungen stärker betroffen, da es einfacher ist, Prädatoren von geringerer Größe zu töten (Donadio&Buskirk 2006). Jungtiere sind in der Regel immer kleiner als adulte Individuen anderer Arten. Tötungen unter den Gildenmitglieder gehen daher in der Regel von beiden Seiten aus. So töten adulte Löwen adulte Tüpfelhyänen und umgekehrt (Kruuk 1972, Schaller 1972). Auch von anderen Mitgliedern ist bekannt, dass sie sich gegenseitig töten, z.B. Löwen und Wildhunde (Pienaar 1969, Creel&Creel 2002), Leoparden und Hyänen (Pienaar 1969, Bailey 1993), Rothund und Tiger (Schaller 1967).

Dies zeigt, dass es sehr schwierig ist, die Einflüsse empirisch zu erfassen. Dennoch können durch zukünftige Feldstudien diese Faktoren näher untersucht und in zukünftigen Modellen und Analysen berücksichtigt werden.

Eine weitere Annahme in diesem Zusammenhang ist, dass die Beute der Mitglieder selbst erjagt/erlegt wird. Ob sie diese selbst erlegen, als Aas fressen oder durch Kleptoparasitismus sich aneignen, spielt zunächst auch keine Rolle, da die gesamte verfügbare Beutemasse sich durch solche Prozesse nicht erhöht. Das Fressen von Aas oder Kleptoparasitismus kann allerdings zur Erhöhung der Beutemasse zur Berechnung der beutebasierten Kapazität führen, da hierbei auch Beute der Randklassen (also nicht nur der Fokusklassen) rentabel ist.

11.1.4 Was wäre wenn? – Modellierung von Szenarien

Das entwickelte Modell bietet die Möglichkeit unterschiedliche Szenarien zu modellieren. Es lassen sich nun Situationen durchspielen, z.B. welches Wachstum der einzelnen Mitglieder erwartete wird, wenn die Populationsgröße eines Mitglieds sinkt oder gar ganz zusammenbricht.

Diese Möglichkeit der Modellierung wird anhand eines Beispiels der Serengeti-Gilde demonstriert. Hierbei werden Situationen modelliert, in denen eine der Populationen zusammenbricht und die von ihr konsumierte Beutemasse den anderen Gildemitgliedern zur Verfügung steht.

Es ist bereits berechnet worden, zu welchem Anteil eine Population ihre Kapazität ausschöpft und zu welchen Teilen sie ihre Kapazität an welche Populationen verliert. Nun kann man annehmen, dass eine Mitgliedspopulation j durch den kompletten Zusammenbruch einer anderen Population k um den Anteil ihrer Kapazität, den sie an die Population k verliert, wachsen kann.

Schöpft das Mitglied j z.B. 40 % seiner Kapazität aus und verliert 20 % an das Mitglied k , würde nach dieser Annahme in der Situation $\text{Population}_k = 0$ das Mitglied j 60% seiner Kapazität erreichen. Bei dieser einfachen Annahme werden andere Gildemitglieder allerdings nicht berücksichtigt. Die Beutemasse, die von Mitglied k konsumiert wird, würde allerdings der gesamten Gilde zur Verfügung stehen. Daher wird angenommen, dass die Beutemasse, konsumiert durch Mitglied k , auf die übrigen Populationen verteilt wird. Für diese Verteilung wird zunächst die relative Verteilung der Beutemasse unter den übrigen Mitgliedern angenommen. Diese wird ermittelt, indem man die von Mitglied k konsumierte Beutemasse entfernt, und nun die Aufteilung der Beutemasse der einzelnen BMKs auf die Mitglieder berechnet. Im nächsten Schritt wird die von Mitglied k konsumierte Beutemasse dann für jede Beutemassenklasse im jeweiligen Verhältnis auf die Mitglieder verteilt und entsprechend ihr mögliches Wachstum berechnet.

In Abbildung 11.2 ist dieses erwartete Wachstum der Populationen in prozentualen Anteilen dargestellt.

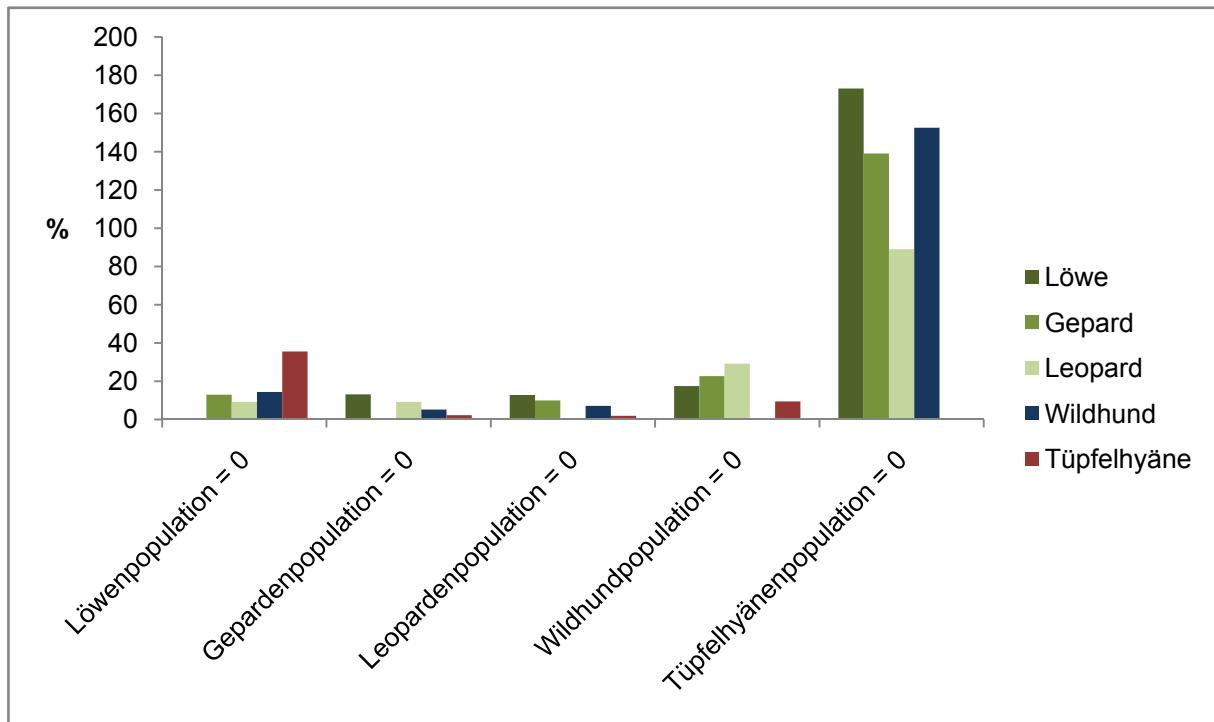


Abb. 11.2 Prozentsatz, um den die Mitgliedspopulationen nach dem Modell voraussichtlich wachsen werden, wenn eine der Populationen zusammenbricht.

In Abbildung 11.2 ist das erwartete Wachstum der Populationen in verschiedenen Situationen, dass die Population eines Mitglieds zusammenbricht ($Population_j = 0$), dargestellt. Wie sich bereits aus den anderen Ergebnissen schließen lässt, können die einzelnen Populationen in der Situation $Population_{Tüpfelhyäne} = 0$ am stärksten wachsen, da diese die meiste Biomasse konsumiert. Die Löwenpopulation würde der Erwartung nach um 173% wachsen. Die Wildhundpopulation könnte sich immerhin verdreifachen.

In der Situation $Population_{Löwe} = 0$ könnte die Leopardenpopulation um 10 % wachsen, sowie die Wildhundpopulation um 15 %. Die Tüpfelhyänenpopulation kann hier um 36 % wachsen. In den anderen Situation können die einzelnen Populationen kaum wachsen, mit Ausnahme der Situation der $Population_{Wildhund} = 0$. Hier könnte die Leopardenpopulation um knapp 30% wachsen.

Diese Darstellung demonstriert zusätzlich die Einflüsse einzelner Populationen auf die gesamte Gilde. Hierbei wird noch einmal deutlich, wie stark die Populationen der anderen Mitglieder wachsen könnten, wenn es keine Tüpfelhyänen in der Serengeti gäbe.

Dass solche Prozesse tatsächlich stattfinden, sind in einem Beispiel aus Townsed et al. 2009 untersucht. Dieses Beispiel behandelt Nager und Ameisen, die beide Samen konsumieren: „Wenn entweder Nager oder Ameisen aus den Versuchsgebieten entfernt wurden, führte das zu einem signifikanten Anwachsen der Abundanz der jeweils anderen Gilde. Es wurde deutlich, dass interspezifische Konkurrenz jeder Gilde die Häufigkeit der anderen in Form einer Verminderung der Bestandszahl beeinflusste. Außerdem fraßen die Ameisen nach Entfernen der Nagetiere ebenso viele Samen wie vorher Nager und Ameisen zusammen.“

Dieses galt umgekehrt genauso für die Nagetiere nach Entfernen der Ameisen. Nur wenn beide Gilden entfernt wurden, stieg die Ressourcenmenge an. Mit anderen Worten fressen unter normalen Bedingungen beide Gilden weniger als bei Abwesenheit der jeweils anderen. Damit wird deutlich, dass Nagetiere und Ameisen interspezifisch konkurrieren, obwohl sie im gleichen Habitat koexistieren.“ (Townsend et al. 2009 S. 222-223).

Dieses Beispiel zeigt, dass die Annahme, dass andere Prädatorpopulationen wachsen, wenn eine Population zusammenbricht oder sich verkleinert, zutreffen kann.

Auch im Amboseli Nationalpark wurde eine vergleichbare Reaktion des Populationswachstums beobachtet. Nachdem in diesem Gebiet die Löwen ausgerottet waren, wuchsen die Populationsgrößen der Tüpfelhyänen stark an (Kay Holekamp pers. Kommunikation).

Dennoch muss man bei der Modellierung beachten, dass die Konkurrenzbeziehungen innerhalb der übrigen Mitglieder sich durch den Zusammenbruch einer Population verschieben. So muss nicht unbedingt das zweitstärkste Mitglied, im Falle der Serengeti der Löwe, nun seine Kapazität am stärksten ausschöpfen, wie man es erwarten würde.

Um erwartetes Wachstum der Populationen zu berechnen, sollten in zukünftigen Studien noch weitere Faktoren wie Kleptoparasitismus und interspezifische Tötungen hinzugezogen werden.

11.1.5 Erweiterungsmöglichkeiten des Modells

Das Modell ist bisher auf alle carnivoren Arten anwendbar, unabhängig von taxonomischer Einordnung oder Stärke der Carnivorie. Dennoch können die Konkurrenzeffekte auf meso- und hypocarnivoren Arten nur unter Berücksichtigung anderer Nahrungsquellen vollständig dargestellt werden. Allerdings kann man unter der Annahme, dass sich ihre Nahrungszusammensetzung verschieben kann, indem der Fleischanteil zunimmt, die Konkurrenzeffekte der Gildenmitglieder auf sie berechnen. So stellt die von den übrigen Gildenmitgliedern konsumierte Beutemasse auch für sie eine Ressource dar, durch die ihre Populationen wachsen können. Hierbei muss geklärt werden, inwiefern die Zunahme der Carnivorie bei ihnen möglich ist, indem man die Rolle der pflanzlichen Nahrung in ihrer Ernährung weiter untersucht. Ist ihre Ernährung flexibel und erlaubt einen Austausch pflanzlicher Nahrung durch Fleisch, ist die Darstellung der Konkurrenzeffekte auf sie möglich und berechtigt.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass jüngere Individuen andere Beute jagen als adulte Individuen. Bei Säugern ist der Unterschied zwischen Beutespektrum der jüngeren und älteren Tiere nicht so hoch, weil es sich bei den Jungtieren um Nesthocker handelt (Kruuk 1972, Schaller 1972, Creel&Creel 2002). Die Jungtiere werden von den Eltern bzw. adulten Rudelmitgliedern mit ernährt und sind daher von derselben Beute abhängig. Vermutlich kann

in der ersten Phase der Selbständigkeit ein höherer Bedarf an kleineren Beutetieren bestehen, da die Beutegreifer noch nicht ausgewachsen sind und eventuell noch etwas ungeschickt bei der Jagd größerer Beute sind (Caro 1994).

Bei Krokodilen hingegen verändert sich das Beutespektrum im Laufe des Lebens deutlich. So ernährt sich das Nilkrokodil nach dem Schlüpfen von Insekten, später von Fischen und anderen aquatischen Vertebraten. Erst ab einer Länge von 3,5 m kann es sich auch von größeren Säugern ernähren (Corbet 1960, Ross 2002).

Daher konkurrieren hier die Jungtiere mit anderen Gildenmitgliedern als die adulten Individuen einer Art.

Insgesamt ist das Modell noch nicht dynamisch, sondern eines, das die Struktur der Gilde zu einem bestimmten Zeitpunkt wiedergibt. Auch wenn Modellierungen möglich sind, kann man noch nicht den Verlauf des Populationswachstums wiedergeben. Es ist allerdings möglich erwartete Veränderung in einem bestimmten Zeitraum zu berechnen. So kann man bei dem Beispiel der Serengeti-Gilde Wachstumsraten mit einbeziehen und somit berechnen, wie lange es dauert, bis die übrigen Populationen die jeweilige berechnete Größe erreichen. Hierbei ist natürlich zu berücksichtigen, dass Populationen mit höherer Wachstumsrate schneller wachsen und daher eventuell höhere Populationsgrößen erreichen als berechnet. Die langsamer wachsenden Populationen wachsen dann entsprechend weniger als berechnet.

Sind jedoch Wachstumsraten der Mitglieder bekannt, lässt sich berechnen, wie sich die Situation verändert, indem man z.B. die Populationsgrößen in 10 Jahren berechnet und diese Situation dann ebenfalls modellieren kann.

In Erweiterungen des Modells können auch andere Prozesse wie Kleptoparasitismus, interspezifische Tötungen aber auch Unterschiede von Aas und lebender Beute berücksichtigt werden.

So ist z.B. die Kategorisierung der Beute wählbar. In der Anwendung des Modells in dieser Arbeit ist die Beute lediglich nach Größe bzw. des Habitats (terrestrial) eingeteilt. Es sind aber beliebige Erweiterungen möglich, je nachdem welche Einteilung die zu untersuchende Gilde braucht. Möglich ist auch die Einteilung in Aas und lebende Beute.

Interspezifische Tötungen lassen sich in Modellerweiterungen ebenfalls einbeziehen. Durch die Tötung wird die Population direkt von ihrer Kapazitätsausschöpfung gehindert. Ist bekannt, welchen prozentualen Anteil an Individuen durch andere Mitglieder getötet werden, lässt sich dieses ebenfalls als Konkurrenzeffekt darstellen.

Schwieriger darstellbar sind Auswirkungen von Kleptoparasitismus. Die Beute wird hierdurch an andere Mitglieder verloren, die ihrerseits allerdings gesättigt werden. Dies erfordert ein erneutes Jagen des Mitglieds, das die Beute verloren hat, und natürlich Energie. Die Folge von Kleptoparasitismus ist daher zunächst ein erhöhter Energiebedarf. Dieser erhöhte

Energiebedarf führt dazu, dass das Mitglied von derselben Beutemasse nur eine kleinere Populationsgröße erreichen kann als ohne Kleptoparasiten und entsprechend niedrigeren Energiebedarf. Man kann daher bei der Berechnung der konkurrenzfreien Kapazität von dem niedrigeren Energiebedarf ausgehen, und kann die Erhöhung durch Kleptoparasitismus direkt als Verminderung der Ausschöpfung konkurrenzfreier Kapazität ausdrücken.

Dennoch sind die Auswirkungen des Kleptoparasitismus diffus. So führt ein ständiger Verlust der Beute zum Sterben des Individuums. Auch den Ausgleich des erhöhten Energiebedarfs zu schaffen, erhöht sich mit der Menge an verlorener Beute. So ist das Tier zunehmend erschöpft und durch Kämpfe eventuell verletzt. Dies wirkt sich negativ auf den Erfolg weiterer Jagdversuche aus. Außerdem erhöht sich auch die Anfälligkeit für Krankheiten.

Die Möglichkeit der Einbeziehung anderer Faktoren lässt das Modell zu, jedoch müssen für die Umsetzung die Verlustrate durch interspezifische Tötungen bzw. Kleptoparasitismus bekannt sein. Diese sind im Feld teilweise erhoben (Gorman et al. 1998, Palomares&Caro 1999), können aber von Gebiet zu Gebiet sehr variabel sein. Im Falle der fossilen Gilden ist die Einbeziehung nicht möglich, da hierfür die benötigten Daten noch nicht rekonstruiert werden können.

11.1.6 Zusammenfassung der Diskussion des Modells

Mit dem entwickelten Modell können Konkurrenzeffekte zwischen den Gildenmitgliedern dargestellt werden. Die beutebasierte Kapazität stellt den Referenzwert der konkurrenzlosen Situation des Gildenmitglieds dar. Den Verlust an beutebasierter Kapazität an andere Gildenmitglieder drückt die Konkurrenz aus.

Das Modell bietet verschiedene Modellierungsmöglichkeiten. So kann man Situationen modellieren, die zeigen wie stark einzelne Mitglieder wachsen können, wenn man die verfügbare Beutemasse erhöht, oder wie sich das Absinken von Populationsgrößen einzelner Mitglieder auf die übrigen Mitglieder auswirkt.

Das Modell eignet sich für die Analyse der gesamten Carnivorengilde sowie Teilbetrachtungen der Gilde. Stehen die benötigten Daten aller carnivorere Vertreter eines Habitats bzw. Ökosystems zur Verfügung, kann man auch die Konkurrenzbeziehungen der gesamten Carnivorengilde analysieren.

Die genauen Prozesse, wie Krankheiten, Kleptoparasitismus und andere Faktoren, die hinter den Konkurrenzeffekten stehen, können allerdings noch nicht dargestellt werden. Sind Verlustraten der Beute oder durch interspezifischen Tötungen bekannt, können sie auch in Erweiterungen des Modells berücksichtigt werden.

Insofern gilt es für zukünftige Forschungen, stärker Kleptoparasitismus, interspezifische Tötungen aber auch Krankheiten im Hinblick auf den Verlust der Population zu untersuchen.

Auch die Auswirkungen eines neuen Mitgliedes in die Gilde kann man modellieren, wenn sein Konsum in jeder der Beutemassenklassen bekannt ist. Man kann dann z.B. berechnen, wie stark die anderen Populationen sinken müssten, um ein neues Mitglied in die Gilde einzugliedern oder umgekehrt, wie stark die Populationen der Mitglieder sinken werden, wenn ein neues Mitglied mit einer bestimmten Populationsgröße, einem bestimmten Beutemassenspektrum und einem bestimmten Beutemassenbedarf sich in die Gilde eingliedert. Hierzu wird am Ende der Diskussion auch noch ein Beispiel mit Bezug auf die Fragestellung gebracht.

11.2 Konkurrenzeffekte der rezenten Großcarnivorengilden

Zunächst werden die zur Modellierung verwendeten Daten bezüglich ihrer Erhebung bzw. Rekonstruktionsmethoden analysiert. Im zweiten Teil werden die Ergebnisse der Strukturanalyse der rezenten Gilden diskutiert.

Zur Modellierung einer Großcarnivorengilde wird der Beutemassenkonsum jedes Mitglieds in jeder Körpermassenklasse benötigt. Dieser wird mit dem Beutemassenspektrum, dem täglichen Bedarf an Beutemasse pro Individuum und der Populationsgröße jedes Mitglieds berechnet. Die Daten der rezenten Gilden stammen aus Freilandstudien. Populationsgröße und Beutemassenkonsum sind Schätzwerte aus vorherigen Studien. Das Beutemassenspektrum wird aus den Diäten rekonstruiert. Die Methoden zur Erhebung dieser Daten werden in den folgenden Abschnitten diskutiert und die Auswirkungen statistischer Fehler auf die Ergebnisse der Strukturanalyse der fossilen Gilden abgeschätzt. Die Daten der fossilen Gilden müssen erst rekonstruiert werden. Die verwendeten Rekonstruktionsmethoden sind in den weiteren Abschnitten diskutiert.

11.2.1 Methodendiskussion der Datenerhebung

11.2.1.1 Populationsgröße

Der Beutemassenbedarf wird berechnet, indem die Populationsgröße mit dem täglichen Beutemassenkonsum pro Individuum und Tag multipliziert wird. Beide Werte sind Schätzwerte, die der Literatur entnommen worden sind.

Studien zur Populationsgröße basieren auf Tierzählungen. Bei diesen Tierzählungen wird in der Regel das zu untersuchende Gebiet in Transsekte eingeteilt und diese entweder zu Fuß abgelaufen, mit Autos abgefahren oder mit Flugzeugen überflogen (z. B. Hendrichs 1970, Johnsingh 1983, Borner et al. 1987, Karanth&Sunquist 1992). Die gesichteten Tiere werden taxonomisch zugeordnet und gezählt.

Die zur Strukturanalyse der Serengeti verwendeten Populationsgrößen stammen aus einer Studie von Hendrichs (1970), der eine Einteilung des Gebiets in Transsekte vornahm. Die Tierzählungen wurden von Hendrichs' Team mit Geländewagen und Ferngläsern durchgeführt. Die direkten Daten der Zählungen werden jeweils mit einem Sichtbarkeitsfaktor korrigiert (Hendrichs 1970). Die Sichtbarkeit eines Tieres hängt stark von der Größe (Schulterhöhe) des Tieres, der Gruppengröße aber auch von Wetter und Vegetation ab (Hendrichs 1970). Wie hoch der statistische Fehler seiner Daten liegt, ist unbekannt. Hendrichs (1970) weist nur daraufhin, dass die Daten für die Beutegreifer aufgrund unterschiedlicher Lebensweisen unzuverlässiger sind als bei Huftieren. Bei Beutegreifern sind vor allem unterschiedliche Aktivitäten und Aktivitätszeiten zu berücksichtigen.

Vermutlich werden nachtaktive Arten bei Zählungen am Tag unterschätzt. Die Anzahl von Tieren, die sich in Bäumen aufhalten, wie z.B. Leoparden, wird eventuell auch unterschätzt, da Individuen im Laubwerk leichter übersehen werden können. Hendrichs (1970) äußert sich nicht, ob bzw. inwiefern unterschiedliche Aktivitätszeiten und Aufenthaltsorte in der Beurteilung der Sichtbarkeit berücksichtigt werden. Es ist daher schwierig zu beurteilen, inwieweit sichtungsbedingte Fehler das Ergebnis der Zählungen beeinflussen.

Die Zählungen des Krüger-Nationalparks sind der Webseite der South African Nationalparks entnommen:

<http://www.sanparks.org/parks/kruger/conservation/scientific/ff/>

Die Daten basieren auf Zählungen per Flugzeug, bei denen 22 % des Gebiets überflogen wird. Die Tiere werden gezählt und mit einer Sichtungskurve (sighting curve), die für die einzelnen Tierarten erstellt wird, wird ihre Dichte für den gesamten Krüger-Nationalpark geschätzt (South African National Parks 2011). Der Fehlerbereich dieser Schätzungen ist nicht angegeben. Bei Schätzungen der Populationsgrößen basierend auf Zählungen per Flugzeug von Thomson-Gazellen in der Serengeti liegt der Schwankungsbereich bei 22,3 – 43 % (95 % Konfidenz-Intervall) (Borner et al. 1987). Da die Schätzungen im Krüger-Nationalpark auch auf Zählungen per Flugzeug basieren, sind vergleichbare Fehlerbereiche für die Daten des Krüger-Nationalparks anzunehmen. Abweichungen von bis zu 43 % sind relativ hoch und können somit die Modelle der rezenten Gilden beeinflussen. So können die jeweiligen Gildenmitglieder durchaus unterschiedliche Rollen einnehmen. Bei Löwen und Hyänen, vermutlich auch bei Wildhunden, ist eine Unterschätzung unwahrscheinlich, da diese Arten sich in offenem Gelände bewegen, in Gruppen auftreten und recht groß sind. Geparden sind kleiner und leben in der Regel solitär (zumindestens die Weibchen). Dennoch bewegen sie sich in offenen Gebieten und sind daher vermutlich bei Tierzählungen per Flugzeug gut sichtbar. Bei Leoparden ist eine Unterschätzung durch die solitäre Lebensweise allerdings auch die Nutzung von Bäumen zum Rückzug zu vermuten, vor allem wenn die Daten durch Zählungen per Flugzeug gewonnen wurden. Inwiefern diese unterschiedlichen Eigenschaften mit einberechnet worden sind, bleibt leider unbekannt.

Die für Bandipur verwendeten Daten basieren auf Zählungen, die zu Fuß durchgeführt wurden (Johnsingh 1983). Die Werte sind Zählungen der Tiere, die nicht korrigiert wurden. Da es sich um ein kleines Studiengebiet handelt (ca. 30 km²), in dem sich der Autor gut auskennt und sich 23 Monate für die Studie aufgehalten hat, wird die Schätzung als zuverlässig eingestuft.

Bei den Populationsdichten für Bandipur ist allerdings damit zu rechnen, dass ein sehr kleines Studiengebiet von ca. 30 km² nicht unbedingt repräsentativ für die Gilde des gesamten Bandipur-Nationalparks von ca. 874 km² sein muss. Johnsingh (1983) hat dieses Studiengebiet gewählt, um das dort lebende Rothund-Rudel zu beobachten. Möglicherweise

nutzen andere Gildenmitglieder dieses Gebiet weniger um die Konkurrenz zum Rothund zu vermeiden. So vermeiden z.B. Leoparden Gebiete, in denen Tiger vorkommen (Anderson 1961). Karanth & Sunquist (2000) hingegen berichten, dass eine Vermeidung unter den einzelnen Großcarnivorenarten (Tiger, Leopard und Rothund) im Nagarhole-Nationalpark nicht beobachtet werden kann.

Im Falle einer Vermeidung des Gebiets von Tigern und Leoparden, würden die relativen Häufigkeiten der Gildenmitglieder im Studiengebiet nicht die relativen Häufigkeiten des gesamten Bandipur-Nationalparks widerspiegeln. Die Daten sind dennoch verwendet worden, da hier die Populationsgrößen und Beutemassenspektren aus einem Gebiet und Zeitraum bekannt sind. Um nun zu prüfen, ob die Populationsgrößen repräsentativ für den gesamten Bandipur Nationalpark sind, wird an dieser Stelle ein Chi²-Homogenitätstest durchgeführt. Hierbei wird überprüft, ob sich die Häufigkeiten der Gildenmitglieder des Studiengebiets signifikant von denen des gesamten Nationalparks unterscheiden. Leider sind aus dem Zeitraum (1976-1978) keine Bestandsdichten des gesamten Bandipur Nationalparks bekannt. Daher werden hier die Daten aus dem Jahre 1991 verwendet.

Tab. 11.1 Prüfung der Homogenität der absoluten Häufigkeiten der Gildenmitglieder im verwendeten Studiengebiets und des gesamten Bandipur Nationalparks.

Daten			
Gebiet	Dichte (Individuen/Studiengebiet)		
	Tiger	Leopard	Rothund
Studiengebiet, 32 km ² , 1976-1978	2	3	18
Bandipur Nationalpark, 874 km ² , 1991	58	51	148
Ergebnis des X² Homogenitätstests			
X ²	3,92		
Freiheitsgrade (FG)	2		
Bei 2 FG wird die Nullhypothese, dass die beiden Stichproben homogen sind, erst bei einem X ² >= 5,99 abgelehnt (Köhler et al. 1996)			

Das Ergebnis des Chi²-Homogenitätstests zeigt, dass die Dichten der Gildemitglieder des von Johnsinghs (1983) gewählten Studiengebiets und die Dichten des gesamten Bandipur-Nationalparks dieselbe Verteilung aufweisen. Insofern kann man davon ausgehen, dass die Ergebnisse der Strukturanalyse der Gilde basierend auf den Daten des 30 km² großen Gebiets auf den gesamten Nationalpark übertragbar sind.

Insgesamt stellen die Populationsgrößen Schätzwerte dar, die mit statistischen Fehlern von bis zu 43% einhergehen (Hendrichs 1970, Johnsingh 1983, Borner et al. 1987, South African Nationalparks 2011). Nach heutiger Forschungslage sind jedoch leider keine verlässlicheren

Ergebnisse verfügbar und es sind die einzigen Daten, die zur Strukturanalyse verwendet werden können. Es wird selbstverständlich nicht möglich sein, für die Populationsgröße einen exakten Wert anzugeben. Für die Modellierung reichen die auf den Methoden basierenden Schätzungen allerdings aus.

11.2.1.2 Beutemassenbedarf pro Tag

Der Beutemassenbedarf pro Individuum und Tag ist ebenfalls ein Schätzwert. Die verwendeten Schätzungen entstammen aus verschiedenen Studien, und die Grundlage ihrer Berechnungen bleibt oft unklar. Es gibt Studien, die den Beutemassenbedarf anhand der Anzahl der konsumierten Beutetiere berechnen. Dabei wurden Zählungen durchgeführt. In diesem Fall gehen nicht konsumierte Teile der Beute mit in die Berechnung ein. Diese Methode wurde in der Studie von Mills&Biggs (1993) angewendet, aus der der Beutemassenbedarf des Löwen, des Leoparden, des Gepards, des Wildhundes und der Tüpfelhyäne entnommen wurde.

Möglich ist aber auch die Berechnung des direkten Fleischkonsums, bei dem nicht konsumierte Teile aus der Berechnung ausgelassen werden, indem der Kadaver vor und nach dem Fressen gewogen wird (Henschel&Tilson 1988) oder über radioaktive Markierung die Aufnahme an Biomasse bestimmt wird (Green 1978). Diese Methode ist bisher allerdings nicht zur Berechnung des Beutemassenkonsums aller Gildenmitglieder verwendet worden.

Es sollte allerdings zwischen Fleisch- und Beutemassenkonsum unterschieden werden. Bei dem Ausdruck "Fleisch" ist hierbei nicht nur Muskelfleisch, sondern alle für den Beutegreifer konsumierbaren Teile der Beute gemeint. Bei vielen sozialen Beutegreifern wird oftmals das gesamte Beutetier innerhalb kurzer Zeit konsumiert (z.B. Rothunde (Fox 1984), Tüpfelhyänen (Kruuk 1972)). In diesen Fällen ist der Fleisch- und Beutemassenkonsum identisch. Bei solitären Beutegreifern wird unmittelbar nach der Tötung oft nur ein Teil der Beute konsumiert (Schaller 1967, Mills 1990, Bailey 1993). Die Beute wird daraufhin bei Tigern verscharrt (Schaller 1967) oder bei Leoparden in Bäumen gesichert (Mills 1990). Die Beutegreifer fressen dann 2-3 Tage von der Beute (Schaller 1967, Bailey 1993). Oft lassen sie größere Knochen, Haut und Hufe eines Kadavers übrig. Auch die Eingeweide werden nicht von jedem Beutegreifer komplett konsumiert. So lassen Leoparden oft den Magen bzw. das Rumen ihrer Beute übrig, das dann von Tüpfelhyänen gefressen wird (Bailey 1993).

Daher gibt es einen Unterschied zwischen der Beutemasse und der tatsächlich konsumierten Biomasse. Der Beutebedarf liegt dann über dem "Fleischbedarf" und müsste korrigiert werden. Ausschlaggebend für die Population ist allerdings der konsumierte Teil der Beute, denn nur dieser Teil liefert Energie für die Population. Eine Korrektur der erlegten

Beutemasse zur tatsächlich konsumierten ist allerdings schwierig. So kann es von Beuteart zu Beuteart sehr unterschiedlich sein, zu welchem Anteil die Beutemasse für den Beutegreifer konsumierbar ist.

Auch verhalten sich die Beutegreifer nicht immer gleich. Tüpfelhyänen können zwar nahezu das gesamte Beutetier konsumieren, tun dies allerdings nicht immer (Holekamp 2011). Daher ist es nach heutigem Stand der Forschung nicht möglich, die erlegte Beutemasse in tatsächlich konsumierte Beutemasse zu korrigieren. Insofern ist die Betrachtung des Beutemassenkonsums als gesamtes Beutetier für die Berechnung der Konkurrenzbeziehungen die bisher optimale Möglichkeit.

11.2.1.3 Beutemassenspektrum

Das Beutemassenspektrum der rezenten Gilden wird durch Übersetzung der Diäten aus Studien eines Zeitraumes und Studiengebiets erhoben. In den verwendeten Daten wurden Art, Geschlecht und Alter der erlegten Beutetiere registriert, sodass sie bei der Übersetzung in Körpermassenklassen berücksichtigt werden. Bei der Übersetzung werden die durchschnittlichen Gewichte der Tiere verwendet, da das Gewicht der erlegten Individuen unbekannt ist.

Die Daten stammen teils von aufgefundenen Kadavern, die den Beutegreifern zugeordnet werden können, teils aber auch aus beobachteten Tötungen (Pienaar 1969, Kruuk 1972, Kruuk&Turner 1967, Johnsingh 1983). Hierbei ist das Problem zu bedenken, dass Tötungen von Beutetieren, die in kurzer Zeit vollständig konsumiert werden, häufig nicht registriert werden (Karanth&Sunquist 1995). Insofern sind vor allem kleine Beutetiere bei der Anwendung dieser Methode zur Erhebung des Beutemassenspektrums gegebenenfalls unterrepräsentiert.

Es gibt noch weitere Methoden, die zur Erhebung des Beutespektrums verwendet werden, die allerdings bei den untersuchten Gilden nicht angewendet worden sind. Eine dieser Methoden ist die Kotanalyse, bei der die Haare der Beutetiere aus den Kothaufen entnommen und einer Beuteart zugeordnet werden (Ackermann et al. 1984, Floyd et al. 1978). Über einen Korrekturfaktor wird die konsumierte Biomasse jedes Beutetieres ermittelt. Diese Methode ist bei kleineren Carnivoren bzw. Carnivoren, die in Gebieten mit dichter Vegetation leben, oft die einzige Möglichkeit die Ernährung zu erheben, denn eine Verfolgung kleiner Tiere oder von Tieren in bewaldeten Gebieten ist kaum möglich. In diesen Fällen ist eine Erfassung der Ernährungszusammensetzung fast ausschließlich durch Kotanalysen möglich. Ein weiterer Vorteil der Methode ist, dass kleinere Beutetiere die unmittelbar nach der Tötung komplett aufgefressen werden, trotzdem erfasst werden (Karanth&Sunquist 1995). Ein Nachteil dieser Methode ist, dass nicht nachvollziehbar ist, ob

das Beutetier von dem Carnivoren selbst erlegt oder als Aas gefressen wurde. Weiterhin ist es oft nicht möglich, das Alter des Beutetieres zu bestimmen, mit Ausnahme von Tieren, deren Jungtiere ein anderes Fellkleid haben wie z.B. das Wildschwein, *Sus scrofa*.

Die Analyse von Mageninhalten ist eine weitere Methode zur Bestimmung des Beutespektrums. Bei dieser Methode ist es ebenfalls ein Vorteil, dass kleinere Beutetiere erfasst werden können und hingegen der Nachteil, dass man nicht nachvollziehen kann, ob die Beutetiere selbst erlegt wurden oder als Aas konsumiert worden sind.

Welche der Methoden zur Erhebung des Beutespektrums das tatsächlich gejagte Beutemassenspektrums am besten widerspiegelt, ist unklar. Stehen Studien zur Verfügung, die mehrere Methoden verwenden, wäre eine Strukturanalyse auf Basis verschiedener Methoden, z.B. Daten aus direkten Beobachtungen und Kotanalysen, möglich. So ließe sich unmittelbar testen, inwiefern die Methode zur Erhebung der Diät das Ergebnis der Strukturanalyse einer Gilde beeinflusst.

Leider sind nur zu einzelnen Beutegreifern Studien bekannt sind, in denen mehr als eine Methode verwendet wird. Daher kann man nach bisheriger Forschungsgrundlage noch nicht testen, wie stark die Methode zur Erhebung der Diät auch das Ergebnis der Strukturanalyse einer Gilde beeinflusst.

11.2.1.4 Alternative Berechnungsmöglichkeiten bei rezenten Gilden

Zur Modellierung der Gilde wird der Beutemassenkonsum jedes Gildenmitglieds in jeder Beutemassenklasse benötigt. Dieser Beutemassenkonsum wird in dieser Arbeit mit Populationsgröße, Beutemassenspektrum und täglichen Bedarf an Beutemasse pro Individuum der einzelnen Gildenmitglieder berechnet. In fossilen Gilden gibt es nur diese Berechnungsmöglichkeit. Bei rezenten Gilden besteht noch die alternative Möglichkeit, den Beutekonsum jedes Mitglieds in jeder Beutemassenklasse über die direkte Zählung und Beobachtung von Tötungen zu erheben. Man kann hierbei alternativ die gefundenen Kadaver in einem Habitat zählen, den Beutegreifern zuordnen und damit abschätzen, wie viel Beutemasse in jeder BMK von jedem Beutegreifer konsumiert wurde. Dies scheint zunächst eine gute Alternative zu der verwendeten Version sein, in der täglicher Fleischbedarf pro Individuum mit deren Populationsgröße multipliziert wird und mit Hilfe des BMS der Konsum in den einzelnen Klassen abgeschätzt wird. Letzteres basiert auf der rekonstruierten Populationsgröße und den berechneten Konsumraten. Dadurch lassen sich geringe Verzerrungen nicht ausschließen. Die alternative Methode, von den Kadavern auf die konsumierte Beutemasse zu schließen, birgt das Problem, dass vor allem Rudeljäger ihre Beute binnen weniger Minuten restlos konsumieren (z.B. Creel&Creel 2002, Kruuk 1972 usw.). Dies trifft z.T. auch auf solitäre Jäger zu, vor allem wenn es sich um kleinere Beutetiere handelt (Bailey 1993) oder wenn Mütter ihre Beute mit den Jungtieren teilen

(Schaller 1967). Daher werden vermutlich nicht alle in einem Zeitraum und Gebiet erlegten Beutetiere gefunden.

Die verwendete Studie von Johnsingh (1983) stellt die benötigten Daten zu einer solchen Alternativberechnung zur Verfügung.

Bei den anderen Studien (Kruuk&Turner 1967, Kruuk 1972, Pienaar 1969) variiert die Länge der Zeiträume, aus denen die gezählten Kadaver stammen, unter den Gildenmitgliedern. Somit stammen die Beutekadaver des Löwen bei Kruuk&Turner (1967) aus einem Zeitraum von 8 Jahren (1957 – 1965), wohingegen die des Leoparden aus einem Zeitraum von nur 19 Monaten (Juni 1964 bis Dezember 1965) stammen. Selbstverständlich würden bei der Verwendung der Kadaverzahlen zur Berechnung des totalen Beutekonsums die Kadaver des Löwen überrepräsentiert sein. Weiterhin legen viele Studien häufig den Schwerpunkt auf ein bestimmtes Gildenmitglied, wie z.B. Kruuk (1972), der die Tüpfelhyäne untersucht, oder Johnsingh, der den Rothund beobachtet (1983). Die anderen Mitglieder werden in diesen Studien nur am Rande behandelt, und die Beutekadaver von ihnen könnten deshalb unterrepräsentiert sein. Dies würde zu Verzerrungen führen.

Daher stellt diese Berechnungsweise zum Konsum der einzelnen Beutemassenklassen mit heutigen Studien keine geeignete Alternative dar. Zukünftig kann diese Alternative dann angewendet werden, wenn Studien zur Verfügung stehen, deren Fokus nicht nur auf ein Gildenmitglied gerichtet ist sondern eine systematische Verfolgung aller Gildenmitglieder in einem Zeitraum vornimmt. Nur dann ist gewährleistet, dass nahezu alle Tötungen aller Gildenmitglieder registriert werden.

11.2.1.5 Zusammenfassung der Methodendiskussion

Die verwendeten Daten sind Schätzungen und Hochrechnungen aus Freilandstudien, die Fehler beinhalten. Vor allem bei dem Beutebedarf und der Erhebung der Nahrungsspektren sind diese Fehler allerdings vernachlässigbar. Zu den bisherigen Forschungsgrundlagen bestehen jedoch keine Alternativen, die verlässlichere Daten liefern und sicherere Methoden erlauben. Auch wird es kaum möglich sein, exaktere Daten zu Populationsgrößen und Beutebedarf zu erhalten, denn hierzu müsste man jedes Individuum in einem Studiengebiet erfassen bzw. jeden Beutekadaver eines Tieres wiegen, um die genaue konsumierte Beutemasse festzustellen. Bei der Erfassung der Populationsdichten könnte eine Unterschätzung des Leoparden vorkommen, da dieser im Gegensatz zu den anderen Gildenmitgliedern sich oft in Bäumen aufhält, in denen er schlecht sichtbar ist.

11.2.2 Konkurrenzeffekte in den rezenten Gilden

Zunächst werden noch einmal kurz die drei Gilden zusammengefasst dargestellt.

In der Serengeti-Gilde schöpft die Tüpfelhyäne ihre Kapazität am stärksten aus. Auch hat sie den stärksten Konkurrenzeffekt auf alle übrigen Mitglieder.

Der Löwe, der ansonsten immer als sehr dominant angesehen und als der über allen stehende Top-Prädator behandelt wird, steht nur an zweiter Stelle. Er erreicht nur 27 % seiner Kapazität. Die Populationsgröße basierend auf Biomasse liegt an zweiter Stelle. 60 % seiner potenziellen Beutemasse wird durch die Tüpfelhyäne konsumiert.

An dritter Stelle steht in der Serengeti der Wildhund, der 11 % seiner Kapazität ausschöpft. Die Geparden- und die Leopardenpopulation erreichen nur ca. 4 bzw. 3 % ihrer Kapazität.

In der Krüger-Gilde schöpft der Löwe mit 51 % die Kapazität am stärksten von allen Mitgliedern aus. Dennoch hat die Tüpfelhyäne den stärksten Konkurrenzeffekt auf die anderen Gildenmitglieder.

Der Leopard steht an dritter Stelle und schöpft 12 % seiner Kapazität aus. Die Wildhundpopulation erreicht immerhin 7 % ihrer Kapazität, die Gepardenpopulation nur 4 % ihrer Kapazität.

In der Bandipur-Gilde ist eindeutig der Rothund dominant. Er erreicht 66 % seiner Kapazität und die anderen Mitglieder verlieren ihre Kapazität zum größten Teil an ihn. Der Tiger steht mit 34 % Kapazitätenausschöpfung an zweiter Stelle.

11.2.3 Gemeinsam sind sie stark – warum soziale Arten oft konkurrenzstärker sind

Insgesamt tendieren soziale Arten dazu, ihre Kapazität stärker auszuschöpfen als solitäre Arten (siehe Tabelle 9.1).

Dies hat unterschiedliche Ursachen. Die Jagd im Rudel ermöglicht es z.B., die Jagdgruppengröße an die Beutegröße anzupassen und dadurch den Jagderfolg zu steigern (Caraco&Wolf 1975). Löwen bilden ihre Jagdgruppen in Größen, die die Fitness des Individuums erhöhen (Caraco&Wolf 1975). Sowohl bei Löwen als auch beim Wildhund steigen Jagderfolg und die Wahrscheinlichkeit, sodass bei einem Jagdereignis mehrere Beutetiere erlegt werden (Schaller 1972, Creel&Creel 1995).

Weiterhin ermöglicht das Leben in Gruppen, Verluste durch Kleptoparasitismus zu reduzieren (Lamprecht 1978, Carbone et al. 1997). In der Gruppe kann die Beute besser verteidigt werden, wie es z.B. bei Tüpfelhyänen gegen Löwen und umgekehrt beobachtet wird (Kruuk 1972, Schaller 1972, Cooper 1991). Weiterhin wird in Gruppen die erlegte Beute

innerhalb kurzer Zeit komplett konsumiert, sodass Kleptoparasiten weniger Gelegenheiten haben, die Beute zu stehlen (Carbone et al. 1997).

Das Leben in Gruppen kann auch Schutz vor interspezifischen Tötungen bieten. Tüpfelhyänen versuchen zum Beispiel durch Mobbing bzw. Hassen (aggressive Interaktionen wie z.B. Scheinangriffe auf überlegene Prädatoren (Lorenz 1963)) Löwen von den Höhlen der Jungtiere fernzuhalten (Kruuk 1972, Trinkel&Kastberger 2005). Diese Taktik ist nur aufgrund des Lebens im Rudel möglich, denn als einzelne Individuen sind sie den Löwen unterlegen (Kruuk 1972).

Bei Wildhunden werden Jungtiere von älteren Tieren bewacht, während die übrigen Rudelmitglieder zur Jagd gehen (Courchamp et al. 2002). Letzteres führt allerdings dazu, dass zurückbleibende Wachposten mit der erjagten Beute versorgt werden muss und stellt daher individuell auch einen Verlust an Beute dar (Courchamp et al. 2002).

Dies sind alles Gründe, die die Konkurrenzstärke sozialer Arten erklären. Dennoch bildet der afrikanische Wildhund eine Ausnahme. Er ist in der Krüger-Gilde von einem starken Konkurrenzeffekt betroffen. Dies wird im Abschnitt 11.2.5 näher diskutiert.

In den folgenden Abschnitten werden die Rollen der Gildenmitglieder in den unterschiedlichen Gilden verglichen.

11.2.4 Die Tüpfelhyäne und der Löwe

Beim Vergleich von Serengeti und Krüger-Gilde wird deutlich, dass eine Gilde, die aus denselben Arten besteht, sich ganz unterschiedlich organisieren kann. Die Tüpfelhyäne ist in der Serengeti-Gilde das Mitglied, das den stärksten Konkurrenzeffekt auf die übrigen Mitglieder hat, während in der Krüger-Gilde der Löwe seine Kapazität am stärksten ausschöpft.

Die Serengeti und der Krüger-Nationalpark stellen unterschiedliche Lebensräume dar, die über unterschiedliche Beuteangebote verfügen. Weiterhin unterscheiden sich beide Nationalparks nicht nur in der Zusammensetzung des Beuteangebots, sondern auch in deren Verhalten. So muss die Gilde in der Serengeti mit einer überwiegend migrierenden Beute zurechtkommen, während im Krüger-Nationalpark keine Migrationen in dieser Form zu beobachten sind.

Durch die Migrationen in der Serengeti entsteht das Problem für die Beutegreifer, dass der Hauptteil der Beute sich nur in einem bestimmten Zeitraum in ihren Territorien aufhält. Die Tüpfelhyäne hat in der Serengeti daher ein Pendlersystem entwickelt, in dem die Clan-Mitglieder 40 – 80 km zu den migrierenden Herden zurücklegen (Hofer&East 1993, Hofer&East 1995). Die Clans, deren Basen zentral im Migrationsgebiet liegen, können somit

die Herden während des gesamten Migrationszyklus erreichen (Hofer&East 1995). Die Kombination aus der großen Population und dieses Pendelsystems machen nach Hofer&East (1995) die Tüpfelhyäne zu einem "Schlüssel-Prädator" der Serengeti.

Die Löwen hingegen haben festgelegte Territoriumsgrenzen und die Dichte an Beutetieren variiert mit den Migrationszyklen, so dass z.B. einem ausführlich beobachtetem Rudel in der Trockenzeit nahezu überhaupt keine seiner bevorzugten Beutetiere zur Verfügung stehen (Hanby et al. 1995). Dies hat zur Konsequenz, dass in der Trockenzeit die benötigte Menge an Fleisch von mindestens 5 kg pro ausgewachsene Löwin nicht erreicht werden kann (Hanby et al. 1995). Weiterhin ist die Überlebensrate der Jungtiere in der Serengeti, verglichen mit einem Rudel des Ngorongoro-Kraters, stark herabgesetzt (Hanby et al. 1995). Im Krüger-Nationalpark, in dem die Beute nicht migriert, muss der Löwe nicht mit dem schwankenden Beuteangebot zurechtkommen. Offenbar wird die Population hier nicht durch die migrierende Beute belastet und der Löwe kann hier seine Kapazität am stärksten ausschöpfen.

Dieser Unterschied zwischen den beiden Nationalparks und die unterschiedliche Reaktion auf das Beuteangebot, ist eine mögliche Erklärung, warum die Tüpfelhyäne im Serengeti-Nationalpark dominiert.

Weitere Faktoren, die die Populationsgrößen der einzelnen Mitglieder unterschiedlich beeinflussen können, sind Krankheiten. Um unterschiedliche Rollen derselben Mitglieder in den beiden Gilden zu erklären, müssten die Mitglieder unterschiedlich anfällig für Krankheiten sein und unterschiedliche Krankheiten in den beiden Nationalparks vorkommen. Verschiedene Viren, die Staupe (CDV), Panleukopenie/Parvovirose (FPLV/CPV) oder Tollwut hervorrufen, sind in allen Vertretern der Serengeti nachgewiesen (Gascoyne et al. 1993, Cleaveland&Dye 1995, Alexander et al. 1993, Alexander et al. 1995, Hoffmann-Lehmann et al. 1996, Packer et al. 1999, Harrison et al. 2004).

Im Krüger-Nationalpark sind Fälle von Tollwut (Pienaar 1969, Kloeck 1997, Bengis et al. 2003) und Staupe bekannt (Cronwright-Snoeren 2010). Allerdings gab es hier keine Krankheitsausbrüche wie in den 90-ern in der Serengeti (Roelke-Parker et al. 1996). Auch konnten in einer Studie über Staupeviren in Großkatzen, keine Antikörper bei Feliden im Krüger-Nationalpark nachgewiesen werden (Spencer 1998); allerdings sind Parasiten bei Löwen festgestellt worden (Young 1975). Insgesamt scheinen Krankheiten sowohl bei Tüpfelhyänen und Löwen im Krüger-Nationalpark weniger verbreitet oder weniger untersucht zu sein als in der Serengeti.

Nach einer Studie von East et al. (2001) sind zwar 37 % der Tüpfelhyänen mit Tollwutviren infiziert, jedoch bricht nur bei 13 % die Krankheit aus. Es gibt keine Studien, die belegen, dass die Tüpfelhyäne weniger anfällig für Tollwut oder andere Krankheiten ist als der Löwe. Daher ist es nicht möglich zu beurteilen, ob unterschiedliche Anfälligkeit der beiden

Gildenmitglieder in Kombination mit unterschiedlichen Verbreitungen der Krankheiten für die Einnahme unterschiedlicher Rollen der Mitglieder verantwortlich ist.

Andere mögliche Erklärungen für die Unterschiede sind Einflüsse des Menschen. So hat der Mensch versucht, die Tüpfelhyänenpopulation im Krüger-Nationalpark auszurotten und hat dies fast geschafft (Bailey 1993).

Es gibt daher eine Reihe von Unterschieden in den Studiengebieten, die die Umkehrung der Rollen der beiden Mitglieder erklären können. Um zu prüfen welche dieser Unterschiede zutreffen, werden weitere Studien benötigt.

11.2.5 Die Rolle des sozialen Caniden in den afrikanischen und der indischen Gilde

Sowohl in den afrikanischen als auch in der asiatischen Gilde gibt es einen sozial lebenden Caniden, den Wildhund bzw. den Rothund. In der Bandipur-Gilde schöpft der soziale Canide seine Kapazität am stärksten aus und hat damit auf die übrigen Mitglieder den stärksten Konkurrenzeffekt. In den afrikanischen Gilden schöpft der soziale Canide seine Kapazität nur am drittstärksten aus und in der Krüger-Gilde nimmt er hinter dem Leoparden den vorletzten Platz ein. Die Rolle des sozialen Caniden ist in den Gilden daher sehr unterschiedlich.

Die Populationen des Wildhundes in Afrika befinden sich stark im Rückgang und die Art ist vom Aussterben bedroht (Fanshawe et al. 1991, Woodroffe et al. 1997). Selbst in Gebieten, in denen Populationen anderer Großcarnivoren aufgrund eines höheren Beuteangebots wachsen, nehmen die Populationen des Wildhundes ab (Creel 2001). In der Serengeti wird der Wildhund vor allem durch Kleptoparasitismus durch Löwen und Tüpfelhyänen geschwächt (Malcolm 1979, Creel&Creel 1996, Carbone et al. 1997, Creel 2001).

Im Krüger-Nationalpark ist jedoch kaum ein Verlust der erlegten Beute an Tüpfelhyänen zu beobachten (Mills&Funston 2003). Insgesamt werden Wildhunde im Krüger-Nationalpark seltener Opfer von Kleptoparasitismus, da sie Gebiete mit hohen Löwen- bzw. Tüpfelhyänenpopulationen meiden. Insofern müsste man im Krüger-Nationalpark eine bessere Kapazitätsausschöpfung erwarten als in der Serengeti. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die verwendeten Daten aus unterschiedlichen Zeiträumen stammen. Die der Serengeti stammen aus den 60er Jahren, in denen allgemein die Wildhundpopulation noch nicht so stark geschwächt war, wie es heute zu beobachten ist (Woodroffe et al. 1997). Andere diskutierte Ursachen für den Rückgang der Wildhundpopulationen sind Krankheiten wie Staupe und Tollwut (Gascoyne et al. 1993). Nach einer Studie von van Heerden et al. (1995) sind im Krüger-Nationalpark von 62 untersuchten toten Wildhunden nur 6 an Krankheiten gestorben, allerdings 20 von Löwen getötet worden. Insofern kann die Population auch durch interspezifische Tötungen geschwächt sein. Welche

der möglichen Faktoren tatsächlich die Ursache des Rückgangs der Wildhundpopulation ist, ist bisher ungeklärt (van Heerden et al. 1995).

Der Rothund, der das ökologische Äquivalent zum afrikanischen Wildhund darstellt, verzeichnet keinen Rückgang der Population. Es gibt bisher keine Hinweise, dass die Rothundpopulationen weder in Bandipur noch in anderen Gebieten stark durch Kleptoparasitismus geschwächt werden. Karanth&Sunquist (2000) beschreiben, dass im Nagarhole-Nationalpark, in dem Tiger, Leopard und Rothund ebenfalls die Großcarnivorengilde bilden, aufgrund der dichten Vegetation ihre Beute kaum verteidigen müssen. Außerdem spielen interspezifische Dominanz und andere Verhaltensfaktoren, die in afrikanischen Gilden eine Rolle spielen, in der asiatischen Großcarnivorengilde kaum eine Rolle bei der Strukturierung der Gilde (Karanth&Sunquist 2000).

Ein weiterer Unterschied in der asiatischen Gilde ist, dass die Großkatze *Panthera tigris*, das ökologische Äquivalent zum Löwen, solitär lebt. Als solitär lebender Konkurrent stellt der Tiger eine geringere Gefahr als Kleptoparasit für den Rothund dar als der Löwe für den Wildhund. Afrikanische Wildhunde meiden Gebiete, die von Löwen besiedelt sind (Creel&Creel 2002). Für den asiatischen Rothund und den Tiger ist dieses Verhalten nicht beobachtet worden (Karanth&Sunquist 2000). Es gibt sogar einen Bericht, dass Rothunde von Tigern Beute stehlen (Khajuria 1963), weil diese durch ihre Anzahl dem zwar größeren aber solitär lebenden Tiger überlegen sind. Insofern könnte der Tiger aufgrund seiner solitären Lebensweise eher von Kleptoparasitismus betroffen sein, obwohl er von seiner Größe den anderen Mitgliedern eindeutig überlegen ist.

Die Tüpfelhyäne, die in einer im Tierreich einmalig bekannten Sozialstruktur lebt, ist in Bandipur und anderen asiatischen Gilden nicht vertreten. Es gibt auch kein ökologisches Äquivalent zu diesem Taxon. Die Streifenhyäne taucht zwar im Bandipur-Biosphärenreservat auf, ist aber ein sehr selten vorkommender Aasfresser, der in dem untersuchten Gebiet überhaupt nicht auftritt (Johnsingh 1983, Karnataka Forest Department 2005).

Die unterschiedliche Ausschöpfung der Kapazität des sozialen Caniden in den Gilden zeigt, dass der soziale Canide sehr unterschiedliche Rollen in den Gilden spielen kann. Hierfür sind vermutlich die unterschiedlichen Eigenschaften der Habitate, wie Karanth&Sunquist (2000) sie beschreiben hat, verantwortlich.

11.2.6 Der Leopard in den afrikanischen und der indischen Gilde

Der Leopard ist das einzige Mitglied, das in allen drei untersuchten Gilden vorkommt. In der Serengeti-Gilde und der Bandipur-Gilde ist seine Kapazitätsausschöpfung die geringste und er stellt keine große Konkurrenz für die anderen Gildenmitglieder dar. Im Krüger-Nationalpark ist seine Kapazitätsausschöpfung am drittstärksten von allen Gildenmitgliedern.

Er ist ein weiteres Beispiel dafür, dass ein Taxon in unterschiedlichen Gilden und Lebensräumen, unterschiedliche Rollen in der Gilde einnehmen kann. Die Serengeti ist eher ein offeneres Gebiet als der Krüger-Nationalpark (Mills&Funston 2003). Leoparden bevorzugen zur Jagd Gebiete, die Vegetation zum Verstecken bieten (Bailey 1993, Karanth&Sunquist 2000), die allerdings nicht zu dicht sind, um noch die Möglichkeit zu haben die Beute aufzuspüren (Balme et al. 2007). Die Vegetation des Krüger-Nationalparks ist insgesamt dichter als die der Serengeti und bietet diese Möglichkeiten (Mills&Funston 2003). Dies ist vermutlich die Ursache dafür, dass der Leopard im Krüger-Nationalpark ein konkurrenzstarkes Mitglied ist und seine Kapazität zu einem höheren Teil als in der Serengeti ausschöpft.

In Bandipur, in dem allerdings auch eine dichte Vegetation besteht, nimmt er nur den letzten Platz ein. Hier setzt sich die Gilde allerdings aus anderen Mitgliedern zusammen.

Das Beispiel des Leoparden zeigt, dass sowohl die Zusammensetzung der Gilde als auch der Lebensraum die Rolle des Mitglieds bestimmen.

11.2.7 Vergleich Tiger und Löwe

Der Löwe und der Tiger sind in den afrikanischen bzw. der asiatischen Gilde jeweils der größte Felide und auch das größte Gildenmitglied. Beide Arten sind daher ökologische Äquivalente abgesehen von dem Unterschied, dass der Tiger solitär ist, der Löwe hingegen in Rudeln lebt. Der Löwe ist in der Krüger-Gilde das konkurrenzstärkste Mitglied, der Tiger in der Bandipur-Gilde allerdings nur das zweitstärkste. Die unterschiedlichen Rollen können mit der sozialen Lebensweise des Löwen zusammenhängen, die offensichtlich zu Überlegenheit über solitäre Arten führt. Wie bereits erwähnt, ist Kleptoparasitismus durch Löwen in Bezug auf andere Mitglieder in den afrikanischen Gilden bekannt (Schaller 1972). Hingegen ist der Tiger durchaus Opfer von Kleptoparasitismus in indischen Gilden (Khajuria 1963). Inwiefern diese Faktoren mit der die Rolle des Tigers in der Bandipur-Gilde zusammenhängen, bleibt unklar. In der asiatischen Gilde spielen interspezifische Dominanz und Kleptoparasitismus eine geringere Rolle als in den offeneren Gebieten Afrikas (Karanth&Sunquist 2000).

Hilfreich zur Klärung dieser Frage können Strukturanalysen weiterer asiatischer Gilden sein. Im Kanha-Nationalpark in Indien beobachtete Schaller (1967), dass hier kaum Rothunde vorkommen. Es gibt leider keine Datengrundlage zur Strukturanalyse der Gilde in diesem Nationalpark. Allerdings ist zu erwarten, dass der Rothund hier keine dominante Rolle einnimmt, wenn seine Dichte so gering ist. Es ist wahrscheinlich, dass in anderen Lebensräumen, der Tiger durchaus eine dominante Rolle einnehmen kann. Um dies zu überprüfen, benötigt man allerdings weitere Strukturanalysen von Gilden.

11.2.8 Die Rolle der Randmitglieder

Nur in der Serengeti-Gilde konnten einige der Randmitglieder berücksichtigt werden. Sie haben bis auf die Schakale keinen hohen Konkurrenzeffekt auf die Hauptmitglieder.

Randmitglieder wie Krokodile, Adler und andere Taxa konnten aus Gründen des Datenmangels nicht berücksichtigt werden. Je nach ihrer Häufigkeit können sie durchaus einen Konkurrenzeffekt vor allem auf Leoparden und Geparden haben, die sich auf die Klassen 3a und 3b fokussieren.

Dadurch dass sie weggelassen werden (müssen), wird allerdings auch die von ihnen konsumierte Beutemasse nicht berücksichtigt. Es ist also wiederum eine Teilbetrachtung der Gilde, die in Anbetracht der kleinen Rolle der Randmitglieder in der Serengeti-Gilde zulässig ist.

11.2.9 Schlussfolgerung

Zusammenfassend gibt es eine generelle sich wiederholende Struktur in den untersuchten Großcarnivorengilden. Die erfolgreichsten Mitglieder schöpfen ihre Kapazität zu ca. 60% aus und leben in Rudeln.

Dennoch werden die erfolgreichsten Mitglieder der Gilden von unterschiedlichen Arten repräsentiert. So können dies der Löwe, die Tüpfelhyäne oder der Rothund sein.

Hierbei wird deutlich, dass sich trotz derselben Mitgliederzusammensetzung die Gilden ganz unterschiedlich strukturieren können. Diese Prozesse können mit Modellen, die auf Nischendifferenzierung basieren, nicht erfasst werden.

Auffällig ist, dass soziale Taxa meistens ihre Kapazität stärker ausschöpfen als solitäre Taxa. Vermutlich sind sie nicht so anfällig für Kleptoparasitismus oder interspezifische Tötungen, da sie z.B. Jungtiere dauerhaft bewachen können.

11.3 Methoden zur Rekonstruktion der fossilen Gilden

Die Strukturanalyse der fossilen Gilden beruht auf rekonstruierten Parametern. Rekonstruktionen können nicht die absoluten realen Werte wiedergeben, sondern beinhalten statistische Fehler und Schwankungsbereiche. Diese Fehler und Schwankungsbereiche können auch das Ergebnis der Strukturanalyse beeinflussen.

Zunächst werden die einzelnen Rekonstruktionsschritte kurz diskutiert und es wird abgeschätzt, inwiefern statistische Fehler das Ergebnis der Strukturanalyse der fossilen Gilden beeinflussen. Die Einflüsse auf das Ergebnis der Strukturanalyse werden dann näher in den Abschnitten der Strukturanalyse der einzelnen Gilden diskutiert.

Die Rekonstruktion der Körpermasse und des täglichen Bedarfs der fossilen Gildenmitglieder an Beute basiert auf Regressionen. Die statistischen Fehler der Regressionen werden bei den Rekonstruktionen mit einbezogen, indem der Schwankungsbereich der rekonstruierten Körpermasse abgeschätzt wird. In den folgenden Abschnitten wird jeweils diskutiert, inwiefern dieser Schwankungsbereich die Strukturanalyse der fossilen Gilden beeinflusst.

11.3.1 Körpermassenrekonstruktion

Die Körpermasse ist mit linearen Regressionen rekonstruiert worden. Hierzu wurden einzelne familienspezifische Regressionen zu den Zahnpositionen erstellt.

11.3.1.1 Die Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion

Insgesamt ist für alle der verwendeten Parameter der Feliden und Caniden ein linearer Zusammenhang mit der Körpermasse nachgewiesen ($P \geq 0,05$). Bei den Hyaeniden kann leider nur für die Zahnposition M1 ein linearer Zusammenhang nachgewiesen werden.

Den stärksten Zusammenhang zwischen Körpermasse und Zahnlänge findet man in jeder Familie beim unteren M1 inf gefolgt von P4 sup. Diese beiden Zahnpositionen bilden die Brechschere. Ihre Funktion ist das Zerschneiden des Fleisches und somit bei jeder der Arten dieselbe. Da ernährungsbedingte Unterschiede gering sind, ist hier die Variabilität innerhalb der Familie am geringsten.

Die Morphologie der präcarnassialen Zähne hat oft eine höhere Variabilität, denn sie können auch innerhalb einer Familie unterschiedliche Rollen in der Zerkleinerung der Nahrung spielen (Thenius 1989). Dadurch ist ihre Korrelation mit der Körpermasse nicht so stark wie bei den carnassialen Zähnen.

Bei den Feliden ist zwar ein linearer Zusammenhang zwischen P2 sup und Körpermasse nachgewiesen, allerdings ist dieser nicht besonders stark ($r^2 = 0,314$, %SEE = 177, %PE =

76% siehe Tabelle 6.22). Daher muss man mit erheblichen Abweichungen der rekonstruierten Werte von den tatsächlichen Werten rechnen.

Feliden haben ein als Anpassung an ihre hypercarnivore Ernährung stark reduziertes und nahezu nur auf das Schneiden von Fleisch spezialisiertes Gebiss (Thenius 1989). Der P2 sup, der beim Zerschneiden des Fleisches keine große Rolle spielt, ist bei zwei Gattungen, *Lynx* und *Caracal*, sogar komplett reduziert (Thenius 1989). Vermutlich gibt es generell einen Trend bei Feliden, diesen Zahn zu reduzieren, da er bei der Aufnahme der Nahrung kaum eine Rolle spielt. Dies ist vermutlich die Ursache des nur schwachen Zusammenhangs zwischen P2 sup und Körpermasse. Die Zahnposition P2 sup wird daher in dieser Arbeit nicht zur Körpermassenrekonstruktion der Feliden verwendet.

Die Regressionen der Caniden zeigen alle einen starken Zusammenhang zwischen den Parametern und der Körpermasse und werden alle zur Rekonstruktion der Körpermasse verwendet. Auch hier ist der Zusammenhang bei dem Brechscherenzahn M1 inf stärker als der bei den übrigen Zahnpositionen. Dies kann wiederum damit begründet werden, dass diese Zahnposition bei den verwendeten Taxa hauptsächlich die Funktion des Zerschneidens von Fleisch hat. Der M2 inf zeigt die höchsten statistischen Fehler. Der M2 inf hat eher eine mahlende Funktion, die zur Zerkleinerung pflanzlicher Nahrung nötig ist (Thenius 1989). Daher wird dieser Zahn von hypercarnivoren Vertretern weniger gebraucht als von meso- oder hypocarnivoren Vertretern. Demzufolge ist er bei ersteren eher zurückgebildet (van Valkenburgh&Koepfli 1993). Deshalb müsste diese Zahnposition eher zu einer Unterschätzung der rekonstruierten Körpermasse bei hypercarnivoren Caniden und zu einer Überschätzung bei meso- und hypocarnivoren Vertretern führen. Tatsächlich liegen die berechneten Körpermassen der rezenten hypo- und mesocarnivoren Caniden oberhalb der Literaturwerte und die der hypercarnivoren unterhalb der Körpermassen der Literatur (Tab. A.29).

Insgesamt sind die Abweichungen und Fehler allerdings nicht hoch (%PE 22 – 35 %, Tabelle 6.23) und die Regressionen können alle zur Rekonstruktion der Körpermasse verwendet werden.

Bei den Hyaeniden kann leider kein signifikanter Zusammenhang zwischen Körpermasse und den Zahnlängen, mit Ausnahme des M1 inf, nachgewiesen werden ($p > 0,05$; Tabelle 6.24). Das Bestimmtheitsmaß zeigt allerdings auch bei P4 sup, P3 sup und P3 inf einen starken Zusammenhang an ($r^2 < 0,8$; Tabelle 6.24). Eine kleine Stichprobengröße kann z.B. auch die Ursache sein, dass kein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden kann, obwohl er besteht (Köhler et al. 1996). Daher ist bei diesen Zahnpositionen vermutlich die geringe Stichprobe die Ursache dafür, dass kein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden kann. Dies lässt sich nur mit einer größeren Stichprobe feststellen.

Möglicherweise besteht aber auch tatsächlich kein Zusammenhang zwischen diesen Zahnpositionen und der Körpermasse. Als mögliche Ursache hierfür ist die unterschiedliche Rolle der Zähne bei der Zerkleinerung der Nahrung denkbar. Ein wichtiger Bestandteil in der Ernährung der Hyaeniden ist das Knochenmark, an das sie durch das Aufbrechen der Knochen gelangen. *Crocota* nutzt hierzu hauptsächlich P3 sup und P3 inf, hingegen *Hyaena* zusätzlich auch den P4 sup (Ewer 1954). Diese Unterschiede können die Zahngrößen und daher den Zusammenhang mit der Körpermasse beeinflussen.

Um zu überprüfen, welches die Ursache für den fehlenden statistischen Zusammenhang ist, kann man das Fundspektrum erhöhen, indem man Individuen verwendet, deren Gewicht zu Lebzeiten bekannt ist. So bilden dann Individuen und ihre jeweilige Körpermasse die Wertepaare, und man ist nicht mehr an die Artenzahl gebunden. Hierbei stellt sich allerdings das Problem, dass die individuelle Körpermasse in den meisten Sammlungen nur in seltenen Ausnahmefällen dokumentiert ist. Daher wird diese Alternative zunächst nicht durchführbar sein.

Die rekonstruierten Körpermassen spiegeln selbstverständlich nicht die exakten Körpermassen der Individuen zum Todeszeitpunkt wider. Dies ist weder Ziel der Rekonstruktion, noch werden diese Werte zur Modellierung fossiler Gilden benötigt. Benötigt wird eine Abschätzung der Körpermasse des jeweiligen Taxons. Die Körpermasse heute lebender carnivorer Arten umfasst einen Bereich von +/- 2,5-51 % des Mittelwerts. Die erstellten Regressionen haben einen %PE von bis zu 35% (Felidae: 11-29 %, Canidae: 22-35 %, Hyaenidae: 1-20 %).

35 % entsprechen bei einem im Durchschnitt 15 kg schweren Caniden wie z.B. dem Rothund, (Cohen et al. 1978), 5,25 kg. Bei einem 107 kg schweren Feliden, dem Gewicht eines durchschnittlichen Sumatra-Tigers, entsprechen 29 % 31,03 kg. Der Schwankungsbereich, den man durch Addition und Subtraktion der 35 % bzw. 29 % erhält, liegt bei dem Caniden zwischen 9,75 kg bis 20,25 kg und bei Feliden bei 75,97 und 138,03 kg.

Betrachtet man den Körpermassenbereich des Rothundes von 10 – 20 kg und den des Sumatra-Tigers von 75-140 kg (Mazák 1981), umfasst dieser etwa 5 bzw. 30 % +/-des Medians.

Würde man zur Körpermassenrekonstruktion eines fossilen Taxon ein Individuum durchschnittlicher Körpermasse vorliegen haben, würden der Fehler in etwa den Körpermassenbereich dieses Taxons wiedergeben. Natürlich bleibt unbekannt, ob es sich um ein durchschnittliches Individuum handelt oder nicht. So stellt das fossile Fundspektrum nur einen sehr kleinen Ausschnitt an Individuen der Lebendgemeinschaft dar, von dem man wiederum auch nur einen Teil zur Körpermassenrekonstruktion verwenden kann. Dies ist oftmals nur ein einzelner Wert, wie z.B. im Falle des Leoparden der Ngandong-Gilde. Daher

ist die Einbeziehung der statistischen Fehler durch die Werte $BM_{\min\%PE}$ und $BM_{\max\%PE}$ nötig, um ein umfassendes Bild der Körpermasse zu erhalten und Einflüsse der Fehler auf die weiteren rekonstruierten Parameter abzuschätzen, die auf der Körpermasse basieren.

11.3.1.2 Die rekonstruierten Körpermassen

Die rekonstruierten Körpermassen der Feliden basieren auf Kieferfragmenten, aber auch auf postcranialen Material. Die statistischen Fehler sind nicht besonders hoch (%PE 11 – 41 %, Tabellen 6.22 und 6.40) und die Werte sind daher als verlässlich zu betrachten. Es gibt keine Hinweise, dass postcraniale Elemente zu anderen Körpermassen führen als dentale Elemente (siehe Tabellen A.78 – 80). Die Körpermassenvergrößerung des Tigers wird in Abschnitt 11.4.2.3 weiter diskutiert.

Die rekonstruierten Körpermassen der Caniden der Trinil- und Ngandong-Gilde basieren jeweils auf Unterkieferfragmenten. Der Trinil-Hund ist eine Untergattung von *Cuon* (McKenna&Bell 1997). Daher kann es sein, dass die Körpermasse basierend auf der M2 inf Länge wie beim rezenten *Cuon* Vertretern unterschätzt wird (A.29: Abweichung des erwarteten Werts bei *Cuon alpinus*: 135 %). Da es bei dem Individuum aus Trinil jedoch noch andere Zahnpositionen gibt, werden hier nur diese zur Körpermassenrekonstruktion verwendet. Eine Korrektur ist daher nicht nötig. Es gibt keine weiteren Besonderheiten, die die rekonstruierten Werte der Caniden in Frage stellen. Da der Fehlerbereich in den weiteren Rekonstruktionen berücksichtigt wird, stellen die rekonstruierten Werte eine abgesicherte Grundlage für die Modellierung der Gilden dar.

Die Zuverlässigkeit der rekonstruierten Körpermassen von *Pachycrocuta* ist schwierig zu bewerten. Die rekonstruierten Körpermassen basieren auf Unterkieferfragmenten und es werden die Parameter P3 inf, P4 inf und M1 inf verwendet.

Da nur für die M1 inf-Länge ein statistischer Zusammenhang mit der Körpermasse nachgewiesen ist, könnte man zur Körpermassenrekonstruktion nur M1 inf-Längen verwenden. Diese Werte scheinen aber die Körpermasse von *Pachycrocuta brevirostris* zu unterschätzen. Es wird oft beschrieben, dass *Pachycrocuta* größer als *Crocuta* war (Turner&Antón 1996). Die unkorrigierten Körpermassen, die auf der M1 inf-Länge basieren, liegen allerdings im Bereich der rezenten Tüpfelhyäne. Natürlich kann es sich bei der javanischen *Pachycrocuta brevirostris* auch um eine kleine Inselform handeln, allerdings liegen auch die M1-basierten Körpermassen der Festlandindividuen in diesem Bereich (Abbildungen 6.4 und 6.5).

Daher müssen hier die Werte mit Korrekturfaktoren korrigiert werden. Als Referenzwert ist für *Pachycrocuta* die Körpermasse basierend auf der Humeruslänge verwendet worden (das Referenzindividuum stellt hier das nahezu vollständige Skelett aus Zhōukǒudiàn dar). Dieser

Wert wurde gewählt, da postcraniale Elemente in der Regel einen stärkeren Zusammenhang zur Körpermasse haben als dentale Parameter (Fortelius 1990, Van Valkenburgh 1990). Weiterhin ist auch bei gemischten Regressionen, die aus Vertretern verschiedener Familien bestehen, der lineare Zusammenhang sehr hoch. Daher konnte hier eine statistisch abgesicherte Regression verwendet werden. Alternativ kann man auch die Femurlänge zur Rekonstruktion des Referenzwertes verwenden. Allerdings ist dieser bei Hyaeniden verkürzt und eignet sich daher bei der Verwendung der allgemeinen Carnivorenregression nicht zur Körpermassenrekonstruktion. Daher stellt die Humerus-basierte Körpermasse den besten Referenzwert dar. Natürlich ist auch dieser Referenzwert leider auch ein rekonstruierter Wert, der statistische Fehler beinhaltet. Die statistischen Fehler dieser Regression liegen bei %PE = 30 %, %SEE = 50 % (Anyonge 1993).

Eine weitere Frage ist, ob die rekonstruierten Körpermassen bei unterschiedlichen Individuen immer im gleichen proportionalen Verhältnis stehen. Dies ist die Annahme hinter den Korrekturfaktoren. Sie lässt sich für *Pachycrocuta* jedoch nicht überprüfen, da es nur ein Individuum gibt, dessen Skelett vollständig erhalten ist.

Um die Korrekturfaktoren zu überprüfen, bräuchte man mehrere Skelette, die die Körpermassenrekonstruktion für ein Individuum erlauben. Diese stehen allerdings nicht zur Verfügung und es ist unwahrscheinlich, dass zukünftig mehr Skelette gefunden werden. Wenn die Skelette vorhanden wären, könnte man zu einzelnen Fundstellen das Fundspektrum nach Elementen aufteilen und mit einer ANOVA testen, ob Körpermassen basierend auf den einzelnen Parametern sich signifikant unterscheiden. Diese benötigten Werte für postcraniale Elemente der Fundstellen liegen jedoch noch nicht vor.

Insgesamt konnte in dieser Arbeit die Körpermassenrekonstruktion fossiler Vertreter der Familien der Felidae, Canidae und Hyaenidae erweitert werden, indem für weitere Parameter Regressionen berechnet und auch angewendet worden sind. Hierdurch ist es möglich, die Körpermasse von Taxa, die nur durch Zähne im Fossilbericht vertreten sind, zu rekonstruieren. Dadurch kann ein größeres Fundspektrum an Fossilien zur Körpermassenrekonstruktion verwendet werden. Sind bei einer fossilen Gilde ein oder mehrere Taxa nur durch Prämolaren vertreten, wird die Strukturanalyse erst durch die berechneten Regressionen möglich. Auch die Körpermassenrekonstruktion der Hyaeniden kann nun mit familienspezifischen Regressionen durchgeführt werden. Hyaenidenspezifische Regressionen sind wegen des verdickten Zahnschmelzs der Hyaeniden nötig, da Mischregressionen die Körpermasse von Hyaeniden überschätzen (Volmer 2005). Verzerrungen der rekonstruierten Körpermassen, die aus Einflüssen anderer Faktoren wie z.B. Ernährung auf die Zahnmorphologie resultieren, können durch Einteilung in

Ernährungstypen im Falle der Caniden und Korrekturfaktoren im Falle von *Pachycrocuta brevirostris* korrigiert werden.

Durch die Einbeziehung der statistischen Fehler als Schwankungsbereich wird ein umfassendes Bild der Körpermasse des Taxons rekonstruiert und die Einziehung der Fehler auf andere Rekonstruktionen möglich.

11.3.2 Rekonstruktion des Beutemassenspektrums

Zur Rekonstruktion der Fokusklassen sind zunächst familienspezifische Regressionen berechnet worden. Diese zeigen den Zusammenhang zwischen mittlerer Körpermasse bzw. Jagdgruppenmasse und der mittleren Beutemasse. Obwohl der statistische Zusammenhang für alle Regressionen nachgewiesen ist, liegen die statistischen Fehler doch recht hoch. Bei der caniden-spezifischen Regression liegt der %PE bei 68 % und bei der feliden-spezifischen bei 95 % (Tabelle 6.33). Bei einer berechneten Beutemasse von 75 kg würde man daher einen durchschnittlichen Schwankungsbereich von 3,75 – 146, 25 kg bei Feliden und 24 – 126 kg bei Caniden erhalten. Für die Strukturanalyse ist allerdings das aus Beutemassenklassen bestehende Beutemassenspektrum relevant. Daher werden die Werte in Beutemassenklassen eingeordnet. Dies führt zu einer Abschwächung des Fehlers. Dennoch erhält man bei dem Beispiel Fokusklassen von 2b – 4a bei Feliden und 3b bis 4a bei Caniden. Dies ist nach wie vor ein weiter Bereich. Auch wenn die Regressionen bestätigen, dass Körpermasse und Beutemasse zusammenhängen, ist doch erkennbar, dass auch andere Faktoren die Beutegröße eines Beutegreifers beeinflussen müssen. Diese Faktoren sind vermutlich Dichte und Verfügbarkeit der Beute, die nach Schaller (1972) neben der Körpermasse bestimmend ist.

Das Beutemassenspektrum besteht, wie in Kapitel 2 erläutert nicht nur aus den Fokusklassen. Zur Rekonstruktion benötigt man zum einem die gesamte Bandbreite des Spektrums, zum anderen auch die Beiträge der einzelnen Fokusklassen zum Gesamtspektrum. Daher wurden die Beutemassenspektren rezenter Beutegreifer untersucht. Die durchschnittliche Anzahl an BMKs, die ein BMS umfasst, liegt bei 9-10. Der Beitrag der einzelnen Klassen nimmt nicht in allen Fällen von den Randklassen zu der mittleren gejagten Klasse zu, auch wenn dies oft beobachtet werden kann.

Es gibt tatsächlich in fast allen Fällen eine BMK, die deutlich mehr Biomasse zum BMS beiträgt als die anderen. Insgesamt liegen die Werte der höchstbesetzten Klasse bei 17-79 % (Tabellen A.58, A.60 und A.62). Dies ist ein breiter Schwankungsbereich. Die Breite kann durchaus durch die unterschiedliche Größe der einzelnen Arten erklärt werden. Größere Prädatoren können oftmals ein breiteres Spektrum an Beutemassen jagen als kleinere (Sinclair et al. 2003).

Die Unterschiede in den Beutemassenspektren sind zum einen von Größe und Charakteristika des Beutegreifers abhängig, zum anderen aber auch von Faktoren wie dem Beuteangebot.

Insgesamt ist die Rekonstruktion des Beutemassenspektrums daher schwierig. Die Beutemassenklasse kann nur mit einem weiten Fehlerbereich rekonstruiert werden. Auch ist es schwierig, ein generelles Muster im BMS zu erkennen und auf die rekonstruierten Spektren zu übertragen.

Daher werden in dieser Arbeit die Fokusklassen nicht nur mit der Regression, sondern auch mit den Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Vertreter rekonstruiert. Hierbei werden im Falle eines solitär jagenden Feliden, dessen Körpermassen in den Klassen 4a und 4b liegen, die Fokusklassen rezenter Vertreter, die dieselben Charakteristika aufweisen, übernommen. Problematisch ist, dass es manchmal keinen solche Vertreter gibt bzw. dass keine Studien zu einem Beutemassenspektrum solcher Vertreter durchgeführt wurden. *Pachycrocuta* ist z.B. größer als heute lebende Hyänen und es gibt daher keinen vergleichbaren Vertreter. Ebenso gibt es zu Sumatra-Tigern, die vom Körpermassenbereich vergleichbar mit Trinil-Tiger und Kedung Brubus-Tiger sind, keine Studien, denen man das BMS entnehmen kann. Daher sind hier zunächst die Regressionen zur Fokusklassenrekonstruktion verwendet worden und danach mit den nächsten vergleichbaren Vertretern (vergleichbar hinsichtlich Familie, Körpermasse und Jagdmethode) verglichen worden.

Die statistischen Fehler sowohl der rekonstruierten Körpermasse als auch der auf der Grundlage der Regression rekonstruierten Fokusklassen werden mit einbezogen, indem die Fokusklassen für alle fünf Körpermassenwerte eines Taxons ($BM_{\min\%PE}$, BM_{\min} , BM_{mean} , BM_{\max} , $BM_{\max\%PE}$) ermittelt werden. Zu der auf Basis $BM_{\min\%PE}$ und $BM_{\max\%PE}$ ermittelten Fokusklasse wird nun auch der %PE der Regressionen einbezogen und jeweils zu dem Wert subtrahiert bzw. addiert. Dieser Wert wird abgeschätzt, indem man die ermittelten Fokusklassen nun mit vergleichbaren Vertretern vergleicht.

Da es nur ein grobes generelles Muster der Beutemassenspektren gibt, wird der durchschnittliche Beitrag des Fokusbereichs (ca. 80 %) der rezenter Beutegreifer für die Beutemassenspektren angenommen.

Im Vergleich mit den vorherigen Rekonstruktionen des BMS (Hemmer 2004, Hertler&Volmer 2008) hat die angewendete Methode zur BMS-Rekonstruktion den Vorteil, dass sie die Strukturen des BMS rezenter Carnivoren berücksichtigt. Vorherige Modelle basieren auf Annahmen, die sehr grob sind (BMS besteht aus Fokusklasse und drei darunterliegenden sowie einer darüber liegenden Klasse). Dieses Muster trifft nach den

Ergebnissen aus Kapitel 6.3.2.6 nicht zu. Das Muster von Hemmer beruht auf einer unbegründeten Annahme Hemmers (2004).

Weiterhin ist der Beitrag der einzelnen Klassen zum Spektrum in diesen Modellen nicht berücksichtigt, abgesehen davon, dass es eine Fokussmassenklasse gibt. Zur Analyse der Organisation der fossilen Gilden sind jedoch einzelne Beiträge erforderlich.

Die in dieser Arbeit verwendete Methode basiert auf Annahmen, die aus der Analyse rezenter BMS resultieren. Weiterhin liefert das hier rekonstruierte BMS auch die Beiträge der einzelnen Beutemassenklassen, die zur Modellierung benötigt werden.

Insgesamt ist die Rekonstruktion der Fokusklassen durch die Kombination zweier Methoden, nämlich Regression und Vergleich mit dem BMS rezenter Vertreter, als zuverlässig einzustufen. Zum Einfluss des Beuteangebots bzw. anderer Faktoren, vor allem der Beiträge der einzelnen Klassen sind jedoch weitere Studien und Analysen nötig.

In zukünftigen Studien sollten daher die übrigen Faktoren, die das Beutemassenspektrum beeinflussen, näher untersucht werden. Hierbei wird vermutlich die Dichte des Beuteangebots eine Rolle spielen. Diese ist für die meisten der verwendeten Studien leider unbekannt, sodass ihre Auswirkungen auf das Beutemassenspektrum nicht abgeschätzt werden können.

11.3.3 Rekonstruktion des Beutemassenbedarfs

Die Regression zur Berechnung des Beutemassenbedarfs basiert auf Mitgliedern aller drei Familien. Hier ist auf die Erstellung familienspezifischer Regressionen verzichtet worden, weil es nur eine geringe Stichprobengröße gibt, die nach Aufspaltung noch weiter aufgeteilt würde und vermutlich keine signifikanten Aussagen liefern würde. Möglicherweise besteht aber zwischen Mitgliedern einer Familie doch ein stärkerer Zusammenhang zwischen Körpermasse und Beutebedarf, weil ihre Physiologie und ihr Verhalten ähnlicher sind. Denkbar ist, dass Hetzjäger wie Caniden oder der Gepard einen höheren Energie- und damit auch einen höheren Beutebedarf haben als Lauer- und Pirschjäger. So bewegen sich Hetzjäger eventuell mehr als Lauer- und Pirschjäger und benötigen daher mehr Energie und auch Beute, um den Energieverbrauch bei der Jagd zu kompensieren. Tatsächlich liegen die berechneten Werte der rezenten rudeljagenden Caniden unter den beobachteten Werten (siehe Tabelle A.72). Der Beutebedarf des Gepards jedoch wird überschätzt, sodass es nicht allein an der Jagdstrategie liegen kann. Ausschlaggebend können natürlich auch täglich zurückgelegte Distanzen zur Nahrungssuche bzw. Revierabgrenzung sein.

In zukünftigen Studien sollte der Tagesbedarf an Beute für mehrere unterschiedliche Arten erhoben werden, um familienspezifische Regressionen zu berechnen. Hiermit wäre es im Anschluß möglich, Einflüsse wie Jagdstrategien usw. in Bezug auf den Bedarf zu

analysieren. Da jedoch die Jagdstrategien fossiler Gildemitgliedern unbekannt sind, ist es bei der Anwendung schwierig, diese Faktoren mit einzubeziehen. In Bezug auf die Aktivitäten lassen sich bei fossilen Arten lediglich Annahmen machen. Insofern sind familienspezifische Regressionen höchstens dann hilfreich, wenn diese geringere Fehler aufweisen als die hier berechnete Regression. Insgesamt ist der %PE von 34 % (Tabelle 6.39) allerdings nicht hoch. Für die Strukturanalyse der Carnivorengilden ist der rekonstruierte Tagesbedarf mit der erstellten Regression daher angemessen.

11.3.4 Relative Häufigkeiten

Die relativen Häufigkeiten in den fossilen Stichproben werden als relative Häufigkeiten der Gilde angenommen. Dies stellt eine in der Paläobiologie und verwandten Fachgebieten gängige Praxis dar, obwohl man sich der möglichen Verzerrung durch taphonomische Prozesse bewusst ist (Behrensmeyer&Boaz 1980). Dies liegt vor allem daran, dass es bisher keine Korrekturfaktoren zur Glättung taphonomischer Verzerrungen gibt. In diesem Abschnitt werden daher mögliche Verzerrungen durch taphonomische Prozesse diskutiert und die ökologische Repräsentativität der verwendeten Fundstellen bewertet.

Weiterhin stellt sich die Frage, ob MNI oder NISP die relativen Häufigkeiten besser widerspiegeln. Oftmals entscheidet sich der Wissenschaftler nach einer taphonomischen Bewertung der Fundstelle für einen der beiden Werte. In dieser Arbeit wurden die Gilde basierend sowohl auf NISP als auch MNI ausgewertet. Die beiden Versionen werden verglichen und diskutiert.

Um eine fossile Gilde zu analysieren, benötigt man eine ökologisch zuverlässige Stichprobe. Zum einen sollten alle Mitglieder in der Strukturanalyse berücksichtigt werden. Sie müssen daher auch im fossilen Fundspektrum vertreten sein. Zum anderen sollten die relativen Häufigkeiten im fossilen Fundspektrum vergleichbar mit denen in der Lebensgemeinschaft sein.

Bei der Wahl der verwendeten fossilen Stichproben wurde daher zunächst die ökologische Zuverlässigkeit der fossilen Stichproben überprüft. Hierfür wurde jede Stichprobe anhand eines Punktekatalogs in einer Skala von 0 (nicht repräsentativ) bis 10 (vollkommen repräsentativ) eingeordnet. Die fossilen Stichproben mit einer Bewertung von mindestens 9 bis 10 Punkten gelten als ökologisch sehr zuverlässig. Die hier verwendeten Fundspektren der Trinil-Gilde und der Kedung Brubus-Gilde stammen aus organisierten Ausgrabungen. Auch durch die Kuratoren wurden keine weiteren Selektionen vorgenommen. Zum Punktabzug kommt es durch taphonomische Selektion, da es sich bei allen Fundstellen um Flussfundstellen handelt und daher eine physikalische Selektion vorliegt.

Nach einer aktualistischen Studie von Behrensmeyer&Boaz (1980) gehen immerhin alle Taxa der Carnivora mit einer Größe von ≥ 15 kg in den Fossilbericht ein. Taxa unter 15 kg gehen in dem untersuchten Studiengebiet nur zu 21 % in den Fossilbericht ein. Heutige Großcarnivoren, deren Fokus aus Beute von mehr als 10 kg besteht, haben ein Minimalgewicht von 10 kg und überschreiten mit ihrem gesamten Gewichtsreichweite die 15 kg. Da es bei den Fundstellen der Trinil-Gilde und der Kedung Brubus-Gilde keine bzw. kaum Selektionen durch Ausgrabungsmethode bzw. Kuratoren gibt und die tafonomische Selektion geringfügig ist, kann man davon ausgehen, dass keines der Mitglieder in den Gilden fehlt. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass Randmitglieder, die unter ≤ 10 kg wiegen, im Fossilbericht nicht auftauchen.

Die Fundspektren der Ngandong-Gilde basieren auf Surveys und es ist unklar, ob alle gefundenen Fossilien der Großcarnivoren beschrieben worden sind. Daher besteht die Möglichkeit, dass weitere Taxa in den Gilden auftauchen, die allerdings bei den Surveys bzw. der Dokumentation nicht gefunden bzw. berücksichtigt wurden.

Allerdings steigert nicht nur allein die Größe eines Tieres die Wahrscheinlichkeit, ob ein Taxon fossil erhalten bleibt (Behrensmeyer&Boaz 1980). Auch die Anzahl an gestorbenen Individuen korreliert positiv mit der Dichte. Daher ist es unwahrscheinlich, dass häufige Randmitglieder im Fossilbericht fehlen.

In heutigen Gilden spielen die kleinen Carnivora als Randmitglieder kaum eine Rolle (siehe Abb. 9.2). Da sie ihren Hauptteil an Beutemasse aus anderen Beutemassenklassen als die Hauptmitglieder einer Gilde beziehen, können sie nur dann eine große Rolle spielen, wenn sie in hoher Dichte auftreten. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass ein Randmitglied, das in hoher Dichte vorkam, nicht in den Fossilbericht eingegangen ist. Insofern wird das Ergebnis der Strukturanalyse durch das eventuelle Fehlen kleinerer Carnivora als Randmitglieder kaum beeinflusst. Inwiefern andere Randmitglieder wie z.B. Greifvögel, Schlangen usw. in den Fossilbericht eingehen, ist in bisherigen Studien noch nicht untersucht worden.

Das Problem, dass Taxa im Fossilbericht fehlen können, besteht in allen paläoökologischen Studien. Es lässt sich bisher nicht lösen. Eine Modellierung der Gilde kann nur basierend auf den Funden durchgeführt werden.

Abgesehen von der Vollständigkeit der Gildenmitglieder spielt ihre relative Häufigkeit im Modell eine große Rolle. Als Häufigkeiten werden zum einen die Anzahl der Fundstücke (NISP), und zum anderen die minimale Anzahl der Individuen (MNI) zur Modellierung verwendet. Beide Versionen werden verglichen.

Nun lässt sich mit einem χ^2 -Homogenitätstest prüfen, ob die Verteilung der NISP- und MNI-Werte innerhalb einer Gilde dieselben sind. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11.2 dargestellt.

Tab. 11.2 Ergebnisse des Chi²-Homogenitätstest der Verteilung der einzelnen Gildenmitglieder.

Gilde	Chi ²	FG	α
Trinil	0,875	2	H ₀ akzeptiert
Kedung Brubus	0,347	1	H ₀ akzeptiert
Ngandong	0,43	2	H ₀ akzeptiert

Die Nullhypothese, dass die NISP- und MNI-Häufigkeiten gleich verteilt sind, wird für alle drei Gilden akzeptiert. Dies führt zunächst zur Annahme, dass es für die Modellierung keine Rolle spielt, ob man den NISP oder MNI zur Modellierung verwendet. Betrachtet man nun die Ergebnisse der Modellierungen, findet man bei den Gilden Trinil H.K. und Ngandong tatsächlich kaum einen Unterschied. In Kedung Brubus jedoch unterscheiden sich beide Versionen. In Tabelle 11.3 sind daher zum Vergleich die Ausschöpfungen der Kapazitäten der einzelnen Mitglieder der Gilden aufgeführt.

Tab. 11.3 Ausschöpfung der Kapazitäten der einzelnen Gildenmitglieder in der NISP und MNI-basierten Version im Vergleich.

Gilde	Mitglied	Kapazität		Differenz
		NISP	MNI	
Trinil	Tiger	98 %	94 %	4 %
Trinil	Trinil-Hund	2 %	6 %	4 %
Kedung Brubus	Tiger	91 %	86 %	5 %
Kedung Brubus	Hyäne	31 %	44 %	13 %
Ngandong	Tiger	93 %	89 %	4 %
Ngandong	Leopard	44 %	51 %	7 %
Ngandong	Rothund	3 %	7 %	4 %

In der Trinil- und Ngandong-Gilde unterscheiden sich die Ausschöpfungen der Kapazitäten um 4 bis 7 %. In der Kedung Brubus-Gilde unterscheidet sich die Ausschöpfung der Kapazitäten jedoch um bis zu 13 %. Zwar zeigt der Chi²-Homogenitätstest eine Homogenität beider Häufigkeitsverteilungen, allerdings kann dies auch an der geringen Stichprobe liegen. Bei der Trinil- und Ngandong-Gilde spielt es daher kaum eine Rolle, ob man den NISP oder den MNI zur Strukturanalyse verwendet. Bei der Kedung Brubus-Gilde unterscheiden sich die Ergebnisse in Bezug auf die kurzschnäuzige Hyäne etwas deutlicher.

Ob hier der NISP oder der MNI die relativen Häufigkeiten besser widerspiegelt, lässt sich nicht beantworten. Die fossilen Stichproben stammen aus Flussfundstellen und sind daher von Transportprozessen beeinflusst. Die Wahrscheinlichkeit der Disartikulation und Verstreuung einzelner Skelettelemente eines Individuums steigt mit dem Einfluss von Transportprozessen (Badgley 1986). In Fundspektren, die aus fluviatilen Ablagerungen

geborgen wurden, ist ein Individuum selten durch mehr als ein Element vertreten (Badgley 1986). Dies bedeutet allerdings nicht notwendigerweise, dass der NISP die relativen Häufigkeiten in einer Lebensgemeinschaft besser widerspiegelt als der MNI. Problematisch ist es, wenn z.B. bei der Fossilisation die Individuen eines Taxon mit mehr als einem Skelettelement erhalten bleiben, wohingegen Individuen anderer Taxa nur durch ein Skelettelement erhalten bleiben. Die Skelettelemente werden nach der Fossilisation zwar durch Transportprozesse verteilt, jedoch ist die Wahrscheinlichkeit erhöht, Fossilien des ersten Taxons zu finden.

Grundsätzlich mindern Transportprozesse die ökologische Zuverlässigkeit eines Fundspektrums. Die ökologische Zuverlässigkeit wird daher für alle drei Gilden mit einem Punktabzug eingeschränkt.

Die fossilen Stichproben der Ngandong-Gilde sind allerdings in ihrer ökologischen Zuverlässigkeit stärker eingeschränkt als die übrigen Gilden. Sie erreichen nur 4 bis 5 Punkte, da es außer den Transportprozessen noch weitere Selektionsprozesse gibt. So stammen die Fossilien aus Surveys oder sind zufällig Funde (siehe Kapitel 8.1). Auch ist unklar, ob die vollständige Sammlung vorlag bzw. bekannt ist. Möglicherweise gibt es auch Umlagerungsprozesse der fossilen Stichprobe, die allerdings nur die Hominiden betrifft (Westaway 2002).

Daher sind die Ergebnisse der Strukturanalyse der Ngandong-Gilde mit Vorsicht zu behandeln. Da es keine ökologisch zuverlässigeren Stichproben gibt, mussten die verfügbaren Stichproben verwendet werden.

Inwiefern Stücke einzelner Taxa in den Stichproben der Ngandong-Gilde über- oder unterrepräsentiert sind, lässt sich aufgrund der mangelnden Informationen nicht sagen. Der Verlust von Fossilien ist zwar bekannt. Es ist jedoch nicht bekannt, welche Fossilien davon betroffen sind.

Die beschriebenen Fossilien lagen von Koenigswald (1933) vor und sind nur ein Teil der Stücke der damals noch laufenden Ausgrabungen.

Die Einflüsse von Transportprozessen an Flussfundstellen lassen sich jedoch etwas genauer abschätzen. So selektieren Strömungen vor allem robuste Skelettelemente, die seltener zerstört werden als kleinere (Voorhies 1969).

Voorhies (1969) bezieht die Robustizität zwar auf verschiedene anatomische Kategorien, allerdings ist die Robustizität derselben anatomischen Elemente von Taxa zu Taxa unterschiedlich. Daher können Fossilien größerer Säuger vor allem an Flussfundstellen überrepräsentiert sein.

Der Tiger ist in allen Faunen sowohl am häufigsten im Fossilbericht vertreten als auch als größtes Gildenmitglied. Insofern kann diese Häufigkeit auch mit der Selektion durch die Transportprozesse einhergehen. Dies trifft vor allem auf die Trinil-Gilde als auch die

Ngandong-Gilde zu. Die hier vorkommenden Caniden sind wesentlich leichter (92 bzw. 170 kg) als der Tiger. Ihr Knochenbau ist graziler, da er an die cursoriale Lebensweise angepasst ist. In der Kedung Brubus-Gilde wird dieser Faktor eine geringere Rolle spielen, da *Pachycrocuta* nahezu in den Körpermassenbereich des Tigers fällt und ihre Zähne und Knochen sehr robust sind. Man kann daher eine taphonomisch bedingte Verschiebung der relativen Häufigkeiten in den Gilden in Trinil und Ngandong zunächst nicht ausschließen. Bisher gibt es allerdings keine Studien, die eine Möglichkeit anbieten, Verzerrungen zu belegen bzw. zu korrigieren.

Die Gildenmitglieder sind bei der Strukturanalyse – soweit bekannt – vollständig berücksichtigt. Kleinere Randmitglieder, die nur in geringer Dichte auftraten, können im Fossilbericht fehlen und bleiben daher in der Modellierung unberücksichtigt. Ihr Einfluss auf die Gildenmitglieder ist ohnehin als sehr gering einzuschätzen, wie Untersuchungen rezenter Gilden gezeigt haben (siehe Abschnitt 11.2.2).

Bei den relativen Häufigkeiten kann es durch Transportprozesse in allen drei Gilden zu Verzerrungen kommen. Es besteht die Möglichkeit, dass der Tiger aufgrund seiner Größe in den Gilden Trinil und Ngandong überrepräsentiert ist. Inwiefern dies zutrifft, kann allerdings nach heutiger Forschungsgrundlage nicht geprüft werden. Hierzu sind zukünftige aktualistische Studien nötig, in denen Unterschiede relativer Häufigkeiten der lebenden Gemeinschaft und fossilisierenden Kadavern untersucht werden.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass durch die Berechnungen der Regressionen die Strukturanalyse mit dem entwickelten Modell ermöglicht wird. Die Berechnung der linearen Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion führt zu einer Erweiterung der Parameter, die zur Körpermassenrekonstruktion verwendet werden können. Hierdurch wird es möglich, eine größere Anzahl von Stücken zur Körpermassenrekonstruktion zu verwenden. Bei Gildenmitgliedern, die nur durch Prämolaren im Fundspektrum vertreten sind, wird eine Körpermassenrekonstruktion durch die berechneten Regressionen überhaupt erst möglich.

Die Berechnung der Regressionen zur Beutemassenrekonstruktion bietet hier die Möglichkeit, auch die mittleren Beutemassen von Hyaeniden und Caniden zu rekonstruieren. Die verwendeten mittleren Beutemassen zur Erstellung der Regressionen basieren auf einer großen Stichprobe verschiedener Studiengebiete der einzelnen Arten. Dadurch werden Einflüsse anderer Faktoren auf die mittlere Beutemasse vermindert.

Die Analyse der Beutemassenspektren rezenter Beutegreifer zeigt, wie variabel das Beutemassenspektrum innerhalb einer Art sein kann. Das Muster, das Hemmer (2004)

verwendet, basiert auf dem Beutemassenbereich von vier Großkatzenarten. Die Beiträge oder Variabilität im Muster werden von Hemmer weder berücksichtigt noch diskutiert (2004). Die rekonstruierten Körpermassen und der Beutemassenbedarf sind als zuverlässig zu bewerten. Bei diesen Werten ist in der Modellierung wenig Verzerrung zu erwarten. Die Rekonstruktion der Fokusklassen ist auch als zuverlässig zu bewerten. Der Beitrag der einzelnen Beutemassenklassen basiert zwar auf den Ergebnissen der BMS-Analysen rezenter Mitglieder; allerdings zeigen diese, dass noch weitere Faktoren wie die Beutedichte das BMS beeinflussen. Der Einfluss dieser Faktoren kann bislang noch nicht in der Rekonstruktion des BMS berücksichtigt werden.

Die relativen Häufigkeiten können durch Transportprozesse in allen 3 Gilden verzerrt sein. Inwiefern dies zutrifft, lässt sich nach heutiger Forschungsgrundlage nicht feststellen.

In der Diskussion der fossilen Gilden sollen daher vor allem die Beiträge der einzelnen Klassen zum BMS sowie mögliche Verzerrungen der relativen Häufigkeiten diskutiert werden.

11.3.5 Schlussfolgerung

Insgesamt ist hier eine ausgereifte Methode entwickelt und angewendet worden, mit der man fossile Gilden rekonstruieren kann. Durch diese Rekonstruktion wird die Analyse der Gildenstruktur erst ermöglicht.

In zukünftigen Studien können noch einige Erweiterungen vorgenommen werden. Hier sollen insbesondere vier denkbare Erweiterungen festgehalten werden:

- In zukünftigen Studien sollten weitere Regressionen zur Körpermassenrekonstruktion basierend auf weiteren Messstrecken erstellt werden. Diese sollte entsprechend der zur rekonstruierenden Gilde gewählt werden. Z.B. bei Gilden, die Krokodile, Raubvögel und andere hypercarnivore Taxa beinhalten, würden weitere Regressionen benötigt, um deren Körpermassen zu rekonstruieren.
- In weiteren Analysen der Beutemassenspektren sollte vor allem das Ausmaß des Einflusses anderer Faktoren, wie z.B. des Beutemassenangebots, auf das Beutemassenspektrum untersucht werden.
- Zur Rekonstruktion des Beutemassenbedarfs sollten in zukünftigen Studien familienspezifische Regressionen aufgestellt werden, die Jagdtechniken bzw. die taxonomische Einordnung des Vertreters berücksichtigen.
- Die relativen Häufigkeiten der Gildenmitglieder spielen eine große Rolle in der Strukturanalyse. Diese können allerdings durch taphonomische Prozesse verzerrt sein. Die Auswirkung dieser Prozesse auf die relativen Häufigkeiten sollte in zukünftigen Studien näher untersucht werden. Hierzu werden Studien benötigt, die

die relativen Häufigkeiten der Lebensgemeinschaft mit denen der gefundenen Knochen von Kadavern vergleichen. Im Hinblick auf Flussfundstellen benötigt man ebenso Abschätzungen des Einflusses der Transportprozesse auf das Fundspektrum.

11.4 Javanische Großcarnivorengilden – Konkurrenz und ihre Auswirkungen auf die Zusammensetzung von Gilde und Fauna

11.4.1 Die Struktur fossiler und rezenten Gilden im Vergleich

In Kapitel 9.4.2 ist eine generelle Struktur der rezenten Gilden vorgestellt worden. Die Ausschöpfung der Kapazitäten liegt bei dem dominanten Mitglied im Bereich von ca. 50 – 60 %, das zweite in der Dominanz schöpft seine Kapazität um ca. 30 – 40 % aus und das dritte schließlich um ca. 10%. Weiterhin sind die dominanten Mitglieder in allen drei untersuchten Gilden soziale Arten.

Dieses Muster wiederholt sich bei den javanischen Gilden nicht. Hier liegt die Ausschöpfung des dominanten Mitglieds bei 86 – 98 %. Das zweitdominanteste Mitglied schöpft jeweils um die 2 - 51 % seiner Kapazität aus, wie es auch in den rezenten Gilden zu beobachten ist.

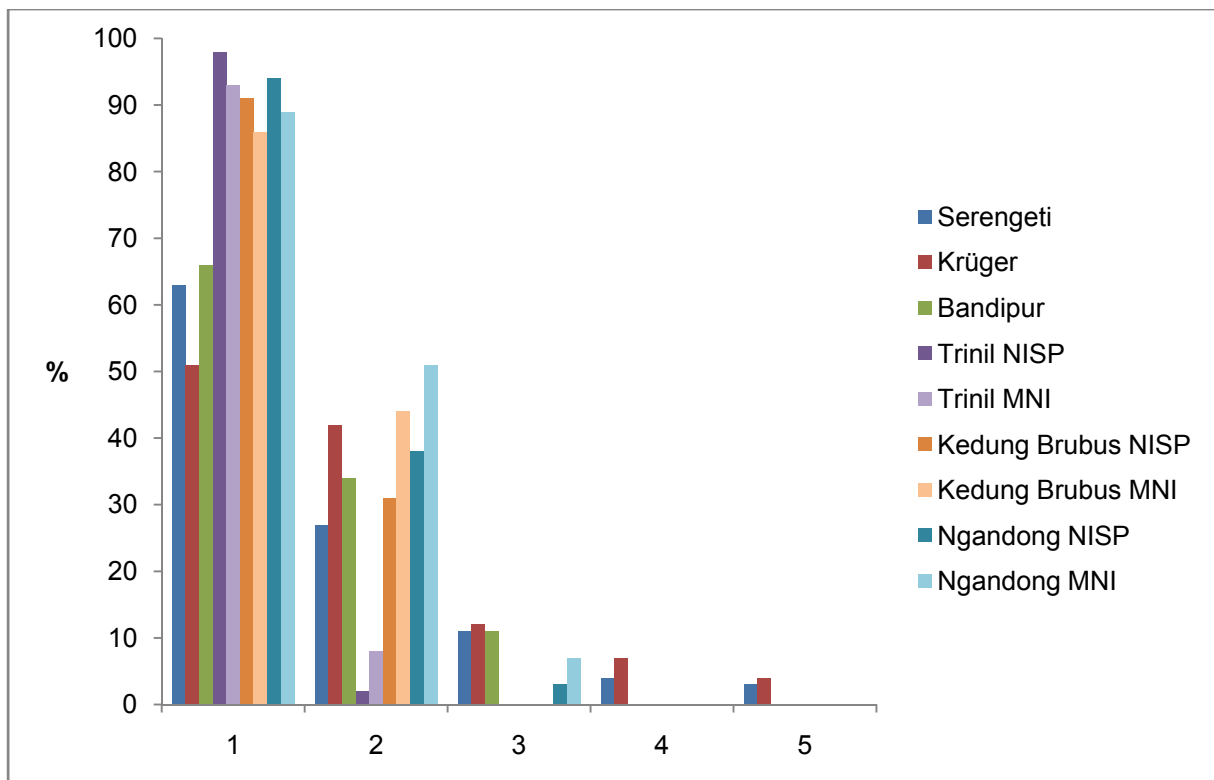


Abb. 11.3 Ausschöpfung der Kapazitäten der rezenten und fossilen Gilden im Vergleich. Angegeben ist die Ausschöpfung der Kapazität des Mitglieds, das sie am stärksten ausschöpft (1), des Mitglieds, das sie am zweitstärksten ausschöpft usw.

Die fossilen Gilden unterscheiden sich daher in ihrer Struktur von den rezenten Gilden. Dies kann sehr unterschiedliche Ursachen haben. Zum einen handelt es sich bei Java um eine Insel. Die Trinil Fauna ist eine etwas unbalancierte Fauna, die auf eingeschränkten Austausch mit der Festlandfauna hindeutet (Sondaar 1984, de Vos 1985). Dies kann auch mit einer unbalancierten Großcarnivorengilde einhergehen.

Bei den verwendeten rezenten Vergleichsgilden handelt es sich nur um drei Gilden und keine davon liegt auf einer Insel. Um zu überprüfen, ob die Unterschiede zwischen der

Struktur der rezenten und fossilen Gilden durch Festland- und Inselbedingungen erklärbar sind, müsste man Großcarnivorengilden heutiger Inseln analysieren. Da hierzu die Datengrundlage (Beutemassenspektren, Populationsgrößen) fehlt, kann dies in dieser Arbeit nicht durchgeführt werden. Allerdings zeigen auch die Strukturen der Kedung Brubus- und Ngandong-Gilde nicht das Muster, das in den rezenten Gilden festgestellt worden ist. Java war in deren Betrachtungszeitraum zwar weniger stark isoliert (allerdings auch nicht direkt mit dem Festland verbunden), sodass ein Austausch mit der Fauna des Festlands stattfinden konnte, (de Vos & The Long 2001).

Daher ist in zukünftigen Studien die Modellierung weiterer rezenter Gilden vor allem von Inseln zum Vergleich interessant.

Eine weitere Möglichkeit, die abweichenden Muster von rezenten und fossilen Gilden zu erklären, besteht in der bereits diskutierten taphonomischen Selektion. Die zur Rekonstruktion der Gilden verwendeten fossilen Fundspektren stammen aus Flussfundstellen, an denen größere robuste Knochen überrepräsentiert sein können. Die Knochen des Tigers sind größer und vermutlich auch robuster als die der Caniden. Insofern kann vor allem in den Gilden Trinil und Ngandong das Häufigkeitsverhältnis zu Gunsten des Tigers verzerrt sein. Da die Populationsgröße einen wesentlichen Faktor zur Ausschöpfung der Kapazität darstellt, kann eine starke Verzerrung auch zu einem stark veränderten Modell der Gilde führen.

Anders als in Trinil und Ngandong ist die transportbedingte Selektion in Kedung Brubus zu bewerten. Die Knochen und Zähne von *Pachycrocuta brevirostris* sind sehr robust. Auch ist *P. brevirostris* nur geringfügig kleiner als der Tiger. Daher ist eine Verzerrung der relativen Häufigkeiten durch transportbedingte Selektion auszuschließen.

Dennoch ist auch hier ein abweichendes Muster der Gildenstruktur im Gegensatz zu den rezenten Gilden zu beobachten. Daher können taphonomisch bedingte Verzerrungen nicht die einzige Ursache der Unterschiede zwischen der Struktur fossiler und rezenter Gilden sein.

Daher ist eine taphonomische Verzerrung allein vermutlich nicht verantwortlich für das abweichende Muster der Gilden. Der Tiger, der durchgehend seit der Ci Saet Fauna vorkommt, ist jeweils das stärkste Mitglied. Die weiteren Gildenmitglieder sind in den jeweiligen Faunen "Neulinge", die sich zunächst gegen den bereits etablierten Tiger durchsetzen müssen. Offensichtlich gelingt ihnen das vor allem in der Trinil und der Kedung Brubus-Gilde nicht, denn die Kapazitätenerschöpfung der Neulinge ist gering. Ihr Verschwinden im nächsten Faunenlevel lässt sich durch den starken Konkurrenzeffekt des Tigers erklären.

Im weiteren Abschnitt werden die Ergebnisse der Strukturanalyse der javanischen Gilden weiterhin diskutiert, indem die rekonstruierten BMS mit dem Beutemassenangebot

verglichen werden. Die Rolle der einzelnen Mitglieder soll im folgenden Abschnitt noch näher dargestellt werden.

11.4.2 Großcarnivoren und ihre Umwelt – die Rolle der einzelnen Mitglieder

Die Großcarnivorengilde Javas sowie die Zusammensetzung ihres Beuteangebots veränderten sich im Laufe des Pleistozäns. In diesem Abschnitt wird diskutiert, inwiefern die Gilde die Konkurrenzeffekte zu einer Veränderung geführt haben, aber auch inwiefern das Beuteangebot eine Rolle gespielt haben kann.

Hierzu werden zusätzlich zu den Ergebnissen der Strukturanalyse auch Ergebnisse des Beuteangebots herangezogen. Das Beutemassenangebot basiert auf der Körpermassenrekonstruktion und relativen Häufigkeiten der Boviden, Cerviden, Suiden und Tapiriden (Volmer et al. in Druck).

Hierbei ist berechnet worden, wie sich die Biomasse der Beutetiere auf die einzelnen Beutemassenklassen verteilt. So wird erkennbar, welche Beutemassenklassen den höchsten Anteil an Biomasse bieten und damit am attraktivsten für die Beutegreifer sind.

Vergleicht man dieses Beuteangebot (BA) mit den Beutemassenspektren der Gildenmitglieder, wird erkennbar, ob die Fokusklassen mit den attraktivsten Beutemassenklassen zusammenfallen. Hierbei wird auch überprüft, ob die attraktivsten Beutemassenklassen eventuell durch Veränderung der Jagdgruppengröße erreicht werden können.

Fallen die Fokusklassen mit den attraktiven Beutemassenklassen zusammen, ist das Beuteangebot für den Beutegreifer optimal, denn ihm steht ein hoher Anteil an Beutetieren bzw. Beutemasse zur Verfügung. Es ist zu erwarten, dass das Beuteangebot jeweils für den Tiger optimal ist, da er gegen alle Konkurrenten bestehen bleibt und in allen Faunenleveln bzw. Großcarnivorengilden am stärksten seine beutebasierte Kapazität ausschöpft.

In den nächsten Abschnitten werden die Strukturen der einzelnen Gilden diskutiert und mit dem jeweiligen Beuteangebot verglichen.

11.4.2.1 Trinil-Gilde

Der Tiger ist in Trinil das dominante Mitglied und schöpft seine Kapazität am stärksten aus. Der Trinil-Hund erfährt einen starken Konkurrenzeffekt durch den Tiger. Seine Kapazitätsausschöpfung in der NISP-Version liegt bei nur 2 % und liegt damit sogar unter der des Leoparden der Serengeti-Gilde oder des afrikanischen Wildhundes der Krüger-Gilde. In der MNI-Version erreicht er immerhin eine Kapazitätsausschöpfung von 6 %, was in etwa dem Wildhund der afrikanischen Krüger-Gilde entspricht.

Die Bengalkatze hat sowohl auf den Tiger als auch auf den Trinil-Hund einen sehr geringen Konkurrenzeffekt von weniger als 1 % (siehe Abbildung 10.2). Sie hat daher kaum eine Rolle in der Großcarnivorengilde gespielt.

Offensichtlich stellten Lebensräume der Trinil-Gilde optimale Habitate für den Tiger dar, so dass er seine Kapazität stark ausschöpfen konnte. Eine Möglichkeit ist ein optimales Beuteangebot. Daher wird das Beuteangebot (nach Volmer et al. in Druck) mit den Beutemassenspektren der Gildenmitglieder verglichen.

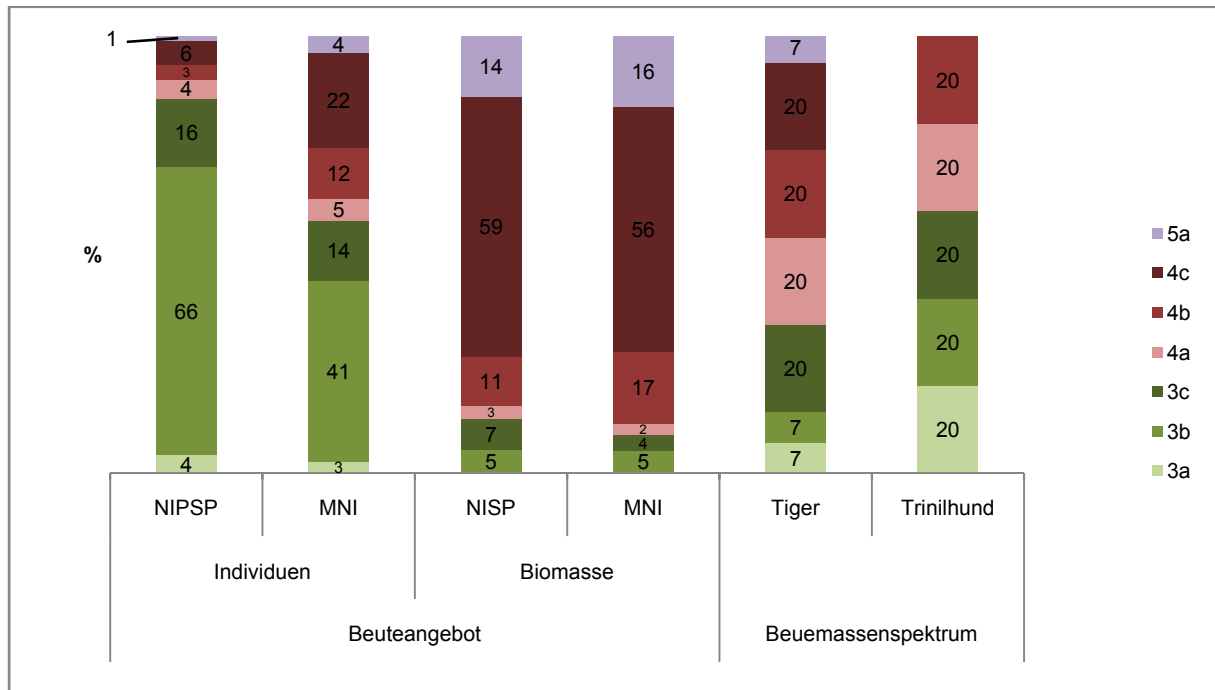


Abb. 11.4 Vergleich der Beutemassenspektren und des Beutemassenangebots in der Trinil-Gilde. Dargestellt ist das Beuteangebot basierend auf Individuen (prozentualer Anteil jeder Beutemassenklasse zu den gesamten Individuen der Beutegilde) und basierend auf Biomasse (prozentualer Anteil jeder Beutemassenklasse zur gesamten Biomasse der Beutegilde).

In Abb. 11.4 ist erkennbar, dass die Klasse 4c mit 59 bzw. 56 % den höchsten Beitrag zum Beuteangebot basierend auf Biomasse liefert. Diese Klasse ist jedoch weder die Fokusklasse des Tigers noch des Trinil-Hundes.

Der Tiger ist groß genug, um Beute der Klassen 4c und 5a zu erlegen, die beutemassenreiche Klasse 4c liegt allerdings nicht in seinem Fokusbereich. Um diese Klassen in den Fokusbereich mit einzuschließen, müsste er nach der Regression zur Rekonstruktion der mittleren Beutemasse der Feliden (Regression F-16, Tabelle 6.33) ein Gewicht von 338 kg erreichen. Dies entspricht einer Verdreifachung der Körpermasse von 110 kg. Betrachtet man die Fokusklassen heute lebender Großkatzen (Tabelle A.58 im Anhang), ist erkennbar, dass einige rezente Feliden in ihrer Beutewahl auf die Klasse 4c fokussieren. Der indische Tiger, *Panthera tigris tigris*, in Nagarahole fokussiert z.B. auch die

Klasse 5a (Fall 132: Tiger Karanth&Sunquist 1995, Tabelle A.60). Indische Tiger sind jedoch mit einem Gewichtsbereich von 100 – 258 kg deutlich größer als der Trinil-Tiger mit einem Gewichtsbereich von 96 – 133 kg. Insofern müsste der Trinil-Tiger sein mittleres Gewicht (110 kg) um 63 % vergrößern um das mittlere Gewicht des indischen Tigers (179 kg) zu erreichen.

Der Löwe (122 – 272 kg) fokussiert in der Regel die Klassen 4a und 4b, nach einer Studie von Pienaar (1969) jedoch auch auf die Klasse 4c. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass Löwen in der Regel im Rudel jagen und das Beutetier gemeinsam erlegen. Löwen sind mit einer durchschnittlichen Körpermasse von 197 kg um 89 % größer als der Tiger der Trinil-Gilde.

Addiert man den Fehlerbereich von 17 – 32 % der Regressionen, die zur Körpermassenrekonstruktion des Trinil-Tigers verwendet wurden (Regressionen F-3, F-4, F-5, F-6, F-9, F-11, F-12 Tabellen 5.3, 6.22 und 6.40), zum Mittelwert hinzu, erhält man Körpermassen von 129 kg und 145 kg. Auch unter der Annahme die Körpermasse des Trinil-Tigers werde unterschätzt, ist eine Vergrößerung des Tigers erforderlich, um die attraktive Beutemassenklasse 4c in den Fokusbereich mit aufzunehmen.

Die Körpermasse des Trinil-Tigers ist in etwa vergleichbar mit der historischen javanischen Tiger (*Panthera tigris sondaica*), die 75 – 140 kg wiegen (Mazák 1981). Letztere sind in der Lage größere Boviden (*Bos javanicus*) von ca. 825 kg zu erlegen (Hoogerwerf 1970). Exkremete der javanischen Tiger in Ujung Kulon, einem Nationalpark an der Südwestspitze Javas, beinhalteten jedoch hauptsächlich Reste von Cerviden und Wildschweinen (*Sus scrofa*) (Hoogerwerf 1970), die die Klassen 3b – 4b besetzen. Leider sind Hoogerwerfs Daten nicht detailliert publiziert, sodass eine Übersetzung in ein BMS des javanischen Tigers aus Ujung Kulon nicht möglich ist. Dennoch wird deutlich, dass heutige Java-Tiger, die hinsichtlich der Körpermasse vergleichbar mit der des Trinil-Tigers sind, die Klasse 4c ebenfalls nicht fokussieren.

Auf die Beutemassenklasse 4c wird daher heute nur von Feliden fokussiert, die deutlich größer als der Trinil-Tiger sind. Er müsste sich daher um mindestens 63 % vergrößern, um die optimale Fokusklasse zu erreichen. Eine weitere Möglichkeit wäre die Jagd in der Gruppe, die zumindestens bei Caniden und Hyaeniden zu einer Verschiebung des Beutemassenspektrums zu höheren Beutemassenklassen führt. Heutige Vertreter von *Panthera tigris* leben hauptsächlich solitär (Schaller 1967). Territorien von Männchen und Weibchen überschneiden sich zwar, jedoch treffen sie sich in der Regel nur zur Paarung (Schaller 1967). Es ist mitunter auch das Teilen von Beute zwischen Männchen und Weibchen in einem Territorium beobachtet worden (Schaller 1967). Gemeinsames Jagen findet allerdings nur zwischen Mutter und Jungtieren statt. Ob *Panthera tigris* im Pleistozän ebenfalls solitär gelebt hat, ist nicht nachzuweisen.

In den untersuchten rezenten Gilden stellt jeweils eine soziale Art das erfolgreichste Mitglied dar. Vor diesem Hintergrund kann man die Annahme eines solitär lebenden *Panthera tigris* überdenken.

Der Trinil-Hund ist ebenfalls kein optimaler Prädator für das Beuteangebot der Trinil-Fauna. Bei der Strukturanalyse wurde eine Jagdgruppengröße von acht Individuen angenommen, da dies der durchschnittlichen Jagdgruppengröße rezenter Caniden entspricht (siehe Tabelle A.63). In Tabelle A.81 im Anhang sind die Fokusklassen für unterschiedliche Jagdgruppengrößen des Trinil-Hundes mit der Regression C-5 rekonstruiert. Selbst bei einer Jagdgruppengröße von 30 Individuen liegt die Fokusmasse bei 160 kg. Mit der Regression C-5 zur Berechnung der mittleren Beutemasse kann man nun prüfen, wie stark die Jagdgruppenmasse sein müsste, um die Klasse 4c in den Fokusbereich mitaufzunehmen (Tabelle A.81). Diese minimale Jagdgruppenmasse liegt bei 843 kg. Diese kann der Trinil-Hund jedoch nicht durch Vergrößerung der Jagdgruppengröße erreichen. Hierzu wären bei einem durchschnittlichen Gewicht von 13,5 kg nämlich mehr als 62 Tiere nötig.

Zwar sind durchaus Jagdgruppengrößen von bis zu 30 Individuen beobachtet worden (Johnsingh 1983). Eine solche Jagdgruppengröße führt jedoch nicht mehr zu einer Vergrößerung der Beutemasse, denn bei einer so hohen Anzahl von Individuen können nicht alle an der Tötung der Beute beteiligt sein (Johnsingh 1983). Das Prinzip „Je größer die Zahl jagender Tiere im Rudel, desto schwerer die erlegte Beute“ trifft dann nicht mehr zu.

Dies ist ein Beispiel dafür, dass eine Extrapolation der Regressionsgeraden immer ein Risiko birgt, denn die Relation könnte nur in einem bestimmten Bereich linear sein. Denn bei der Berechnung der Regression C-5 ist die höchste Jagdgruppenmasse 465 kg und die höchste Beutemasse 251 kg (Tabelle A.65). Um die Jagdgruppenmasse für die Klasse 4c von 500 kg zu berechnen, muss die Regressionsgerade extrapoliert werden, und es ist nicht mehr gewährleistet, dass der Zusammenhang sich unendlich fortsetzt (Ferebee pers. Mitteilung).

Ob der Trinil-Hund ein Rudeljäger war oder nicht, ist nachwievor nicht rekonstruierbar und bleibt daher unbekannt. Die rekonstruierten Körpermassen des Trinil-Hundes liegen im Bereich von 10 bis 17 kg bzw. 7 bis 21 kg, bezieht man den Fehlerbereich mit ein. Heutige rezente Caniden in diesem Größenbereich jagen fast alle im Rudel (Wolf, afrikanischer Wildhund, Rothund und Dingo).

Denkbar ist aber auch, dass der Trinil-Hund eine solitäre Jagdweise besaß, ähnlich wie der äthiopische Wolf (*Canis simensis*). Der äthiopische Wolf erreicht vergleichbare Körpermassen von 11 bis zu 19 kg und ernährt sich hauptsächlich von Nagern und anderen Kleinsäugetieren (Sillero-Zubiri&Gottelli 1995). In diesem Fall wäre der Tiger das einzige Mitglied der Großcarnivorengilde, das sich von Beute schwerer als 10 kg ernährt. Eine weitere mögliche Lebensweise ist die, wie sie etwa Schakale, *Canis aureus*, *C. mesomelas* und *C. adustus*, aufweisen. Schakale können eine Körpermasse bis zu 13 kg erreichen

(Kingdon 1997) und besitzen eine hypo- oder mesocarnivore Lebensweise (Atkinson et al. 2002, Loveridge&MacDonald 2003). Sie sind opportunistische Jäger kleinerer Tiere, die alleine oder paarweise gejagt werden (Schaller 1967, Fuller et al. 1989, Atkinson et al. 2002). In der Annahme, der Trinil-Hund habe eine Verhaltens- und Ernährungsweise wie heutige Schakale, würde er ein Randmitglied darstellen. Entsprechend würde er mit dem Tiger kaum um Beute konkurrieren. In diesem Fall ist er eventuell sogar auf die Kadaver des Tigers angewiesen, um Aas zu fressen.

Gegen die Theorie der Gruppenjagd spricht, dass der Trinil-Hund nur durch ein Individuum bzw. ein Fossil vertreten ist. Wie im Kapitel 9 festgestellt worden ist, sind in allen rezenten Referenzgilden im Rudel jagende Tiere dominant und ihre Populationen sind größer als die der solitären Jäger. Die Gattung *Mececyon* ist eine Untergattung von *Cuon* (McKenna&Bell 1997), dessen heute lebender Vertreter hypercarnivor ist und im Rudel jagt (Krishnan 1965, Johnsingh 1983). Deshalb wurde angenommen, dass *Mececyon trinilensis* ebenfalls ein rudeljagender hypercarnivorer Canide ist. Ob dies jedoch tatsächlich zutrifft, ist nicht überprüfbar. Die Anpassung an die hypercarnivore Lebensweise durch Reduktion des unteren dritten Molaren (Cohen et al. 1978), hat bei *Mececyon trinilensis* noch nicht stattgefunden. Dies kann zunächst als Hinweis gesehen werden, dass *Mececyon trinilensis* tatsächlich eine omnivore Diät besaß. Andere heute lebenden hypercarnivoren Caniden, wie der afrikanische Wildhund und der Wolf haben allerdings auch einen dritten unteren Molaren. Dies zeigt, dass sich der Trinil-Hund trotzdem hypercarnivor ernährt haben kann. Offenbar ist ein längerer Zeitraum nötig, um die Reduktion des dritten unteren Molaren als Anpassung an die hypercarnivore Lebensweise zu vollziehen.

Bisher bleibt daher die Lebens- und Ernährungsweise von *Mececyon trinilensis* unbekannt. In weiterführenden zahnmorphologischen Studien, müsste die Ernährung von *Mececyon trinilensis* rekonstruiert werden, um die Ernährungsweise zu rekonstruieren.

Insgesamt stellt keines der beiden Gildenmitglieder den optimalen Beutegreifer dar. Daher stellt sich die Frage, warum nicht zumindest eines der Gildenmitglieder eine größere Körpermasse besaß, um die optimale Beutegröße in seinen Fokusbereich aufnehmen zu können.

Hierfür gibt es einige mögliche Erklärungen. Zum einen kann natürlich auch das Beutemassenangebot durch transportbedingte Selektion verzerrt sein. Möglicherweise sind größere Individuen im Beutemassenangebot überrepräsentiert. Auffällig ist hier der geringe Anteil der Klassen 3a-3c an der gesamten Biomasse des Beuteangebots. Insofern besteht die Möglichkeit, dass die Fokusklassen des Tigers eigentlich optimal liegen und das Beutemassenangebot durch taphonomische Prozesse zu Gunsten größerer Tiere verschoben ist.

Generell ist zu beachten, dass der hohe Beutemassenanteil allerdings auf wenigen Individuen beruht. Das bedeutet, dass die Beutepopulationen schneller geschwächt werden, da in Bezug auf die Individuenzahl ein relativ höherer Anteil aus der Beutepopulation entfernt wird. Betrachtet man die prozentuale Verteilung der Individuen auf die Beutemassenklassen (Abb. 11.4), wird deutlich, dass der Hauptteil an Beuteindividuen in den Klassen 3b und 3c liegt. So liegen 82 % der Individuen in Klasse 3b und 3c in der NISP basierten Berechnung und 55 % in der MNI basierten Berechnung.

Diese Klassen 3a und 3b besetzt vor allem der Lydekker-Hirsch *Axis lydekkeri*, aber auch die Antilope *Duboisia santeng*. 70 % der gesamten Stücke an Beutetieren (Bovidae, Cervidae und Suidae) in der Trinil-Fauna sind Fossilien des Taxons *Axis lydekkeri*.

Insofern betrachtet, haben beide Gildenmitglieder ein optimales Beutemassenspektrum, denn die Fokussklassen umfassen bei beiden die Klassen 3b und 3c, in die die meisten Beuteindividuen fallen.

Die zweite Möglichkeit ist, dass die Körpermasse des Tigers aufgrund anderer Umweltbedingungen klein ist. Heutige Insel-Formen des Tigers sind ebenfalls kleiner als Unterarten des Festlands (Mazák 1981). Generell tendieren große Säuger auf Inseln kleiner zu werden, hingegen Kleinsäuger wie Nager größer (Foster 1964). Begründet wird dieses Phänomen mit begrenzten Ressourcen, geringen Verbreitungsmöglichkeiten, Konkurrenz oder auch fehlender Konkurrenz, Prädationsdruck und Territorialität (Meiri et al. 2004). Insofern kann der geringe Konkurrenzdruck durch den Trinil-Hund dazu führen, dass es für den Tiger vermutlich nicht notwendig war, sich auf die optimale Beutegröße einzustellen.

Möglich ist auch, dass die Beutetiere der Klassen 4c, *Bibos palaeosondaicus* und *Bubalus palaeokerabau*, Habitate nutzten, in denen Tiger sich nicht aufhielten oder die für Tiger zum Jagen ungünstig waren. Die Fossilien stammen zwar alle von einer Fundstelle, jedoch sind sie durch ein Gewässer transportiert worden. Möglicherweise haben nicht alle am selben Ort gelebt. Tiger bevorzugen Gebiete mit Versteckmöglichkeiten, beispielsweise Randgebiete von Lichtungen, zur Jagd (Karanth&Sunquist 2000). Halten sich die Beutetiere vorzugsweise in weiten Gebieten mit kurzem Gras auf, ist es schwierig für den Tiger, sich verdeckt anzuschleichen und erfolgreich die Beutetiere zu erlegen.

Zuletzt besteht noch die Möglichkeit, dass der Tiger im Rudel gejagt hat und größere Klassen fokussiert hat als im rekonstruierten Beutemassenspektrum.

Dennoch ist die hohe Individuenzahl in den Klassen 3b und 3c nicht zu vergessen. Diese ermöglicht vermutlich, dass sowohl der Tiger als auch der Trinil-Hund diese Klassen fokussieren. Auch wenn die Biomasse hier nur einen geringen Anteil ausmacht, stellen die

beiden Populationen eine hohe Individuenzahl zur Verfügung und sind damit nicht so leicht zu schwächen.

Zusammenfassend ist der Tiger das konkurrenzstarke Mitglied der Trinil-Gilde mit einem hohen Konkurrenzeffekt auf den Trinil-Hund. Letzterer taucht in der darauffolgenden Kedung Brubus-Gilde nicht mehr auf. Dies kann eine Folge des starken Konkurrenzeffekts des Tigers sein. Auch Veränderungen des Beuteangebots können eine Ursache sein und werden im Abschnitt 11.4.2.4 näher diskutiert.

11.4.2.2 Kedung Brubus-Gilde

Der Strukturanalyse zur Folge ist das konkurrenzstarke Mitglied der Kedung Brubus-Gilde der Tiger. Die kurzschnäuzige Hyäne erfährt einen starken Konkurrenzeffekt durch den Tiger (69 bzw. 56 %). Dennoch ist der Konkurrenzeffekt nicht so extrem hoch, wie man ihn in der vorherigen Trinil-Fauna auf den Trinil-Hund beobachten kann.

Im Vergleich zur rezenten Tüpfelhyäne erreicht die kurzschäuzige Hyäne keine dominante Rolle. Sie schöpft ihre Kapazität sowohl geringer als die Tüpfelhyäne der Serengeti- als auch der Krüger-Gilde aus. Offensichtlich stellt die Umgebung von Kedung Brubus kein optimales Habitat für sie dar, wie es die offenen Gebiete der Serengeti und der Krüger-Nationalpark für die Tüpfelhyäne sind. Bei diesem Vergleich ist allerdings zu beachten, dass die kurzschnäuzige Hyäne einer anderen Hyänengattung angehört und daher auch eine andere Biologie gehabt haben kann.

Die kurzschnäuzige Hyäne tritt in der sich anschließenden Ngandong-Fauna bzw. -Gilde nicht mehr auf. Auch hier ist der dominante Tiger vertreten. Ob die Hyäne durch die Konkurrenz des Tigers ausgestorben ist, bleibt offen.

Die kurzschnäuzige Hyäne starb insgesamt in Afrika und Eurasien vor ungefähr 0,5 Millionen aus (Turner&Antón 1996). Schütt macht für ihr Aussterben auf Java die Tüpfelhyäne *Crocota crocuta* verantwortlich (1972). Die Verbreitung von *Crocota crocuta* führte offenbar auf dem Festland zum Aussterben von *Pachycrocota brevirostris* (Kurtén 1956, Schütt 1972, Tseng et al. 2011). Die Tüpfelhyäne ist in Java nur durch ein M1 inf Fragement von Sangiran und ein proximales Femurbruchstück, dessen genauer Fundort unbekannt ist, belegt. Es ist interessant, welcher Gilde es zeitlich zuzuordnen wäre, jedoch ist das Fossil nur sehr grob der *Homo erectus* – *Stegodon*-Fauna, einer Zusammenfassung der Faunen Ci Saat bis Ngandong zugeordnet (van den Berg et al. 2001). Eine feinere Zuordnung zu den Gilden ist aufgrund mangelnder Informationen zur Fundschicht nicht möglich. Daher bleibt unklar, ob auch in Java die kurzschnäuzige Hyäne durch *Crocota crocuta* verdrängt worden ist.

Eine weitere mögliche Erklärung für das Aussterben von *Pachycrocuta brevirostris* sind Veränderungen im Beuteangebot. Das Beuteangebot der Kedung Brubus Fauna ist in Abbildung 11.5 dargestellt.

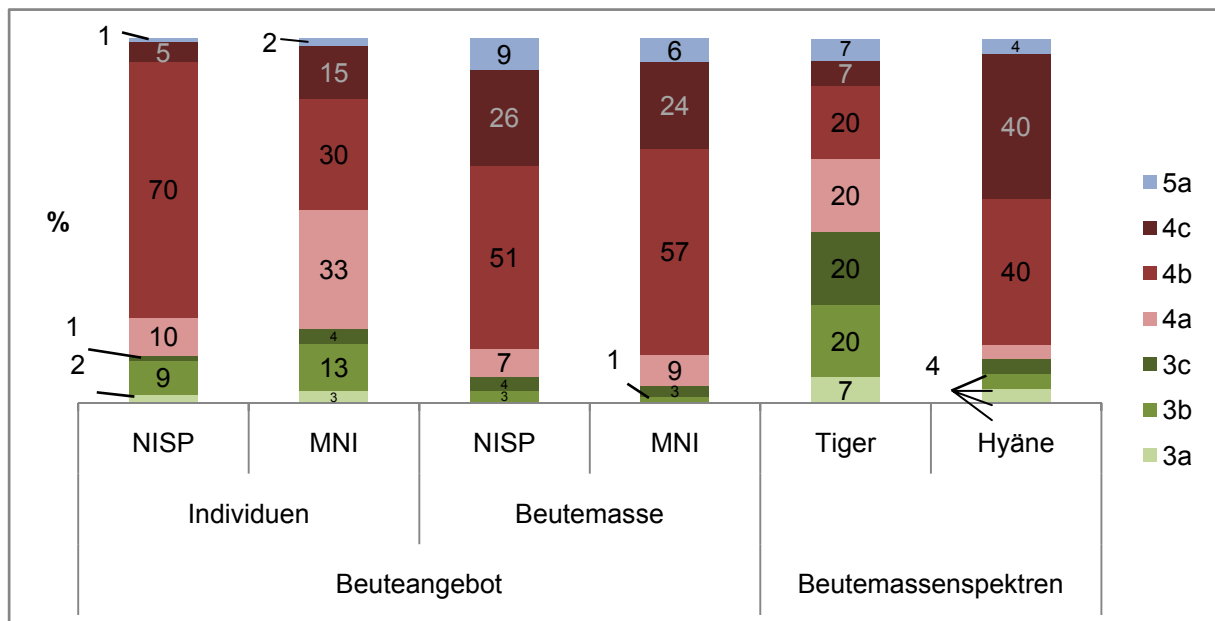


Abb. 11.5 Vergleich der Beutemassenspektren und des Beutemassenangebots in der Kedung Brubus-Gilde. Dargestellt ist das Beuteangebot basierend auf Individuen (prozentualer Anteil jeder Beutemassenklasse zu den gesamten Individuen der Beutegilde) und basierend auf Biomasse (prozentualer Anteil jeder Beutemassenklasse zur gesamten Biomasse der Beutegilde).

Betrachtet man nun das Beutemassenangebot, so trägt die Klasse 4b ca. 51 % zur verfügbaren Beutemasse bei. Den zweitstärksten Beitrag liefert die Klasse 4c. Zusammengenommen stellen diese beiden Klassen mit 77 bzw. 81 % den Hauptteil der Beutemasse. Dem rekonstruierten BMS zu Folge fokussiert die kurzschnäuzige Hyäne genau diese beiden Klassen. Daher ist zu erwarten, dass die kurzschnäuzige Hyäne der optimale Prädator ist. Dennoch schöpft sie gemäß den Ergebnissen ihre Kapazität nur zu 31 % bzw. 44 %, hingegen der Tiger zu 91 % bzw. 86 % aus.

Der Tiger hat sich im Hinblick auf die Körpermasse kaum verändert und jagt entsprechend dasselbe BMS wie in der Trinil-Gilde. Der Fokusbereich des Tigers umfasst die Klasse 4b allerdings nicht die Klasse 4c, die beide den Hauptteil an verfügbarer Beutemasse beinhalten. Um die Klasse 4c in den Fokusbereich mit aufzunehmen, müsste der Tiger der Regression F-16 zu Folge allerdings seine Körpermasse verdreifachen. Bezieht man den statistischen Fehler (%PE) der Regression F-6 zur Körpermassenrekonstruktion des Tigers mit ein, kann die Körpermasse des Tigers bei bis zu 171 kg liegen. Dies entspricht indischen Tigern, deren Fokusbereich mitunter auch die Klasse 4c enthält (Johnsingh 1983, Karanth&Sunquist 1995).

Die kurzschnäuzige Hyäne hingegen fokussiert der Rekonstruktion zur Folge die Klassen 4b und 4c. Dies entspricht den attraktiven Beutemassenklassen.

Entsprechend stellt die kurzschnäuzige Hyäne von ihren Fokusklassen den optimalen Prädator für das Beuteangebot in Kedung Brubus dar. Insofern ist zu erwarten, dass sie auch ihre Kapazität am stärksten ausschöpft. Dies ist jedoch in keiner der Versionen der Fall.

Weiterhin muss natürlich auch berücksichtigt werden, dass weder MNI noch NISP die relative Abundanz der Lebensgemeinschaft widerspiegeln muss. Wie in den Fundspektren der Trinil-Fauna können die relativen Häufigkeiten kleinerer Tiere unterschätzt werden. Da der Tiger und die Hyäne allerdings beide sehr groß sind, sind beide Arten in etwa gleichem Maße von diesem selektierenden Faktor betroffen.

Für *Pachycrocuta brevirostris* wird vielfach eine soziale Lebens- und Jagdweise angenommen. Sie wird oft mit *Crocuta crocuta* verglichen (Turner&Antón 1996). Auch für die Strukturanalyse wurde eine hypercarnivore und soziale Lebens- und Jagdweise angenommen.

Abweichend davon wird jedoch auch davon ausgegangen, dass die soziale Lebensweise von *Crocuta crocuta* so einmalig ist, dass sie sich nicht zweimal entwickelt haben kann (Kay Holekamp 2011). Zwar konnte über Bissspuren nachgewiesen werden, dass *Pachycrocuta brevirostris* sich von Huftieren wie Cerviden, Equiden oder dem Caprinen *Hemitragus alba* ernährt (Palmqvist et al. 1996, Saunders&Dawson 1998, Diedrich&Žák 2006). Ob diese als Aas konsumiert oder selberlegt wurde, bleibt unklar. Die meisten Studien gehen davon aus, dass *Pachycrocuta brevirostris* ihre Beute größtenteils selbst erlegte (Turner&Antón 1996, Saunders&Dawson 1998, Dennell et al. 2008). Bei einem fossilen Taxon lässt sich die Nahrungsbeschaffung allerdings nur schwer rekonstruieren.

Es kann daher sein, dass *Pachycrocuta brevirostris* sich wie die heutige braune Hyäne (*Parahyaena brunnea*) verstärkt von Aas und Früchten ernährt hat. In diesem Fall wäre der Tiger der einzige Großcarnivore und würde nur mit dem Krokodil und eventuell dem Otter *Lutrogale palaeoleptonyx* um Beute konkurrieren. *Lutrogale palaeoleptonyx* ernährte sich wie rezente Otter hauptsächlich von aquatischer Beute wie Schalentieren und Fischen (Willemsen 1986). Dennoch ernähren sich die nahe verwandten indischen Fischotter gelegentlich von Nagern und decken somit ihren Beutebedarf bis zu 15 % mit terrestrischen Kleinsäugetern (Kruuk et al. 1994). Da *Lutrogale palaeoleptonyx* deutlich größer als die rezenten indischen Otter ist (Willemsen 1986), könnte er durchaus auch größere Säuger erbeutet haben. Seine Zahnmaße (Willemsen 1986) ergeben unter Anwendung einer Regression von van Valkenburgh (1990) eine Körpermasse von etwa 22 kg (geschätzte M1 inf-Länge nach Willemsen 1986: 10.89 mm, Regression aus van Valkenburgh 1990: a=-

3,04; $b=3,48$). In Abbildung 11.6 ist die Gilde unter der Annahme, *Lutrogale palaeoleptonyx* ernähre sich zu 15 % von Säugern der Klassen 3a und 3b dargestellt.

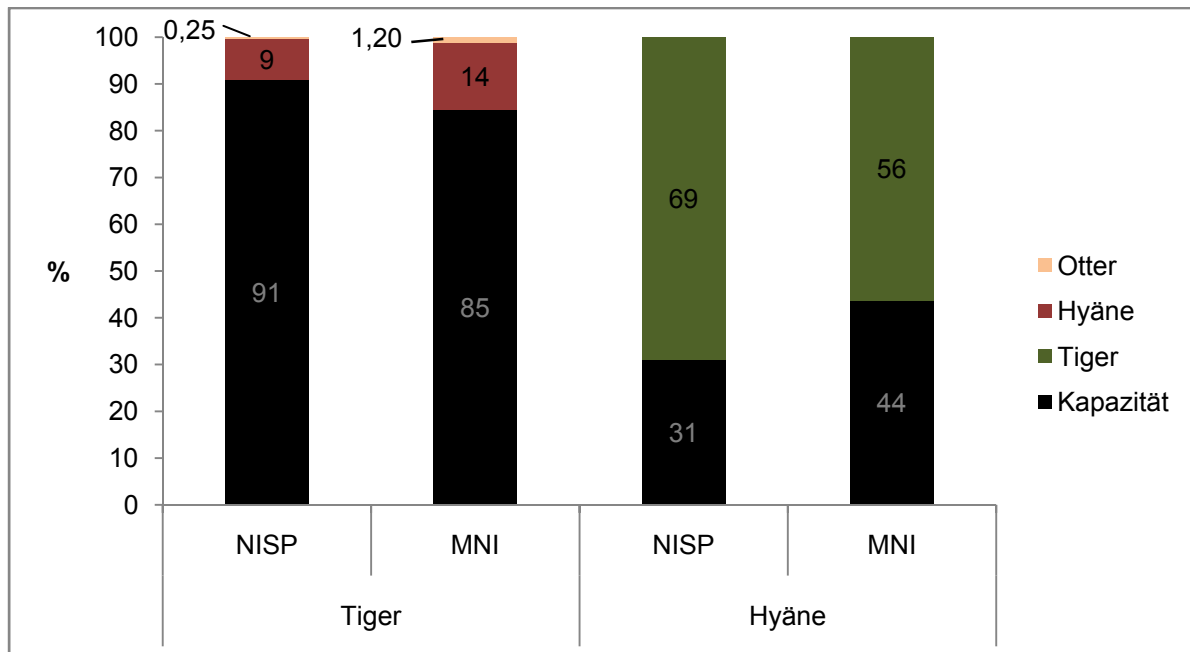


Abb. 11.6 Ausschöpfung der Kapazitäten der Gildemitglieder (schwarz) in Prozent und die Konkurrenzeffekte der Gildemitglieder jeweils basierend auf NISP und MNI berechnet unter Berücksichtigung von *Lutrogale palaeoleptonyx* (Otter).

In Abbildung 11.6 wird deutlich, dass der Otter einen sehr geringen Konkurrenzeffekt auf den Tiger hat (0,25 % bzw. 1,02 % in der NISP bzw. der MNI-basierten Strukturanalyse). Er spielt wenn überhaupt eine sehr kleine Rolle in der Gilde, ähnlich wie die Bengalkatze in der Trinil-Gilde.

Insgesamt bieten die Fokusklassen der kurzschäuzigen Hyäne die größte Menge an Beutemasse. Dennoch ist der Tiger in der Gilde dominant und schöpft seine Kapazität am stärksten aus. Offensichtlich verfolgt er effektivere Jagdstrategien oder die Habitate der Kedung Brubus Fauna sind aus anderen Gründen als des Beuteangebots optimal für ihn. Taphonomische Ursachen für eine Verzerrung der Gildestruktur sind bei der Kedung Brubus-Gilde eher auszuschließen, da die Knochen und Zähne des Tigers und der Hyäne in etwa gleiche Größe und Robustizität besitzen.

11.4.2.3 Ngandong-Gilde

In der Ngandong-Gilde ist der Tiger wie auch in den vorherigen Gilden das dominante Mitglied. An zweiter Stelle steht der Leopard und an letzter der Rothund.

Die Ngandong-Gilde entspricht der heutigen javanischen Großcarnivorengilde und besteht vermutlich seit dem Ngandong Faunenlevel.

Im Vergleich zur Situation in Bandipur ist allerdings der Tiger in Ngandong dominant. Bereits in den rezenten Gilden kann beobachtet werden, dass dieselben Gildenmitglieder sich unter anderen Umständen anders strukturieren. Dies trifft auf die Ngandong und Bandipur-Gilde auch zu.

Ob die relativen Verhältnisse in Ngandong durch taphonomische Prozesse verzerrt sind, ist schwierig zu beurteilen. Hier besteht die Möglichkeit, dass durch taphonomische Selektion Tigerfossilien häufiger im Fossilbericht auftauchen könnten als die des wesentlich kleineren und grazileren Rothundes. Auch andere Selektionstypen können das Ergebnis der Strukturanalyse der Ngandong-Gilde beeinflusst haben, da die ökologische Zuverlässigkeit der verwendeten Stichprobe eingeschränkt ist. Die Fossilien stammen aus Surveys und sind teilweise verschollen (Dennell 2005). Es liegt daher keine vollständige Fundliste vor. Westaway (2002) beschreibt eine Umlagerung der fossilen Stichproben. Einige Theorien über die taphonomischen Hintergründe in Ngandong diskutiert Dennell (2005), der es für sehr wahrscheinlich hält, dass die dort gefundenen Schädel vom *Homo erectus* nicht dieselbe taphonomische Geschichte haben wie die restlichen Fossilien. Die Homininen-Fossilien sind höchstwahrscheinlich begraben und danach wieder freigelegt und in den fossilienführenden Schichten wiederbegraben worden (Westaway 2002, Dennell 2005). In den Studien wird nicht erwähnt, ob ähnliche Umlagerungen der Säugerfossilien stattgefunden haben. Daher ist zunächst anzunehmen, dass die Fossilien mit Ausnahme der Fossilien von *Homo erectus* zeitgleich gelebt haben und die taphonomischen Bedingungen vergleichbar sind mit Trinil und Kedung Brubus.

Ob die transportbedingte Selektion zu einer Überrepräsentation der robusteren Fossilien des Tigers bzw. einer Unterrepräsentation der grazileren Fossilien der Caniden in Trinil und Ngandong geführt hat, lässt sich nicht klären. Weitere aktualistische Studien, die sich mit der Auswirkung von Strömungsprozessen beschäftigen, könnten zur Klärung dieser Frage beitragen.

Da momentan noch keine weiteren Stichproben zur Verfügung stehen, können nur weitere Ausgrabungen, die dann aber weniger selektiv durchgeführt werden, Aufschluss geben.

Weitere Strukturanalysen anderer rezenter aber auch fossiler Gilden, die aus Tiger, Leopard und Rothund bestehen, wären für einen Vergleich mit der Struktur der Ngandong-Gilde interessant. Hierbei kann getestet werden, ob der Tiger in rezenten oder anderen fossilen Gilden wie in der Ngandong-Gilde das dominante Mitglied ist. Leider fehlen die zur Strukturanalyse benötigten Daten bisher. Dennoch ist z.B. aus den 60er Jahren bekannt, dass der Tiger im Kanha-Nationalpark, einem der bekanntesten Nationalparks in Indien, der häufigste Prädator ist, während Rothunde dort kaum vorkommen (Schaller 1967).

Leider ist die Abschätzung des optimalen Prädators in Ngandong schwierig, da die Fossilien der Beutetiere nicht zugänglich bzw. verfügbar sind. Zu den Cerviden und Suiden liegen Parameter zur Körpermassenrekonstruktion vor (von Koenigswald 1933). Im Falle der Boviden fehlen jedoch entsprechende Messungen. Weiterhin ist eine vollständige Fundliste nicht verfügbar, sodass keine NISP und MNI bestimmbar sind.

Dennoch kann man davon ausgehen, dass die Klassen 3a bis 3c nicht besonders viele Individuen bzw. Beutemasse zum Beutemassenangebot beitragen. Die einzigen Taxa, deren Körpermassen in die Klassen 3a und 3b fallen, sind der Muntjak und der Axishirsch. Beide sind allerdings nicht besonders häufig, so sind sowohl *Muntiacus muntjak* als auch *Axis lydekkeri* nur mit jeweils 4 Fossilien vertreten (von Koenigswald 1933). So schreibt von Koenigswald (1933): „Dieser in Trinil so häufige Axishirsch (*Cervus (Axis) lydekkeri*) ist in Ngandong nur durch einen Unterkiefer und einen isolierten Molaren sicher belegt“ (von Koenigswald 1933, S. 92).

Boviden sind in Ngandong mit den Arten *Bibos palaeosondaicus* und *Bubalus palaeokerabau* vertreten. Es gibt zu diesen Stücken leider keine rekonstruierten Körpermassen oder publizierte Messwerte, die eine Rekonstruktion erlauben. Beide Arten sind allerdings Büffel, die bereits in vorherigen Faunen Körpermassenklassen von über 100 kg besetzt haben. Vor allem *Bibos palaeosondaicus* ist stark im Fundspektrum vertreten: „Zu dieser Art (*Bibos palaeosondaicus*) gehört gut die Hälfte aller in Ngandong gemachten Funde.“ (von Koenigswald 1933, S. 94.).

Insofern ist davon auszugehen, dass die Klassen 3a und 3b kaum Beuteindividuen oder Beutemasse zur Verfügung stellen und der Hauptteil an Individuen und Beutemasse in den Klassen 4a und größer liegt.

Daher bietet sich für den sehr großen Tiger ein optimales Beuteangebot, denn seine Fokusklassen umfassen die Klassen 3c – 5a.

Die Fokusklassenerweiterung zur Klasse 5a ist ein Resultat der Körpermassenvergrößerung des Tigers. Er erreicht Körpermassen von bis zu nahezu 300 kg. Dies entspricht dem heutigen sibirischen Tiger *Panthera tigris altaica*. Trotz allem gibt es auch kleinere Exemplare, die im Bereich des Trinil und Kedung Brubus Tigers liegen. Die Körpermasse des Tigers in der Ngandong-Fauna unterliegt einem sehr hohen Schwankungsbereich.

Hierfür gibt es mehrere mögliche Erklärungen. Zum einen könnte es Sexualdimorphismus sein. Vergleicht man den Median des Körpermassenbereichs weiblicher und männlicher Tiger, liegt dieser bei den einzelnen Unterarten bei 21 – 46 % (basierend auf Mazák 1981). Die Körpermasse der Weibchen variiert zwischen den einzelnen Unterarten kaum, jedoch die der Männchen variieren stark (Mazák 1981, Kitchener&Yamaguchi 2010). Der Größensexualdimorphismus nimmt daher mit der Körpergröße der Männchen zu (Kitchener&Yamaguchi 2010). Das jeweils größte Individuum einer Unterart ist um 54 –

206 % schwerer als das jeweils kleinste Individuum einer Unterart (Mazák 1981, siehe Tabelle 11.4).

Tab. 11.4 Differenz zwischen dem leichtesten Weibchen und dem schwersten Männchen bei rezenten Unterarten von *Panthera tigris* nach Mazák (1981) ausgedrückt in absoluter Masse (Differenz in kg) und dem prozentualen Unterschied basierend auf der Körpermasse des Weibchens (Größenunterschied in %).

Vergleichend ist die Differenz zwischen der kleinsten rekonstruierten und größten rekonstruierten Körpermasse bzw. dem prozentualen Größenunterschied basierend auf der kleinsten rekonstruierten Körpermasse.

<i>Panthera tigris</i>	Differenz [kg]	Größenunterschied in %
<i>balica</i>	35	54
<i>sumatrae</i>	65	87
<i>sondaica</i>	66	88
<i>amoyensis</i>	75	75
<i>corbetti</i>	95	95
<i>virgata</i>	155	182
<i>tigris</i>	158	158
<i>altaica</i>	206	206
Ngandong-Tiger	179	150

Die größte rekonstruierte Körpermasse des Ngandong-Tigers ist um 150 % größer als die kleinste rekonstruierte Körpermasse. Dieser Größenunterschied liegt damit im Rahmen des Sexualdimorphismus heutiger rezenter Tiger. Die kleinsten rekonstruierten Körpermassen liegen im Bereich der Trinil- und Kedung Brubus Tiger. Wenn es sich hierbei um weibliche Individuen handelt, kann man denselben Trend wie Kitchener&Yamaguchi (2010) ihn bei heutigen Unterarten beobachten: die weiblichen Tieren haben in etwa dieselben Körpermassen, während sich die männlichen Individuen vergrößert haben.

In Ngandong tauchen einige neue Arten auf, die vom Festland eingewandert sein müssen. Hemmer (1971) geht ebenfalls von Einwanderungen von Tigern vom Festland aus, denn die Zahnmaße des Ngandong-Tigers sind vergleichbar mit denen der mittelpleistozänen Tigerpopulation von Wahnsien in Sichuan, China (Hooijer 1947, Hemmer 1971). Er vermutet allerdings auch, dass es eine Vermischung mit der lokalen Tigerpopulation gab, da bereits der Schädel von Ngandong ein relativ schmales Hinterhaupt aufweist, das typisch für *P. tigris sondaica* und *P. tigris balica* ist (Hemmer 1969, Hemmer 1971). Insofern kann die Größenvariation auch durch die Vermischung von Festland- und Inselpopulation begründet sein.

Der Leopard taucht erstmalig in der Ngandong Fauna auf. Er schöpft seine Kapazität zu 44 % bzw. 51 % aus und erfährt einen Konkurrenzeffekt von 53 bzw. 43 % durch den Tiger und von 3 % bzw. 6 % durch den Rothund. Er erreicht damit höhere

Kapazitätsausschöpfungen als der Leopard in den untersuchten rezenten Gilden. Daher kann der Konkurrenzeffekt des Tigers kaum ein Aussterben des Leoparden begünstigt haben. Der Leopard taucht in der darauffolgenden Punung-Fauna zwar nicht auf, dafür aber wieder in den darauffolgenden holozänen Faunen (Dammermann 1934). Das Fehlen des Leoparden in Punung kann auch taphonomische Gründe haben. So handelt es sich bei Punung um eine Höhlenfundstelle, deren fossile Stichprobe ein Stachelschwein-Lager dargestellt (Storm&de Vos 2006).

Der Rothund schöpft seine Kapazität nur zu 3 % bzw. 7 % aus. Diese Werte sind vergleichbar mit denen des Trinil-Hundes und er erfährt ebenso wie der Trinil-Hund einen sehr hohen Konkurrenzeffekt durch den Tiger. Anders als der Trinil-Hund ist der Rothund allerdings im Holozän vertreten. Unklar ist jedoch, ob er bzw. der Leopard zwischenzeitlich ausgestorben ist. In der auf die Ngandong-Fauna folgende Punung-Fauna tauchen Leopard und Rothund nicht auf (Badoux 1959, Storm&de Vos 2006). Ob dies taphonomisch bedingt ist oder ob sie zeitweise ausgestorben und wieder eingewandert sind, ist unklar.

Zusammenfassend kann die Struktur der Ngandong-Gilde leider nur auf Basis ökologisch weniger zuverlässigen Stichproben analysiert werden und die Ergebnisse sind unter Vorbehalt zu betrachten. Der Konkurrenzeffekt des Tigers begünstigt ein Aussterben des Rothundes. Ob dieser sowie der Leopard aus taphonomischen Gründen in der darauffolgenden Punung-Fauna nicht auftauchen oder tatsächlich ausgestorben sind, bleibt unklar.

Der Tiger hat eine vergrößerte Körpermasse von bis zu 298 kg, die zu einer Verschiebung des Fokusbereichs führt. Dies kann eine Anpassung an das Beutespektrum sein, das nach von Koenigswald (1933) von größeren Bovinen dominiert wird, deren Körpermasse mehr als 100 kg betragen musste.

11.4.2.4 Flexibilität: wieso der Tiger seine konkurrenzstarke Position halten konnte

Der Tiger bzw. zumindest die Gattung *Panthera* ist schon früh in Java vertreten und auch ohne Unterbrechung im Fossilbericht bis in heutige Zeiten zu finden (Hemmer 1971). Sie taucht in allen Gilden auf und repräsentiert auch in allen das dominante Mitglied. Alle übrigen Mitglieder tauchen jeweils nur für einen Faunenlevel auf. Für ein neues Gildenmitglied ist es offensichtlich schwer, sich in der Gilde zu etablieren. Die Ergebnisse der Strukturanalyse zeigen, dass der Tiger jeweils seine Kapazität am stärksten ausschöpft. Hingegen alle übrigen Mitglieder der Trinil- und Kedung Brubus-Gilde erreichen nur einen geringen Teil ihrer Kapazität (2 – 51 %). Dies verdeutlicht, dass die neuen Mitglieder in den jeweiligen Gilden sich nicht etablieren konnten und die Stellung des Tigers als dominantes Gildenmitglied nicht verändert haben.

In Trinil erfährt der Trinil-Hund einen starken Konkurrenzeffekt durch den Tiger. Er schöpft nur zu 2 bzw. 6 % seine Kapazität aus und verliert den Hauptteil seiner Kapazität an den Tiger. Die Konkurrenz durch den Tiger hat sein Aussterben begünstigt oder sogar dazu geführt. Geht man davon aus, dass die verfügbare Beutemasse gleichbleibt, würde ein Wachstum der Tigerpopulation um ca. 7 % in der NISP-basierten Berechnung bzw. 20 % in der MNI-basierten ausreichen und somit bliebe für den Trinil-Hund keine Beute mehr zur Verfügung, sodass sie erliegt.

Veränderungen im Beuteangebot können hier ebenfalls eine Rolle spielen. Allerdings umfasst das BMS des Trinil-Hundes Klassen 3b bis 4b. Diese sind von der Individuenzahl der Beute aus betrachtet sowohl in Trinil als auch in Kedung Brubus gut besetzt. Von der Beutemasse aus betrachtet, stellen die Klassen 4b und 4c in Trinil sowie die Klasse 4b in Kedung Brubus die attraktiven Fokusklassen dar. Insofern ist eine Verschiebung des Beuteangebots als Ursache für das Aussterben von *Mececyon trinilensis* eher auszuschließen. Der starke Konkurrenzeffekt des Tigers ist daher wohl einer der Faktoren, der das Aussterben des Trinil-Hundes begünstigt oder sogar herbeigeführt hat.

In der darauffolgenden Kedung Brubus-Fauna ist der Trinil-Hund durch die kurzschnäuzige Hyäne ersetzt. Ob letztere den Trinil-Hund verdrängt hat oder ob sie erst durch sein Aussterben einwandern konnte, lässt sich nicht beantworten, da ein Zeitraum zwischen den Faunenleveln liegt. Das Beuteangebot ist in Kedung Brubus für die kurzschnäuzige Hyäne optimal, da in ihren Fokusklassen ein hoher Anteil an Biomasse liegt. Die Verschiebung des Beutespektrums begünstigte daher die Einwanderung des neuen Taxons.

Auch sind die Axis-Hirsche in der Kedung Brubus-Fauna seltener als in Trinil. Diese Hirsche müssen einen großen Beitrag zur Beute des Trinil-Hundes geliefert haben, wenn dieser ein hypercarnivorer Rudeljäger war. Diese Verschiebung kann auch eine Ursache für das Aussterben des Trinil-Hundes sein, der sich nun auf andere Beute einstellen muss.

Die kurzschnäuzige Hyäne taucht in der Kedung Brubus-Fauna auf und verschwindet in der darauffolgenden Ngandong-Fauna wieder. Der Konkurrenzeffekt durch den Tiger ist allerdings niedriger als beim Trinil-Hund, denn sie verliert 69 % bzw. 56 % ihrer Kapazität. Dadurch, dass die Fokusklassen beider Mitglieder sich nicht besonders stark überschneiden, ist eine relativ hohe Kapazitätenausschöpfung beider Gildenmitglieder möglich. Insofern wird die Konkurrenz durch den Tiger bei ihrem Aussterbeprozess keine oder kaum eine Rolle gespielt haben. Wie bereits erwähnt, können auch andere Prädatoren wie z.B. *Crocuta crocuta* dazu geführt haben. Leider lässt sich *Crocuta crocuta* keiner Gilde zuordnen (van den Berg et al. 2011) und es bleibt unbekannt, ob sie Ursache für das Aussterben der kurzschnäuzigen Hyäne ist oder nicht. Veränderungen im Beuteangebot sind ebenso

auszuschließen, da die Klassen 4b und 4c, die Fokusklassen der kurzschnäuzigen Hyäne, sowohl in Kedung Brubus- als auch in der Ngandong-Fauna gut besetzt sind.

Dennoch liegt zwischen den beiden Faunenleveln Kedung Brubus und Ngandong ein Zeitraum von mehreren tausend Jahren. Kleinere Veränderungen wie krankheitsbedingter Zusammenbruch einzelner Beutepopulationen, die innerhalb eines Jahres stattfinden, lassen sich im Fossilbericht nicht messen. Wenn sich die betroffene Beutepopulation in den darauffolgenden Jahren wieder erholt, bleiben solche Ereignisse unentdeckt. Trotzdem können auch solche kleinen Veränderungen Auswirkungen auf einzelne Gildenmitglieder gehabt haben.

Der Leopard und der Rothund tauchen in der Ngandong Fauna erstmalig auf und existieren vermutlich fortlaufend bis in heutige Zeiten. In der auf die Ngandong-Fauna folgende Punung-Fauna treten der Leopard und der Rothund im Fossilbericht nicht mehr auf. Ob sie ausgestorben und neu eingewandert sind, ist bisher unklar. Der Konkurrenzeffekt auf den Rothund ist besonders hoch. Er würde ein Aussterben des Taxons begünstigen. Der Leopard schöpft mit 44 % bzw. 51 % seine Kapazität recht stark aus und ist daher als etabliertes Gildenmitglied zu betrachten. Daher ist davon auszugehen, dass der Leopard fortgehend existierte. Möglicherweise ist er aufgrund taphonomischer Unterschiede der Fundstellen im Fossilbericht in Punung nicht vertreten. Denkbar sind auch taphonomische Ursachen für das Fehlen von *Panthera pardus* in den Fundspektren der Punung-Fauna. Bei der Punung-Fauna handelt es sich um eine Höhlenfundstelle, deren Stichprobe vermutlich durch Stachelschweine zusammengetragen wurde (Storm&de Vos 2006). Insofern kann der Leopard aus taphonomischen Gründen im Fossilbericht fehlen. Ein Aussterben durch Konkurrenzeffekte ist jedenfalls auszuschließen. Für den Rothund ist es jedoch möglich, dass er zumindestens unter dem Konkurrenzeffekt durch Tiger und Leopard litt.

Auch wenn der Tiger seine Kapazität jeweils am stärksten ausschöpft, ändert sich diese im Laufe des Pleistozäns geringfügig. Sie ist noch einmal in Abbildung 11.8 dargestellt.

In der Kedung Brubus-Gilde schöpft der Tiger seine Kapazität nur zu 86 bzw. 91% aus, während in der Trinil-Gilde seine Kapazitätsausschöpfung bei über 94 % liegt. In Ngandong liegt sie bei 93 bzw. 89 %.

Auch die Körpermasse verändert sich im Laufe der Gildenabfolge. Bereits in einer Studie von Hertler&Volmer (2008) ist zumindestens tendenzielle Körpermassenvergrößerung des Tigers in Ngandong festgestellt.

Diese Vergrößerung wird auch in dieser Arbeit festgestellt und ist in Abbildung 11.7 dargestellt.

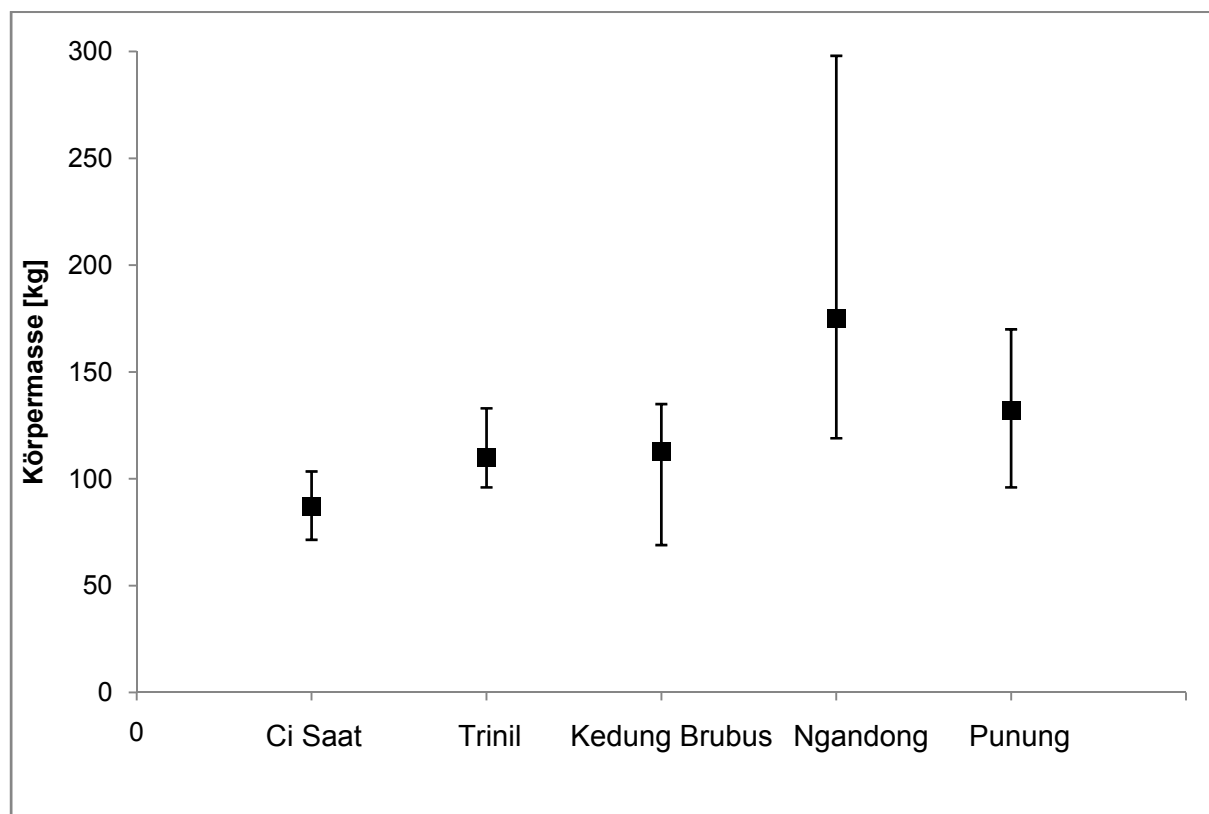


Abb. 11.7 Rekonstruierte Körpermassen des Tigers der Faunen Ci Saat, Trinil, Kedung Brubus, Ngandong und Punung (Werte für Ci Saat und Punung entnommen aus Hertler&Volmer 2008). Dargestellt sind die mittlere Körpermasse [kg] (Quadrate) und die kleinste und größte rekonstruierte Körpermasse (Abweichungsbalken).

Diese Größenveränderung des Tigers in Ngandong kann eine Reaktion auf die vorangegangene Konkurrenzsituation zur kurzschnäuzigen Hyäne sein. Er schöpft seine Kapazität in der Kedung Brubus-Gilde im Vergleich am niedrigsten aus. Hierbei muss man allerdings beachten, dass sich durch die Vergrößerung der Körpermasse der Tiger grundsätzlich größere Beute erschließt. Das Beutemassenspektrum ist in der Ngandong-Gilde nach oben verschoben.

Die Körpermassenvergrößerung kann daher auch eine Anpassung an ein verändertes Beutemassenangebot sein. Leider sind die Körpermassen der Boviden in Ngandong nicht rekonstruierbar, jedoch handelt es sich mindestens um zwei Bovinen-Arten. Auch die Cerviden sind eher durch größere Arten vertreten (siehe vorheriger Abschnitt).

Dies spricht dafür, dass insgesamt in der Ngandong-Fauna das Beutemassenangebot in Richtung höherer Klassen verschoben ist.

Insofern kann die Vergrößerung der Körpermasse des Tigers auch eine Anpassung an das Beutemassenangebot darstellen.

In der rezenten Gilde aus Bandipur stellt der Tiger nicht das dominante Mitglied dar. Die Gilde setzt sich aus denselben Mitgliedern wie die Ngandong-Gilde zusammen. In der Bandipur-Gilde jedoch ist der Rothund das dominante Mitglied. Bereits die afrikanischen

Gilden haben gezeigt, dass die Rollenverteilung der Mitglieder unter veränderten Umständen auch anders ausfallen kann. Dies wird durch den Vergleich zwischen Bandipur und Ngandong verdeutlicht. Hier wird gezeigt, dass eine Strukturanalyse, die nur auf einer Charakterisierung durch Taxonomie, Körpermasse und Jagdverhalten beruht, die Beziehungen innerhalb der Gilde nicht detailliert genug widerspiegelt.

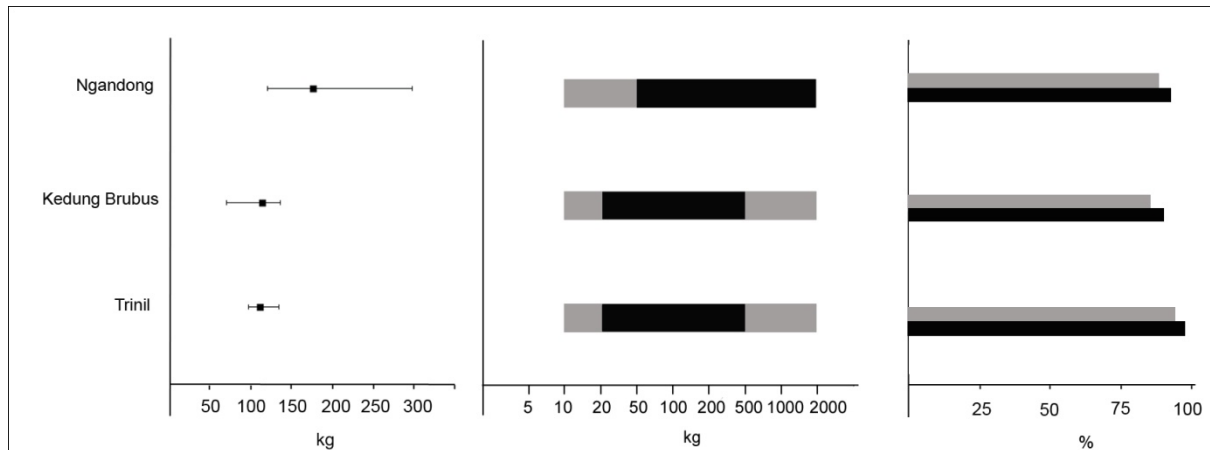


Abb. 11.8 Die Körpermassen (links), Beutemassenspektren (Mitte) und Kapazitätsausschöpfung (rechts) des Tigers in den einzelnen Gilden (Trinil bis Ngandong). Dargestellt ist die mittlere Körpermasse (schwarzes Quadrat) und der Körpermassenbereich, das Beutemassenspektrum (grau) und der Fokusbereich schwarz markiert, sowie die Ausschöpfung der Kapazität basierend auf NISP (schwarz) und MNI (grau).

Auch in Java ist der Tiger in den 70er Jahren ausgestorben. Leopard und Rothund kommen jedoch auch heute noch in Java vor. Das Aussterben des Tigers hängt mit der dichten Bevölkerung Javas zusammen, die die Zerstörung seiner Habitate zur Folge hat (Hoogerwerf 1970). Leopard und Rothund konnten jedoch noch im Nationalpark Ujung Kulon überleben. Inwiefern das Aussterben des Tigers von seiner Rolle in der Gilde oder von menschlichen Einflüssen abhängt, ist unklar. Einige Autoren sehen in der Wilderei die Hauptursache für das Aussterben des Tigers in Java (Schenkel&Schenkel-Hulliger 1967 in Hoogerwerf 1970). Hoogerwerf (1970) kann dies jedoch nicht bestätigen, da er keine Wilderei nach Tigern beobachten konnte und sieht hauptsächlich in der Zerstörung der Habitate des Tigers die Ursache des Aussterbens.

Zusammenfassend spielen Konkurrenzbeziehungen eine Rolle bei den Veränderungen der Gilde. So kann die Vergrößerung des Tigers eine Reaktion auf die Konkurrenz durch die kurzschnäuzige Hyäne sein oder eine Anpassung an das veränderte Beuteangebot sein.

Das Aussterben des Trinil-Hundes ist vermutlich durch den starken Konkurrenzeffekt des Tigers begünstigt worden. Auch die Veränderung des Beuteangebots hat für den Trinil-Hund eine Herausforderung dargestellt, die sein Aussterben begünstigte. Die kurzschnäuzige Hyäne konnte deshalb umso leichter in die Gilde einwandern. Für sie war das Beuteangebot

in Kedung Brubus optimal, sofern sie eine rudeljagende und hypercarnivore Lebensweise verfolgt hat. Dennoch erreichte sie nicht dieselbe Stellung wie ihre rezente Verwandte, die Tüpfelhyäne.

Insgesamt kann der Tiger mit den Veränderungen des Beuteangebots und den hinzukommenden Konkurrenten sehr gut umgehen und seine Position in der Gilde halten. Da in rezenten Gilden soziale Arten ihre Kapazität am stärksten ausschöpfen, stellt sich die Frage, ob der Tiger im Pleistozän auch in sozialen Verbänden ähnlich wie der heutige Löwe gelebt hat.

11.4.3 Räuber-Beute-Beziehungen: Veränderungen der Fauna durch Überprädation?

Die Zusammensetzung der Fauna verändert sich im Laufe des Pleistozäns. In diesem Abschnitt wird der Einfluss der Carnivoren auf die Beute diskutiert. Hierbei wird für jedes Beute-Taxon berechnet, wie sich seine Biomasse auf die einzelnen Beutemassenklassen verteilt. Hierbei kann man feststellen, zu welchem Anteil die Biomasse eines Taxons im Fokusbereich bzw. im Beutemassenspektrum welcher Gildenmitglieder liegt.

Weiterhin wird die Prädationsrate (Verhältnis Beutegreifer zu Beute und Verlust einer Beutepopulation an die Beutegreifer) für die gesamte Beute und einzelne Taxa ermittelt, um zu prüfen welche Beute-Taxa von der Prädation am stärksten betroffen sind.

Vor diesem Hintergrund wird abschließend diskutiert, inwiefern die Carnivorengilde als Ursache für diese Veränderungen in Frage kommt.

11.4.3.1 Absolute Beutemasse jedes Taxons im Fundspektrum

Die Körpermassen jedes Beute-Taxons sind von Hertler (unpublizierte Daten), Denzau (2007) und Raue (2007) rekonstruiert worden und sind mit den relativen Häufigkeiten von Volmer et al. (in Druck) als Beuteangebot für die Trinil- und die Kedung Brubus-Gilde dargestellt worden. Dieses Beuteangebot gibt auch die absolute Biomasse der einzelnen Beutemassenklassen wieder. Ebenso lässt sich berechnen, zu welchem Anteil die Biomasse eines Taxons in den jeweiligen Beutemassenklassen liegt.

Zur Berechnung der Räuber-Beute-Beziehungen werden die absoluten Häufigkeiten der Gildenmitglieder und Beutetiere sowie der absolute Beutemassenkonsum der Gildenmitglieder in jeder Beutemassenklasse verwendet. Zunächst wird berechnet, wieviel Prozent der gesamten Biomasse jeder Beutemassenklasse durch die Großcarnivorengilde in jeder Beutemassenklasse konsumiert wird. Somit erhält man den Verlust durch Prädation in jeder Beutemassenklasse.

Um nun den Prädationsdruck auf einzelne Taxa zu rekonstruieren, wird folgende Annahme getroffen: Die Carnivoren jagen innerhalb einer Beutemassenklasse die Taxa in Relation zur ihrer relativen Häufigkeit. Daher wird die gesamte konsumierte Beutemasse B_{ges} NISP einer Beutemassenklasse im Verhältnis der NISP der einzelnen Taxa innerhalb dieser Beutemassenklasse aufgeteilt.

Nun kann man die konsumierte Beutemasse der Taxa berechnen, indem man die konsumierte Beutemasse der einzelnen Beutemassenklassen eines Taxons summiert. Die gesamt konsumierte Beutemasse eines Taxons wird dann als prozentualer Anteil seiner absoluten Biomasse ausgedrückt.

Dieser prozentuale Verlust an absoluter Biomasse kann in einem weiteren Schritt aufgeschlüsselt werden, um zu prüfen zu welchem Anteil die Biomasse durch welches Gildenmitglied konsumiert wird. Hierbei wird angenommen, dass die gesamte konsumierte Beutemasse eines Taxons in jeder Beutemassenklasse im selben Verhältnis auf die Gildenmitglieder verteilt wird wie die gesamte konsumierte Beutemasse der jeweiligen Beutemasseklasse. Der Verlust an Biomasse eines Taxons durch jedes einzelnes Gildenmitglied wird berechnet, indem die konsumierte Beutemasse jedes Gildenmitglieds jedes Beute-Taxons in jeder Beutemassenklasse ermittelt und für jedes Beute-Taxon summiert wird (siehe hierzu auch die Tabellen A.131bis A.143).

Die Prädationsrate wird auf die beschriebene Weise für die Taxa der Trinil-Fauna und die Taxa der Kedung Brubus-Fauna und den Abbildungen 11.10 und 11.12 dargestellt. Für die Ngandong-Fauna ist es nicht möglich NISP und MNI der Beutetaxa zu berechnen, denn die Fundstücke sind verschollen (Dennell 2005). Von Koenigswald (1933), hat lediglich die Carnivora, Cervidae und Suidae in seiner Publikation beschrieben, die Boviden jedoch nicht. Daher kann zu Ngandong die Prädationsrate nicht bestimmt werden und wird hier daher weggelassen.

Die Räuber-Beute-Beziehungen und die Prädationsraten werden für die Trinil-Gilde und Kedung Brubus-Gilde diskutiert. Für die Ngandong-Gilde ist dies aufgrund des unvollständigen Sammlungskataloges nicht möglich.

11.4.3.2 Räuber-Beute-Beziehungen in Trinil

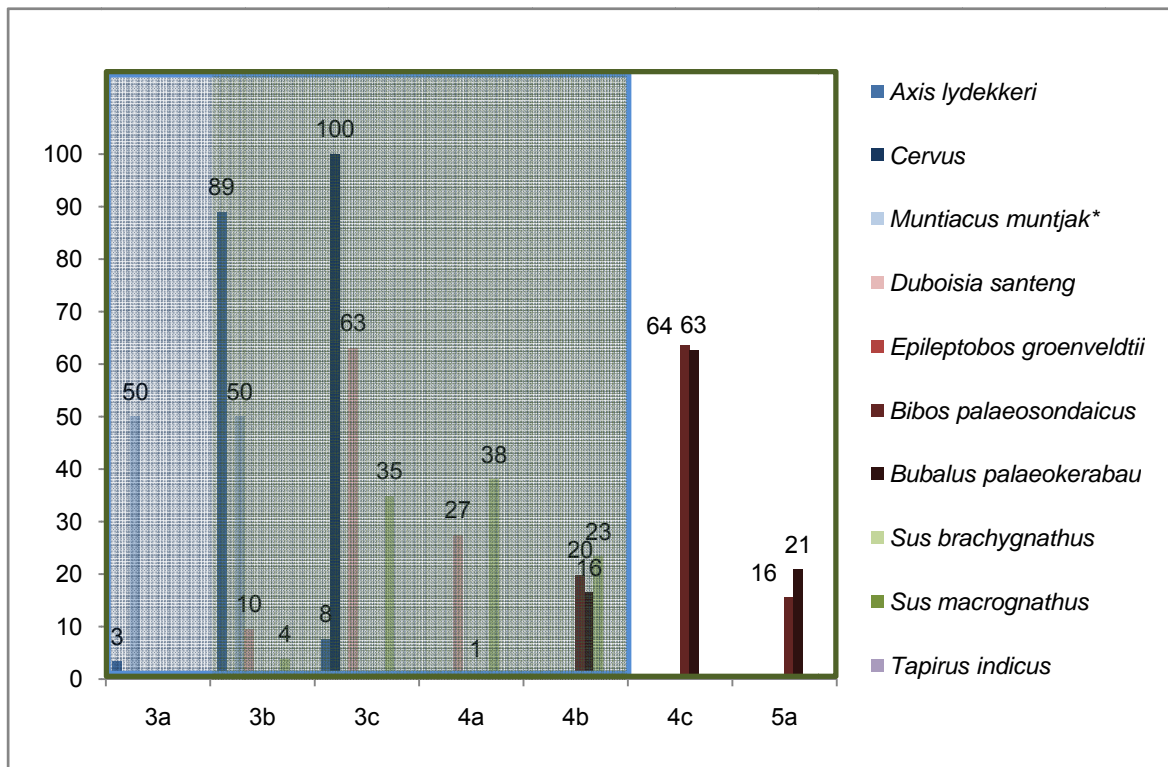


Abb. 11.9 Die prozentualen Verteilungen der Biomasse der einzelnen Taxa auf die Beuemassenklassen im Vergleich zu den Beutemassenspektren des Tigers (grüner Rahmen) und des Trinil-Hundes (blauer Rahmen), sowie der Fokusbereich des Tigers (grün unterlegt) und der des Trinil-Hundes (blau unterlegt).

Angegeben ist der prozentuale Anteil der Biomasse des Taxons der in die jeweiligen Klassen fällt. So liegen z.B. 63 % der gesamten Biomasse des Taxons *Bubalus palaeokerabau* in der Klasse 4c. Daten der Beutetaxa entnommen aus Volmer et al. (in Druck).

* bei *Muntiacus muntjak* gibt es aufgrund mangelnder Fossilien, die zur Körpermassenrekonstruktion geeignet sind, keine rekonstruierten Werte. Hier wurde der Körpermassenbereich des rezenten *Muntiacus muntjak* aus der Literatur entnommen und eine gleichmäßige Verteilung seiner Körpermasse auf die beiden Beutemassenklassen angenommen.

In Abbildung 11.9 sind die Räuber-Beutebeziehungen in der Trinil-Gilde dargestellt. Hierbei ist die Verteilung der Biomasse jedes einzelnen Taxons auf die Beutemassenklassen dargestellt. Es ist erkennbar, ob der Hauptteil der Biomasse eines Taxons in den Fokusbereichen der Gildenmitglieder liegt.

Die Biomasse der Antilope *Duboisia santeng* liegt zu 100 % in den Fokusbereichen des Trinil-Hundes und des Tigers. Somit ist sie sowohl durch den Tiger als auch den Trinil-Hund von Prädation betroffen. Dies gilt auch für *Sus brachygnathus* und *Cervus*, wobei bei der Gattung *Cervus* nur ein einzelnes Fossil vorhanden ist.

Die Biomasse von *Axis lydekkeri* und *Muntiacus muntjak* liegt jeweils zu 100 % im Fokusbereich des Trinil-Hundes und zu 89 % bzw. 50 % im Fokusbereich des Tigers. Bei *Muntiacus muntjak* muss beachtet werden, dass keine rekonstruierten Körpermassen

vorliegen und eine gleichmäßige Verteilung der Biomasse auf die Körpermassenklassen des heutigen *Muntiacus muntjak* angenommen worden ist (Smith&Xie 2008).

Die Biomasse der beiden Bovini, *Bubalus palaeokerabau* und *Bibos sondaicus* liegen nur zu 23 % bzw. 20 % im Fokusberich des Tigers, allerdings zu 100 % in seinem gesamten Beutemassenspektrum.

Insgesamt müssen daher *Duboisia santeng*, *Cervus* sp. und *Sus brachgnathus* mit der Prädation durch zwei Taxa umgehen, während *Axis lydekkeri* und *Muntiacus muntjak* hauptsächlich der Prädation durch ein Taxon dem selten vorkommenden Trinil-Hund ausgesetzt sind und nur am Rande im Beutespektrum des Tigers liegen. Die beiden Bovinen *Bubalus palaeokerabau* und *Bibos sondaicus* liegen nur im Randbereich des Beutemassenspektrums des Tigers. Sie müssen daher nur mit der Prädation eines Taxons zu Recht kommen. Vermutlich liegen die Körpermassen ihrer Jungtiere jedoch im Fokusbereich des Tigers und sind daher stärker von Prädation betroffen.

Bei dieser Betrachtung ist zu beachten, dass die Häufigkeiten der Prädatoren und der Beutetiere nicht berücksichtigt sind. Da der Tiger wesentlich häufiger ist als der Trinil-Hund, kann seine Prädation auch in den Randbereichen größere Auswirkungen auf die Beutepopulationen haben.

Daher wird im folgenden Abschnitt die Prädationsrate basierend auf der absoluten Biomasse der Beute und der gesamt konsumierten Beutemasse berechnet (siehe Tabelle A.91 und A.92). Geht man davon aus, dass die gesamt konsumierte Beutemasse in jeder Beutemassenklasse sich in dem Verhältnis aufteilt, das den relativen Häufigkeiten der Beutetiere im Fundstpektrum entspricht, lässt sich wiederum die Prädationsrate der Beute berechnen. Hierzu wird die gesamt konsumierte Beutemasse einer Klasse durch die Anzahl der Taxa, deren Körpermasse in der jeweiligen Klasse liegt, geteilt. Anschließend werden für jedes Taxons diese Werte summiert, sodass sich die gesamte konsumierte Biomasse pro Taxon ergibt (siehe Tabelle A.137 bzw. 143).

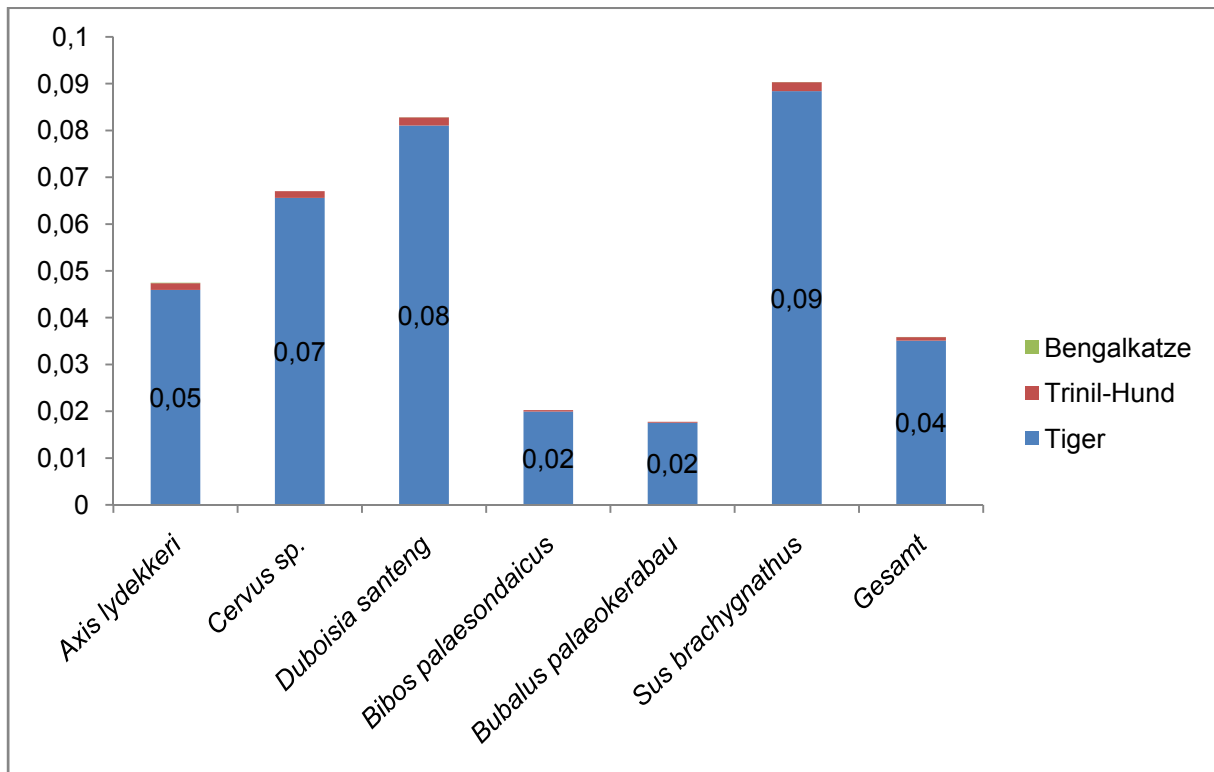


Abb. 11.10 Prädationsraten der einzelnen Taxa in Trinil. Angegeben ist der prozentuale Verlust der Biomasse des gesamten Fundspektrums durch die einzelnen Gildenmitglieder.

Die Prädationsrate in Trinil liegt bei insgesamt 0,04% und variiert zwischen den Taxa um 0,02 bis 0,09 %. Der Tiger ist nahezu für den gesamten Anteil an konsumierter Beutemasse jedes Taxons verantwortlich. Es wird deutlich, dass die beiden Büffel, *Bibos palaeosondaicus* und *Bubalus palaeokerabau* am wenigsten von der Prädation betroffen sind. Hingegen *Duboisia santeng*, *Cervus sp.* und *Sus brachygnathus*, die im Fokus beider Gildenmitglieder liegen, auch den höchsten Verlust an Biomasse durch Prädation haben.

Die Prädationsraten von Trinil liegen alle im Bereich der Prädationsraten rezenter Gilden (Abbildung 11.13). Es liegt ein ausgewogenes Verhältnis von Prädatoren zu Beute vor. Ein negativer Einfluss der Prädatoren auf die Beute wie Überprädation ist in Trinil nicht zu erwarten. Es ist auch genügend Beutemasse für die Carnivorengilde verfügbar.

Die Beutetaxa der Trinil-Gilde treten in der darauffolgenden Kedung Brubus-Fauna alle auf. Aussterbeereignisse aufgrund von Überprädation sind nach den rekonstruierten Prädationsraten nicht zu erwarten.

11.4.3.3 Räuber-Beute-Beziehungen in Kedung Brubus

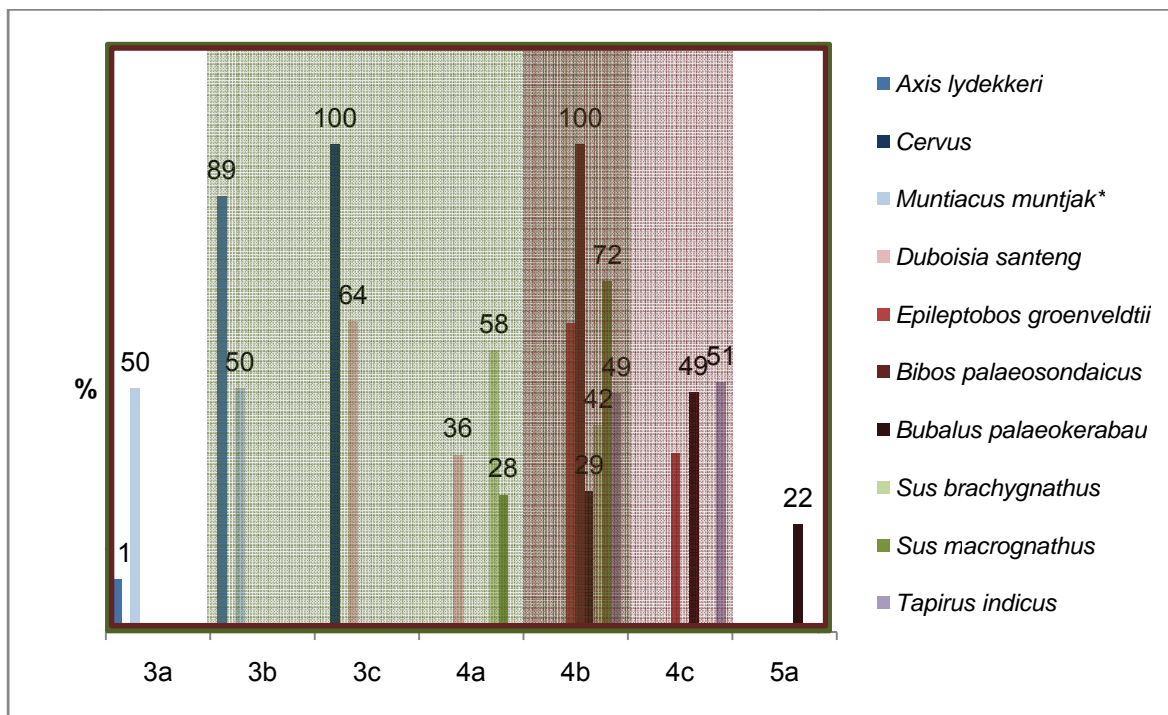


Abb. 11.11 Die prozentualen Verteilungen der Biomasse der einzelnen Taxa auf die Beuemassenklassen und das Beutemassenspektrum des Tigers (grüner Rahmen) und der kurzschnäuzige Hyäne (roter Rahmen), sowie der Fokusbereich des Tigers (grün unterlegt) und der der kurzschnäuzige Hyäne (rot unterlegt). Daten der Beutetaxa entnommen aus Volmer et al. (in Druck)

* bei *Muntiacus muntjak* gibt es aufgrund mangelnder Fossilien, die zur Körpermassenrekonstruktion geeignet sind, keine rekonstruierten Werte. Hier wurde der Körpermassenbereich des rezenten *Muntiacus muntjak* aus der Literatur entnommen und eine gleichmäßige Verteilung seiner Körpermasse auf die beiden Beuemassenklassen angenommen.

In der Kedung Brubus-Fauna liegen 100 % der Biomasse von *Bibos palaeosondaicus* im Fokus beider Gildenmitglieder. Alle anderen Taxa liegen zwar im Beutemassenspektrum beider Prädatoren, allerdings liegt nur jeweils ein Teil ihrer Biomasse im Bereich des Beutefokus eines bzw. beider Gildenmitglieder.

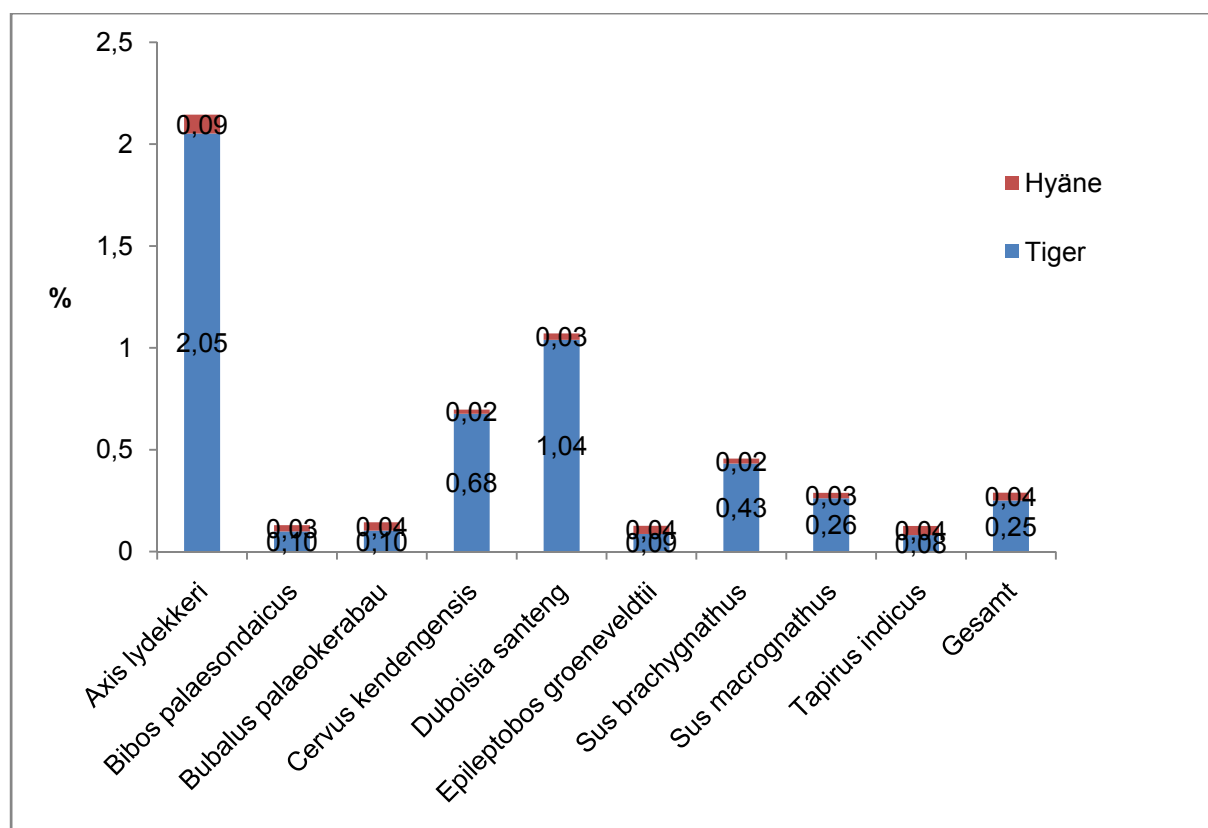


Abb. 11.12 Prädationsraten der einzelnen Taxa. Angegeben ist der prozentuale Verlust der Biomasse des gesamten Fundspektrums durch die einzelnen Gildenmitglieder.

In Kedung Brubus ist die Prädationsrate mit 0,29 % wesentlich höher als in Trinil. Die beiden Büffelarten zeigen wie in Trinil die niedrigsten Prädationsraten, sowie auch *Epileptobos groeneveldtii* und *Tapirus indicus*, die in der Trinil-Fauna noch nicht vorkommen. Die höchste Prädationsrate ist bei *Axis lydekkeri* erkennbar. *Cervus* und *Duboisia santeng* zeigen wie auch in Trinil hohe Prädationsraten.

Insgesamt liegen die Prädationsraten in Kedung Brubus allerdings höher als in rezenten Gemeinschaften. Daher ist von einem sehr hohen Prädationsdruck auszugehen, der vor allem die Taxa *Axis lydekkeri*, *Cervus* und *Duboisia santeng* beeinflusst hat.

Die Zusammensetzung rezenter Säugergemeinschaften enthält in der Regel weniger als 1 % Carnivoren (Bakker 1986). In Kedung Brubus sind es basierend auf NISP und MNI 8 % bzw. 15 %. Daher ist hier von einem sehr hohen Prädationsdruck auszugehen. Das relativ häufige Vorkommen von Prädatoren im Fundspektrum kann auch taphonomisch bedingt sein. So sind z.B. an Fundstellen, die ursprünglich Hyänen-Bauten waren, häufig Fossilien der jeweiligen Hyänen-Taxa überrepräsentiert. Eine solche Fundstelle ist z.B. Venta Micena in der andalusischen Provinz Granada.

Ein weiterer berühmter Fundstellenkomplex, an denen Carnivoren aufgrund taphonomischer Bedingungen überrepräsentiert sind, sind die Teergruben in Rancho la Brea, Los Angeles (Akersten et al. 1983). Die gängige Theorie besagt, dass die Teergruben vielen Tieren zu

einer Falle wurden und die ertrinkenden Tiere Prädatoren anlockten. Diese ertranken ebenfalls in den Gruben (Stock 1992, Selden&Nudds 2007, Carbone et al. 2009). Somit sind an dieser Fundstelle Fossilien der Prädatoren im Fundspektrum überrepräsentiert (Carbone et al. 2009, McHorse et al. 2012).

Bei Kedung Brubus und Kebon Duren handelt es sich weder um Hyänen-Bauten noch um Teergruben, sondern um eine Flussfundstelle. Dennoch ist es möglich, dass das zusammengespülte Material teilweise von Hyänen-Bauten stammt. Hierfür gibt es allerdings keine Hinweise, da es weder Bissspuren an den Knochen der Beutetiere noch juvenile Individuen der Hyänen gibt. Beides tritt auf Fundstellen zu, die Hyänen-Bauten darstellen (z.B. Venta Micena, Palmqvist et al. 1996).

Daher lässt sich der hohe Anteil an Carnivoren im Fundspektrum mit taphonomischen Prozessen nicht erklären. Es ist davon auszugehen, dass die relativen Häufigkeiten der Taxa in den Fundspektren die der lebenden Gemeinschaft widerspiegeln. Es muss daher in der Kedung Brubus-Fauna einen hohen Prädationsdruck gegeben haben.

11.4.4 Die Veränderungen in der Fauna im Pleistozänen Java – Folgen von Überprädation?

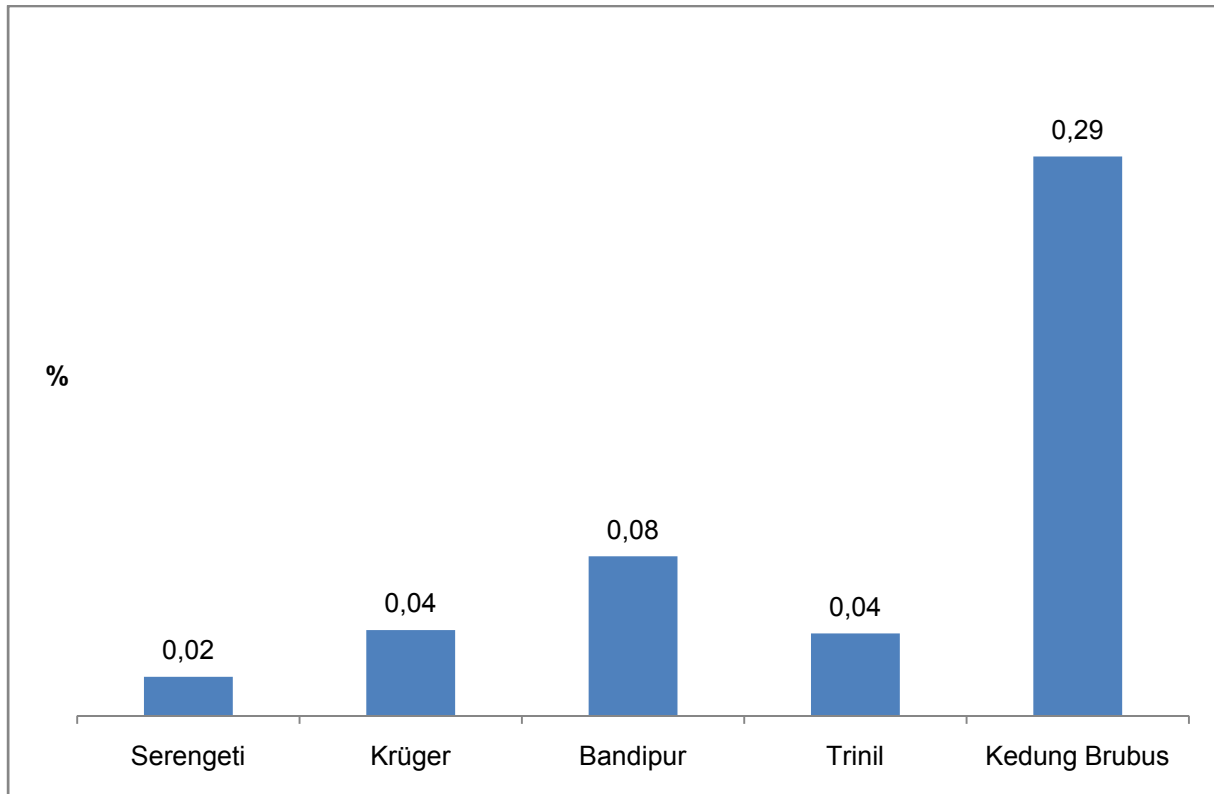


Abb. 11.13 Prädationsraten der rezenten Gilden und der fossilen Gilden im Vergleich. Prädationsrate versteht sich hier der prozentuale Anteil an der vorhandenen Biomasse an Beute, der durch die Großcarnivorengilde konsumiert wird.

Die Veränderungen der Großsäuger-Fauna, die in der Einleitung dargestellt wurden, werden im Zusammenhang mit den Ergebnissen der Strukturanalysen und Räuber-Beute-Beziehungen diskutiert. Zusammenfassend ist zu beobachten, dass in der Trinil-Fauna sechs Taxa als Beute (Vertreter der Familie der Cervidae, Bovidae, Suidae und Tapiridae) zur Verfügung stehen. Dies sind *Axis lydekkeri*, *Muntiacus muntjak*, *Cervus* sp., *Duboisia santeng*, *Epileptobos groenveldtii*, *Bibos palaeosondaicus*, *Bubalus palaeokerabau*, *Sus brachygnathus*.

Duboisia santeng, *Sus brachygnathus* und *Cervus* sp. liegen mit 100 % ihrer Biomasse im Fokusbereich des Tigers und des Trinil-Hundes. Entsprechend sind auch ihre Prädationsraten am höchsten. Dennoch liegen die Prädationsraten sowie die gesamte Prädationsrate im Rahmen der Prädationsraten rezenter Großcarnivorengilden (siehe Abb. 11.13). Es ist davon auszugehen, dass die Beutetaxa sowie die gesamte Beutegilde unter keinem besonders hohen Prädationsdruck stehen und ein Gleichgewicht im Räuber-Beute-Verhältnis besteht.

In der Kedung Brubus-Fauna kommen zwei neue Taxa, *Epileptobos groenveldtii* und *Tapirus indicus* hinzu. Bei den Ungulaten gibt es keine Aussterbeereignisse, allerdings tauchen *Presbytis cristatus* und *Hystrix* nicht mehr auf.

In Kedung Brubus liegen *Bibos palaeosondaicus* mit 100 % und *Sus macrognathus* mit 72 % ihrer Biomasse im Fokusbereich des Tigers und der kurzschnäuzigen Hyäne. Obwohl das Artenangebot reicher ist, ist insgesamt die Prädationsrate deutlich höher als in Trinil (0,29 %). Sie liegt auch deutlich höher als die in den rezenten Gilden beobachtete. Daher muss man in Kedung Brubus von einem hohen Prädationsdruck ausgehen. Hiervon sind vor allem *Axis lydekkeri*, *Duboisia* und *Cervus* betroffen.

In Ngandong sind zwei Taxa der Beutegemeinschaft der Kedung Brubus-Fauna nicht mehr vertreten. Dies sind *Duboisia santeng* und *Epileptobos groenveldtii*. Betrachtet man die hohe Prädationsrate in Kedung Brubus, kann Überprädation durch Tiger und kurzschnäuzige Hyäne zum Aussterben einiger Taxa geführt haben. Die Prädationsraten von *Axis lydekkeri* und *Duboisia santeng* sind besonders hoch (Abbildung 11.12). *Duboisia santeng* kommt in der darauffolgenden Ngandong-Fauna nicht (mehr) vor (Sondaar 1984) und *Axis lydekkeri* ist nur noch durch zwei Fossilien vertreten („Dieser in Trinil so häufige Axishirsch (*Cervus* (*Axis*) *lydekkeri*) ist in Ngandong nur durch einen Unterkiefer und einen isolierten Molaren sicher belegt“ (von Koenigswald 1933, S. 92)), sodass die relative Häufigkeit von *Axis lydekkeri* in Ngandong bereits stark abgenommen hat.

Epileptobos groenveldtii, das ebenfalls in der Ngandong-Fauna nicht mehr vorkommt, erfährt einen zu den übrigen Beutetaxa vergleichsweise niedrigeren Prädationsdruck. Dennoch können die Jungtiere, die kleinere Beutemassenklassen besetzt haben müssen, von einem stärkeren Prädationsdruck betroffen sein. Somit kann auch bei *Epileptobos groenveldtii* ein Aussterben mitbewirkt haben.

Ob eine Überprädation für das Aussterben von *Duboisia santeng* oder *Epileptobos groenveldtii* verantwortlich ist, lässt sich nicht eindeutig sagen, da es für Aussterbeereignisse weitere mögliche Erklärungen gibt. Spiegeln die relativen Häufigkeiten der Taxa in den Fundspektren die der lebenden Gemeinschaft wider, hat es in Kedung Brubus einen hohen Prädationsdruck gegeben. Dieser würde dann vor allem das Aussterben von *Duboisia santeng* bzw. den Rückgang der relativen Häufigkeit von *Axis lydekkeri* zumindestens gefördert haben. Weitere Faktoren, die zu Aussterbeereignissen führen, sind Veränderungen im Klima bzw. der Vegetation, die vor allem zu Veränderungen im Nahrungsangebot der Pflanzenfresser führen. Die Vegetation wird allgemein für alle der untersuchten Faunen als offenes Waldland beschrieben (van den Bergh et al. 2001). Insofern lässt sich das Artensterben zwischen Kedung Brubus und Ngandong nicht mit einer Veränderung der Vegetation erklären. Allerdings geht Meijaard (2009) davon aus, dass sich bereits in der Kedung Brubus-Fauna erste Regenwaldhabitats gebildet und zunehmend ausgebreitet

haben. Dies hatte ein Aussterben der an trockenere und offenere Gebiete angepassten Taxa zur Folge gehabt (Meijaard 2009).

Der hohe Prädationsdruck kann allerdings auch eine Ursache für Veränderungen der Carnivorengilde sein. So müssen die Populationsdichten der Prädatoren abgenommen haben, um wieder ein Gleichgewicht herzustellen. Möglicherweise hat die Herstellung des Gleichgewichts Folgen für die kurzschnänzige Hyäne gehabt und ihr Aussterben begünstigt oder sogar herbeigeführt.

Leider lässt sich der Prädationsdruck in Ngandong aufgrund der fehlenden Daten nicht rekonstruieren. Die beiden Büffel *Bibos sondaicus* und *Bubalus palaeokerabau* lagen vermutlich im Fokus des Tigers.

Veränderungen der Fauna, die man in den Fundspektren der darauffolgenden Punung-Fauna beobachten kann, sind auf Klima-Veränderungen zurückzuführen (de Vos & The Long 2001, van den Bergh et al. 2001). Inwiefern die Großcarnivorengilde die Zusammensetzung der Fauna beeinflusste, lässt sich aufgrund der fehlenden Datengrundlage zur Ngandong-Fauna nicht sagen.

Im nächsten und letzten Abschnitt werden die Wechselwirkungen von *Homo erectus*, der in allen drei Gilden vertreten ist, und der Großcarnivorengilde diskutiert.

11.5. Wie wirkt sich Carnivorie von *Homo erectus* auf die Trinil-Gilde aus? - Szenarien mit dem entwickelten Modell

Das entwickelte Modell eignet sich dazu, alle Konsumenten ungeachtet ihres Ernährungstyps und taxonomischen Zugehörigkeit in die Analyse mit einzubeziehen. Daher können auch Konkurrenzauswirkungen der Homininen auf andere Mitglieder der Carnivorengilde betrachtet werden.

Um ein Mitglied mit einzubeziehen, muss dessen täglicher Beutemassenkonsum in den einzelnen Beutemassenklassen bekannt sein. Dieser wird über die Populationsgröße, den täglichen Beutemassenbedarf und das Beutespektrum rekonstruiert. Um nun Auswirkungen von Fleisch konsumierenden Homininen in Carnivoren-Gilden zu beurteilen, kann man ebenso vorgehen. Nur muss man sich im Falle von Homininen anderer Rekonstruktionsmethoden bedienen.

Die Populationsgröße kann man, wie bei anderen Gildenmitgliedern, ebenfalls durch NISP und MNI bestimmen. Um den Beutemassenbedarf zu bestimmen, benötigt man jedoch die Ernährungskategorie. Mit heutigen medizinischen Modellen lassen sich Energie- und Eiweißbedarf eines Menschen bei bekannter Körpermasse und Aktivität berechnen. So lässt sich z.B. der Fleischbedarf eines hypercarnivoren Homininen leicht berechnen. Auch der Fleischbedarf eines hypocarnivoren (omnivoren) Homininen lässt sich bestimmen, wenn man bestimmte Annahmen macht, zu welchem Prozentsatz der Eiweißbedarf durch Fleisch gedeckt wird.

Die Ernährung der Homininen lassen sich mit Analysen der Knochen und Zahnabnutzung rekonstruieren (Bailey et al. 2007).

Das Beutemassenspektrum kann man anhand von Untersuchungen von Artefakten, Schlachtplätzen und Schnittmarken an Knochen rekonstruieren (McPherron et al. 2010).

An dieser Stelle soll ein Beispiel der Trinil-Gilde gebracht werden. In der Trinil H.K. Fauna gibt es sieben Fossilien, die nach Schwartz&Tattersall (2003) *Homo erectus* zugeordnet werden. *Homo erectus* hatte eine Körpermasse von ca. 60 kg (Ruff et al. 1997) und es ist von einer hohen körperlichen Aktivität auszugehen, wie sie bei heutigen Berufen wie Waldarbeitern vorliegt. Um den täglichen Energie- und Eiweißbedarf zu berechnen, wird nach Schmidt (1999) zunächst der Grundumsatz (Körpergewicht [kg] x 24) berechnet und daraufhin mit dem PAL-Faktor (Physical Activity Level, für Waldarbeiter, Hochleistungssportler mit aktiv gestalteter Freizeit etc. = 1,9) multipliziert, um den Gesamtumsatz zu berechnen. Der Eiweißbedarf wird ebenfalls basierend für höchste Aktivität nach Schmidt (1999) mit 1,4 g/kg Körpermasse berechnet. Zur Bestimmung des Energie- und Eiweißgehalts der Beute werden hier die Werte von Rehfleisch übernommen (5120 kJ/kg, 224 g/kg; <http://www.lebensmittellexikon.de/>) da es sich hierbei um wildlebende Tiere handelt. Für die Nutzung eines Beutetieres wird 55 % der

Gesamtmasse entsprechend der Nutzung eines durchschnittlichen Rehs nach dem Zerwirken (Kuhl 1997), angenommen. Der NISP beträgt 7 und der MNI bestimmt nach Klein&Cruz-Uribe (1984) beträgt 3.

Nun wird ein hypercarnivorer *Homo erectus* betrachtet, der 100 % seines täglichen Energiebedarfs mit Beute deckt und mit einem hypocarnivoren *Homo erectus* verglichen, der 100 % bzw. 50 % seines Eiweißbedarfs mit Säugern deckt (die detaillierten Berechnungen sind in den Tabelle A.127 – A.130) im Anhang zu finden.

Da das Beutemassenspektrum nicht bekannt ist, wird die Aufteilung nach BMKs hier zunächst weggelassen und die Verteilung der gesamten konsumierten Beutemasse der Mitglieder dargestellt. Die Darstellung ist eine vereinfachte, in der alle Mitglieder von Beute größer als 10 kg gleichermaßen abhängen.

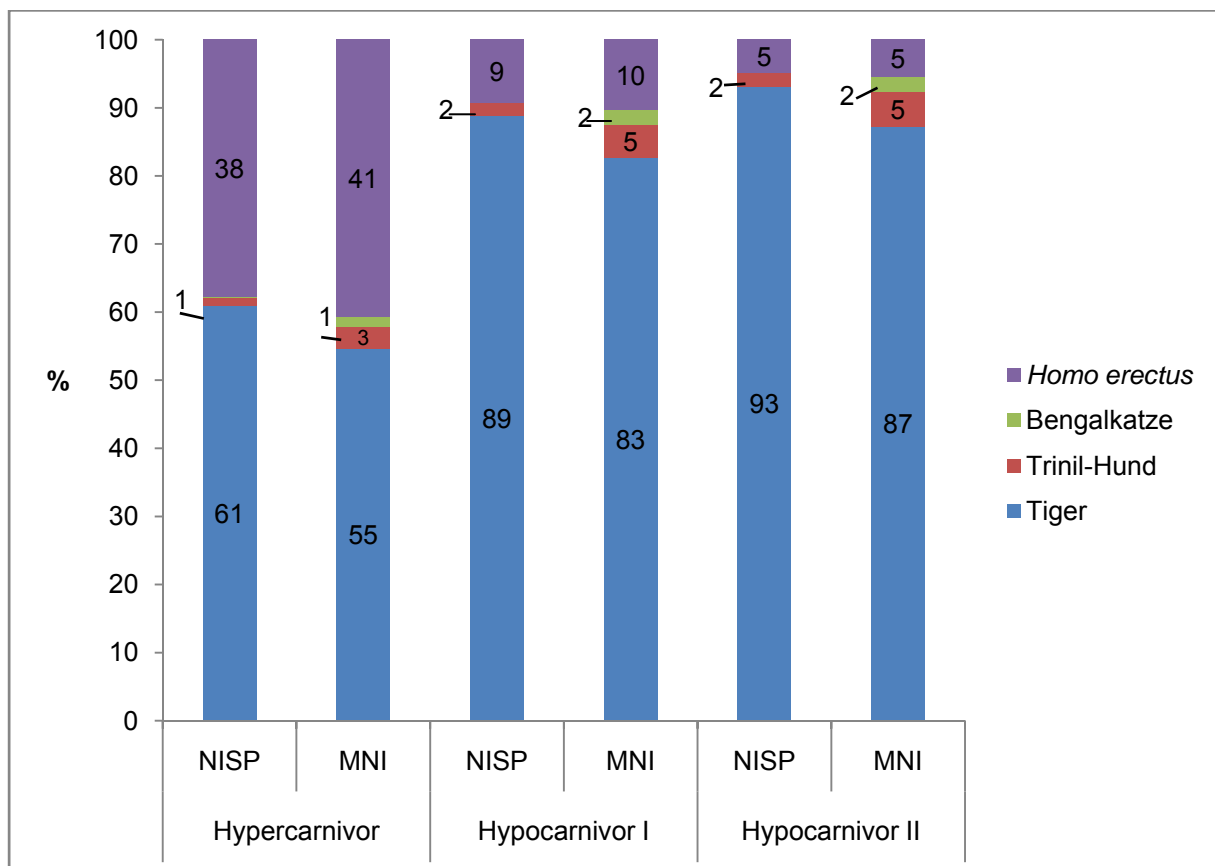


Abb. 11.14 Beutemassenkonsum der Trinil-Gilde inklusive eines hypercarnivoren sowie eine Hypocarnivoren *Homo erectus*, der 100 % (hypocarnivor I) bzw. 50 % (hypocarnivor II) seines Eiweißbedarfs mit Säugern deckt.

In Abbildung 11.14 ist erkennbar, dass selbst ein hypocarnivorer *Homo erectus* mindestens 5 % der gesamt konsumierten Beutemasse beansprucht. Dies ist zwar nur ein geringer Anteil,

der allerdings den Anteilen des Trinil-Hundes und der Bengalkatze entspricht. Ein hypocarnivorer *Homo erectus*, der seinen kompletten Eiweißbedarf mit Säugern deckt, beansprucht in der MNI-basierten Berechnung sogar 10 % der gesamt konsumierten Beutemasse, einen höheren Anteil als der Trinil-Hundes.

Geht man von einem hypercarnivoren *Homo erectus* aus, liegen die Anteile bei 38 % bzw. 41 %.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Homininen je nach Ernährung einen mehr oder weniger großen Teil der Beutemasse beanspruchen, die für andere Mitglieder dadurch nicht zu Verfügung steht. Welche der Mitglieder betroffen sind, lässt sich ohne Kenntnis des Beutemassenspektrums der Homininen nicht näher darstellen.

Ebenso ist die genaue Nahrungszusammensetzung von *Homo erectus* unbekannt. Um Homininen in die Analyse mit einbeziehen zu können, müssen daher Ernährung und Beutemassenspektrum rekonstruiert werden. Die Ernährung kann durch Untersuchungen der Zähne bzw. Isotopenanalysen erfolgen. Das Beutemassenspektrum lässt sich mit Untersuchungen von Schlachtplätzen bzw. Schnittmarken aber auch Jagdtechnologien untersuchen.

Es ist so möglich, die Konkurrenzbeziehungen zwischen Homininen und Carnivorengilden analysieren. Durch Modellierung von Szenarien, wie sie exemplarisch in Abschnitt 11.1.4 gezeigt wurden, können langfristige Auswirkungen von Homininen auf die Carnivorengilden abgeschätzt werden. Ebenso können auch Konkurrenzeffekte der Gildenmitglieder auf die Homininen analysiert werden. Hierbei erschwert allerdings die omnivore Ernährung der Homininen eine Berechnung der Kapazität, da hierbei weitere Nahrungsquellen berücksichtigt werden müssen. Auch können omnivore Vertreter zeitweise auf Beute verzichten und andere Proteinquellen nutzen. Ist jedoch der Minimalbedarf an essentiellen tierischem Protein eines Individuums bekannt, lassen sich selbstverständlich auch Konkurrenzauswirkungen der Carnivorengilde bzw. Gildenmitglieder auf Homininen analysieren.

Aber auch Szenarien, die Homininen als „Eindringlinge“ in die Gilde betrachten, sind mit dem Modell möglich. *Homo erectus* ist in der Faunen-Folge zuerst in der Trinil-Gilde nachgewiesen. Es gibt zwar auch ältere Funde von *Homo erectus*, aber die Trinil-Gilde soll nun für ein weiteres Szenarium zur Demonstration dienen. In diesem Szenarium wird *Homo erectus* als Eindringling in die bestehende Carnivorengilde betrachtet. Hierbei wird nun davon ausgegangen, dass die Menge der konsumierten Beutemasse für die Gilde gleich bleibt und die Mitglieder nun von ihrer Beutemasse und damit Kapazität an den carnivoren *Homo erectus* verlieren müssen. Die Menge an konsumierter Beutemasse wird im Gegensatz zum vorherigen Modell also nicht erhöht. Hierbei wird wieder die Beute von über

10 kg als eine Ressource zusammengenommen betrachtet, weil unklar bleibt in welchen Klassen *Homo erectus* gejagt hat. Somit wird der Verlust der Gildenmitglieder im Verhältnis zu ihrem Konsum ohne *Homo erectus* berechnet. Die verschiedenen Grade an Carnivorie (Hypercarnivor, Hypocarnivor I und II) werden wieder übernommen.

In Abbildung 11.15 ist dargestellt, welchen Anteil *Homo erectus* von der Beutemasse, die durch die Gilde konsumiert wurde, in Anspruch nimmt und wieviel der übrigen Beutemasse den anderen Gildenmitgliedern noch zukommt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die übrige Beutemasse sich im selben Verhältnis auf die Gildenmitglieder verteilt wie in der Situation ohne *Homo erectus*.

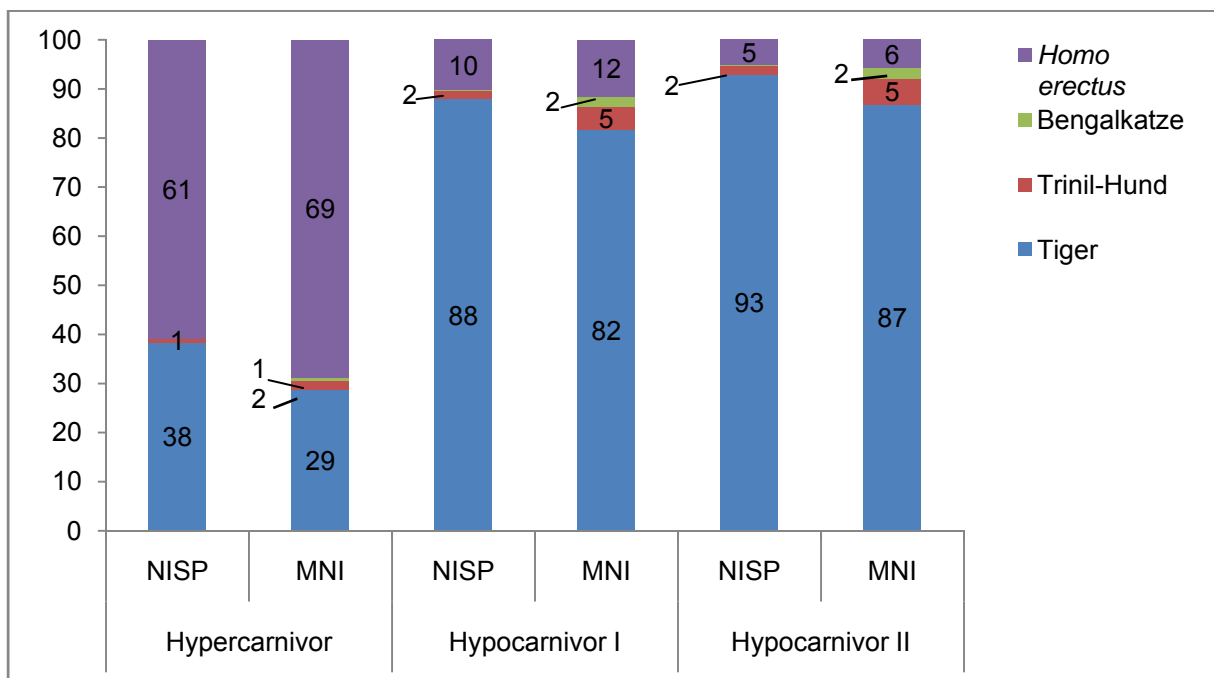


Abb. 11.15 Beutemassenkonsum der Trinil-Gilde inklusive eines hypercarnivoren sowie eine Hypocarnivoren *Homo erectus*, der 100 % (hypocarnivor I) bzw. 50 % (hypocarnivor II) seines Eiweißbedarfs mit Säugern deckt unter der Annahme, dass er neu in die Gilde eindringt. Dazu wird direkt die konsumierte Beutemasse aus Tabelle A.113 als verfügbare Beutemasse verwendet, sodass diese innerhalb der Gilde neu verteilt werden muss.

In der Abbildung 11.15 wird deutlich, dass in der MNI-basierten Version ein in die Gilde eindringender hypercarnivorer *Homo erectus* 61 bzw. 69 % der Beute in Anspruch nehmen würde. Der Trinil-Hund kann in diesem Szenarium nur 1 % und der Tiger nur 38 % der konkurrenzfreien Kapazität ausschöpfen. Ein hypercarnivorer *Homo erectus*, der in die Trinil-Gilde eindringt, hat demnach einen sehr hohen Konkurrenzeffekt von bis zu 69 % auf die Gildenmitglieder. Geht man davon aus, dass jedes Mitglied einen gleich hohen Anteil an Beutemasse verlieren muss, damit die Beutemasse für *Homo erectus* zur Verfügung steht, muss jedes Gildenmitglied 35 % weniger Beutemasse konsumieren als ohne die Anwesenheit eines hypercarnivoren *Homo erectus* (siehe Abbildung 11.16).

In den anderen Szenarien unter der Annahme eines omnivoren *Homo erectus* ist die Beanspruchung der Beutemasse wesentlich niedriger (5 % – 12 %). Hierbei wird deutlich,

dass ein omnivorer *Homo erectus* keinen so starken Einfluss auf eine bestehende Carnivorengilde hatte. Auch der Verlust an Beutemasse und damit an Kapazität durch einen omnivoren *Homo erectus* liegt bei maximal 6 % pro Gildemitglied (siehe Abbildung 11.16).

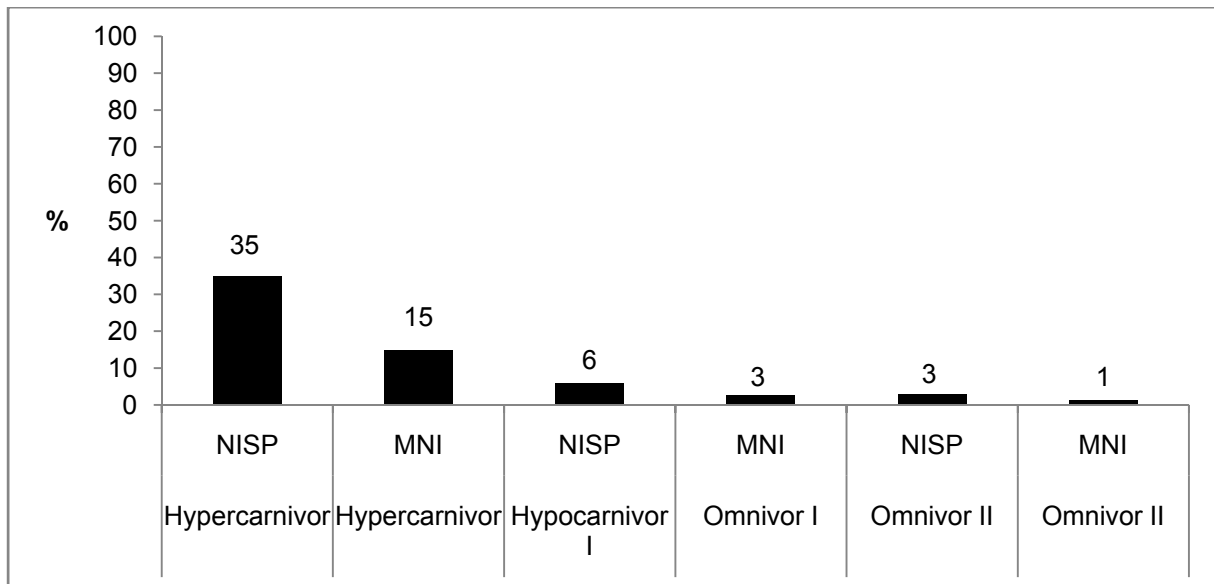


Abb. 11.16 Prozentualer Anteil an Kapazität die jedes Gildemitglied durch das Eintreten eines carnivoren *Homo erectus* zusätzlich verliert.

Das Modell ermöglicht damit die Modellierung von unterschiedlichen Szenarien omnivorer oder hypocarnivorer Homininen. Damit lassen sich Theorien über Auswirkungen einer carnivoren Ernährung der Homininen auf die Carnivorengilde testen. Über die Homininen sollte hierzu noch bekannt sein, welche Beutemassenklassen sie genau nutzen, um den Einfluss auf die einzelnen Mitglieder detaillierter modellieren zu können.

Auch wird in den Ergebnissen deutlich, dass nur ein hypercarnivorer *Homo erectus* einen deutlichen Teil der Beute beansprucht. Dies kann natürlich von Gilde zu Gilde variieren und hängt hauptsächlich mit der relativen Häufigkeit zusammen. Dennoch ist das Ergebnis auch ein Hinweis, dass der Einfluss der Homininen auf die Gilde überschätzt werden kann, da Homininen vermutlich omnivor lebten.

11.6 Schlussfolgerung und Ausblick

In dieser Arbeit wurde ein Modell entwickelt und vorgestellt, mit dem man die Konkurrenzbeziehungen innerhalb einer Großcarnivorengilde quantitativ darstellen kann. Das Modell ist ein weitgehend taxonfreier Ansatz, in dem die Mitglieder durch Bedarf und Konsum der Beutemasse in den einzelnen Beutemassenklassen definiert sind. Dieser Ansatz ermöglicht daher die Einbeziehung aller Konsumenten von Beute ungeachtet ihrer taxonomischen Einordnung und Ernährung. Mit dem Modell können bestehende rezente und fossile Gilden untersucht werden. Um es bei fossilen Gilden anzuwenden, müssen die benötigten Daten rekonstruiert werden. Hierzu sind Regressionen berechnet worden, mit denen die bestehenden Rekonstruktionsmöglichkeiten erweitert werden. Eine Anwendung des Modells wird durch diese Erweiterung erst ermöglicht.

Das Modell ermöglicht auch eine Modellierung von Szenarien, das verschiedene Möglichkeiten berücksichtigt. Diese sind vor allem Veränderungen der Populationsgrößen, aber auch Veränderungen der Körpermasse und daraus resultierende Verschiebungen der Beutemassenspektren.

Da es weitgehend taxonfrei ist, können auch Homininen und zumindest ihre Auswirkungen auf die Konkurrenzbeziehungen der Gildemitglieder untereinander modelliert werden.

Ist bekannt, wie hoch der Bedarf an tierischem Protein eines Homininen ist, kann man die Konkurrenzeffekte zwischen Homininen und anderen carnivoren Taxa berechnen. Die Konkurrenzeffekte auf hypercarnivore Homininen sind modellierbar. Bei hypo- und mesocarnivoren Vertretern müssen weitere Nahrungsressourcen berücksichtigt werden. Dennoch ist es möglich den Konkurrenzeffekt zu berechnen, sofern der individuelle Bedarf an Beutemasse bzw. tierischem Protein bekannt ist. Zwar können zur Deckung des Energiebedarfs eines omnivoren Vertreters auch andere Energiequellen zeitweise genutzt werden, allerdings lässt sich mit einem Mindestbedarf der Homininen an tierischen Eiweiß auch die Konkurrenzauswirkung der Gildenmitglieder auf Homininen berechnen.

In Beispielen der Trinil-Gilde wird gezeigt, dass die Rolle eines hyper- bzw. hypocarnivoren *Homo erectus* in der Gilde mit dem Modell dargestellt werden kann. Auch lassen sich Szenarien modellieren, in denen ein hyper- bzw. hypocarnivorer *Homo erectus* in die Gilde eindringt und die übrigen Mitglieder von ihrer Kapazitätsausschöpfung einbüßen müssen.

Das Szenarium von Trinil zeigt auch, dass nur ein hypercarnivorer *Homo erectus* einen starken Effekt auf die Gildenmitglieder hatte. Geht man von einem hypocarnivoren *Homo erectus* aus, ist der Konkurrenzeffekt geringer und es sind keine Aussterbeereignisse zu erwarten.

In zu konstruierenden Erweiterungen des Modells besteht überdies die Möglichkeit, weitere Prozesse wie Kleptoparasitismus, interspezifische Tötungen und Krankheiten näher zu

untersuchen und miteinzubeziehen. Hierzu benötigt man weitere Daten über Auswirkungen dieser Prozesse.

Das entwickelte Modell kann zur Analyse weiterer rezenter und fossiler Gilden eingesetzt werden. Ebenso lassen sich bei diesen Gilden verschiedene Szenarien modellieren.

Sowohl bei den rezenten als auch fossilen Gilden sollten Daten der übrigen Mitglieder wie z.B. Krokodile usw. berücksichtigt werden. Diese konnten bisher aus Datenmangel bzw. Mangel an Rekonstruktionsmöglichkeiten nicht in die Analyse einbezogen werden. Daher sollen diese Daten zukünftig erhoben bzw. Rekonstruktionsmöglichkeiten der Körpermassen, Beutemassenspektren und täglichem Bedarf an Beutemasse von Reptilien und Vögeln entwickelt werden. Die taphonomische Verzerrung der relativen Häufigkeiten des rezenten Fundspektrums sollte durch aktualistische Studien näher untersucht werden.

Der Einfluss der Beutedichte auf das Beutemassenspektrum eines Beutegreifers spielt neben der Körpermasse eine wesentliche Rolle. Daher sollte dieser in weiteren Studien auch untersucht werden.

Es müssen ebenso Rekonstruktionsmöglichkeiten der drei benötigten Parameter für Krokodile, beutegreifende Vögel und andere beutegreifende Taxa erstellt werden, um diese in die Analyse der Gilde mit einzubeziehen. Dies gilt vor allem auch für die Homininen, bei denen vor allem die Ernährung und das Beutemassenspektrum rekonstruiert werden muss. Hierzu sind Studien der Zähne, aber auch Isotopenuntersuchungen der Knochen nötig. Das Beutespektrum lässt sich mit Hilfe von Schnittspuren (Schlachtplatzanalysen) und Nutzung von Jagdwaffen rekonstruieren.

Eine Dynamisierung des Modells würde es zudem ermöglichen, eine Modellierung zeitlicher Szenarien vorzunehmen. Hierzu müssen vor allem die Wachstumsraten der Populationen bekannt sein. Das hier entwickelte Modell lässt sich somit in verschiedene Richtungen ausbauen und weiterentwickeln.

VI. Literaturverzeichnis, Danksagung und Anhänge

12. Literaturverzeichnis

Das Verzeichnis listet die im Haupttext und im Anhang zitierte Literatur.

Ackerman, B. B., F. G. Lindzey und T. P. Hemker. 1984. Cougar Food Habits in Southern Utah. *The Journal of Wildlife Management* **48**:147-155.

Aiello, L. C. und P. Wheeler. 1995. The Expensive-Tissue Hypothesis: The Brain and the Digestive System in Human and Primate Evolution. *Current Anthropology* **36**:199-221.

Aiello, L. C. und R. I. M. Dunbar. 1993. Neocortex Size, Group Size, and the Evolution of Language. *Current Anthropology* **34**:184-193.

Akersten, W. A., C. A. Shaw und G. T. Jefferson. 1983. Rancho La Brea: Status and Future. *Paleobiology* **9**:211-217.

Aldama, J. J., J. F. Beltran und M. Delibes. 1991. Energy Expenditure and Prey Requirements of Free-Ranging Iberian Lynx in Southwestern Spain. *The Journal of Wildlife Management* **55**:635-641.

Alexander, K. A., A. T. Smith, M. J. Macharia und A. A. King. 1993. Rabies in the Masai Mara, Kenya: preliminary report. *The Onderstepoort journal of veterinary research* **60**:411-414.

Alexander, K. A., P. W. Kat, L. G. Frank, K. E. Holekamp, L. Smale, C. House und M. J. G. Appel. 1995. Evidence of Canine Distemper Virus Infection among Free-Ranging Spotted Hyenas (*Crocuta crocuta*) in the Masai Mara, Kenya. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **26**:201-206.

Anderson, K. 1961. *The call of the maneater*. Chilton Books, London.

Andheria, A. P., K. U. Karanth und N. S. Kumar. 2007. Diet and prey profiles of three sympatric large carnivores in Bandipur Tiger Reserve, India. *Journal of Zoology* **273**:169-175.

Anyonge, W. 1993. Body mass in large extant and extinct carnivores. *Journal of Zoology* **231**:339-350.

Aranda, M. und V. Sánchez-Cordero. 1996. Prey Spectra of Jaguar (*Panthera onca*) and Puma (*Puma concolor*) in Tropical Forests of Mexico. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* **31**:65 - 67.

Arribas, A. 1999. On the Ecological Connection Between Sabre-tooths and Hominids: Faunal Dispersal Events in the Lower Pleistocene and a Review of the Evidence for the First Human Arrival in Europe. *Journal of Archaeological Science* **26**:571-585.

Atkinson, R. P. D., D. W. Macdonald und R. Kamizola. 2002. Dietary opportunism in side-striped jackals *Canis adustus* Sundevall. *Journal of Zoology* **257**:129-139.

Badgley, C. 1986. Counting Individuals in Mammalian Fossil Assemblages from Fluvial Environments. *PALAIOS* **1**:328-338.

Badoux, D. M. 1959. Fossil Mammals from two fissure deposits at Punung (Java), Dissertation, Utrecht.

- Badoux, D. M. 1964.** Some remarks on size trends in mammalian evolution of the Holocene in Sumatra, with some additional notes on the Sampung fauna from Java. *Säugetierkundliche Mitteilungen* **12**:1-12.
- Bagchi, S. und C. Mishra. 2006.** Living with large carnivores: predation on livestock by the snow leopard (*Uncia uncia*). *Journal of Zoology* **268**:217-224.
- Bagchi, S., S. P. Goyal und K. Sankar. 2003.** Prey abundance and prey selection by tigers (*Panthera tigris*) in a semi-arid, dry deciduous forest in western India. *Journal of Zoology* **260**:285-290.
- Bailey, T. N. 1993.** *The African leopard: ecology and behavior of a solitary felid*. Columbia University Press, New York.
- Bailey, S. E., J.-J. Hublin und M. F. Teaford. 2007.** Dental microwear and Paleoanthropology: Cautions and possibilities. In: *Dental Perspectives on Human Evolution: State of the Art Research in Dental Paleoanthropology*, S.E. Bailey und J.-J. Hublin (Hrsg.) Springer Netherlands. S. 345-368.
- Bakker, R. T. 1986.** Eaters and Eaten as the test of Warm-bloodedness In *The Dinosaur Heresies - New theories unlocking the Mystery of the Dinosaurs and their Extinction*, R. T. Bakker, (Hrsg.) William Morrow and Company, Inc., New York. S. 375-392.
- Balme, G., L. Hunter und R. Slotow. 2007.** Feeding habitat selection by hunting leopards *Panthera pardus* in a woodland savanna: prey catchability versus abundance. *Animal Behaviour* **74**:589-598.
- Begon, M. E., J. L. Harper und C. R. Townsend. 1991.** *Ökologie: Individuen, Populationen und Lebensgemeinschaften*. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin.
- Begon, M. E., J. L. Harper und C. R. Townsend. 1998.** *Ökologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Behrensmeyer, A. K. und D. Boaz, E. 1980.** The recent bones of Amboseli Park, Kenya, in Relation to East African Paleoecology. In: *Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*, A. K. Behrensmeyer und A. P. Hill, (Hrsg.) University of Chicago Press, Chicago. S. S.72-92.
- Bekoff, M., T. J. Daniels und J. L. Gittleman. 1984.** Life History Patterns and the Comparative Social Ecology of Carnivores. *Annual Review of Ecology and Systematics* **15**:191-232.
- Bengis, R. G., R. Grant und V. de Vos. 2003.** Wildlife Diseases and Veterinary Controls: A Savanna Ecosystem Perspective. In: *The Kruger Experience - Ecology and Management of Savanna Heterogeneity*, J. T. Du Toit, K. H. Rogers und H. C. Biggs, (Hrsg.) Island Press, Washington, Covelo, London. S. 349-369.
- Bisceglia, S. B. C., J. A. Pereira, P. Teta und R. D. Quintana. 2008.** Food habits of Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*) in the central Monte desert of Argentina. *Journal of Arid Environments* **72**:1120-1126.
- Bissett, C. und R. T. F. Bernard. 2007.** Habitat selection and feeding ecology of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) in thicket vegetation: is the cheetah a savanna specialist? *Journal of Zoology* **271**:310-317.

- Biswas, S. und K. Sankar. 2002.** Prey abundance and food habit of tigers (*Panthera tigris tigris*) in Pench National Park, Madhya Pradesh, India. *Journal of Zoology* **256**:411-420.
- Blumenschine, R. J., H. T. Bunn, V. Geist, F. Ikawa-Smith, C. W. Marean, A. G. Payne, J. Tooby und N. J. v. d. Merwe. 1987.** Characteristics of an Early Hominid Scavenging Niche. *Current Anthropology* **28**:383-407.
- Blumenschine, R. J., A. Whiten und K. Hawkes. 1991.** Hominid Carnivory and Foraging Strategies, and the Socio-Economic Function of Early Archaeological Sites. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* **334**:211-221.
- Bodendorfer, T., B. Hoppe-Dominik, F. Fischer und K. E. Linsenmair. 2006.** Prey of the leopard (*Panthera pardus*) and the lion (*Panthera leo*) in the Comoé and Marahoué National Parks, Côte d'Ivoire, West Africa. *Mammalia* **70**:16.
- Borah, J., K. Deka, S. Dookia und R. Prasad Gupta. 2009.** Food habits of dholes (*Cuon alpinus*) in Satpura Tiger Reserve, Madhya Pradesh, India. *Mammalia* **73**:85-88.
- Borner, M., C. D. FitzGibbon, M. Borner, T. M. Caro, W. K. Lindsay, D. A. Collins und M. E. Holt. 1987.** The decline of the Serengeti Thomson's gazelle population. *Oecologia* **73**:32-40.
- Bowland, J. M. und M. R. Perrin. 1993.** Diet of serval *Felis serval* in a highland region of Natal. *South African Journal of Zoology* **28**:132-135.
- Bowyer, R. T., D. K. Person und B. M. Pierce. 2005.** Detecting Top-Down versus Bottom-Up Regulation of Ungulates by Large Carnivores: Implications for Conservation of Biodiversity. In: *Large Carnivores and the Conservation of Biodiversity*, J. C. Ray, K. H. Redford, R. Steneck und J. Berger, (Hrsg.) Island Press, Washington, Covelo, London. S. 342-361.
- Braun, D. R. 2010.** Palaeoanthropology: Australopithecine butchers. *Nature* **466**:828-828.
- Breuer, T. 2005.** Diet choice of large carnivores in northern Cameroon. *African Journal of Ecology* **43**:97-106.
- Brongersma, L. D. 1935.** Notes on some recent and fossil cats, chiefly from the Malay Archipelago. *Zoologische Mededelingen* **18**:1-89.
- Brongersma, L. D. 1937.** On fossil remains of a hyaenid from Java. *Zoologische Mededelingen* **20**:186-202.
- Bunn, H. T., E. M. Kroll, S. H. Ambrose, A. K. Behrensmeyer, L. R. Binford, R. J. Blumenschine, R. G. Klein, H. M. McHenry, C. J. O'Brien und J. J. Wymer. 1986.** Systematic Butchery by Plio/Pleistocene Hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. *Current Anthropology* **27**:431-452.
- Caraco, T. und L. L. Wolf. 1975.** Ecological Determinants of Group Sizes of Foraging Lions. *The American Naturalist* **109**:343-352.
- Carbone, C., G. M. Mace, S. C. Roberts und D. W. Macdonald. 1999.** Energetic constraints on the diet of terrestrial carnivores. *Science* **402**:286-288.
- Carbone, C., T. Maddox, P. J. Funston, M. G. L. Mills, G. F. Grether und B. van Valkenburgh. 2009.** Parallels between playbacks and Pleistocene tar seeps suggest sociality in an extinct sabretooth cat, Smilodon. *Biology Letters* **5**:81-85.

- Caro, T. M. 1994.** *Cheetahs of the Serengeti Plains: group living in an asocial species*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Christiansen, P. 1999.** Scaling of the limb long bones to body mass in terrestrial mammals. *Journal of Morphology* **239**:167-190.
- Christiansen, P. und J. Harris, M. 2005.** Body size of *Smilodon* (Mammalia: Felidae). *Journal of Morphology* **266**:369-384.
- Clark, J. und K. K. Kietzke. 1967.** Paleoecology of the Lower Nodular Zone, Brule Formation, in the Big Badlands of South Dakota. In: *Oligocene sedimentation, stratigraphy and paleoclimatology in the Big Badlands of South Dakota*, J. Clark, J. R. Beerbower und K. K. Kietzke, (Hrsg.) Fieldiana Geology Memoir 5. S. 111-137.
- Cleaveland, S. und C. Dye. 1995.** Maintenance of a microparasite infecting several host species: rabies in the Serengeti. *Parasitology* **111**:S33-S47.
- Cohen, J. A., M. W. Fox, A. J. T. Johnsingh und B. D. Barnett. 1978.** Food Habits of the Dhole in South India. *The Journal of Wildlife Management* **42**:933-936.
- Coman, B. J. 1973.** The diet of red foxes, *Vulpes vulpes* L., in Victoria. *Australian Journal of Zoology* **21**:391-401.
- Cooper, S. M. 1991.** Optimal hunting group size: the need for lions to defend their kills against loss to spotted hyaenas. *African Journal of Ecology* **29**:130-136.
- Cooper, S. M., K. E. Holekamp und L. Smale. 1999.** A seasonal feast: long-term analysis of feeding behaviour in the spotted hyaena (*Crocuta crocuta*). *African Journal of Ecology* **37**:149-160.
- Corbet, P. S. 1960.** The Food of a Sample of Crocodiles (*Crocodilus niloticus* L.) from Lake Victoria. *Proceedings of the Zoological Society of London* **133**:561-572.
- Corbett, L. K. und A. E. Newsome. 1987.** The Feeding Ecology of the Dingo. III. Dietary Relationships with Widely Fluctuating Prey Populations in Arid Australia: An Hypothesis of Alternation of Predation. *Oecologia* **74**:215-227.
- Courchamp, F., G. S. A. Rasmussen und D. W. Macdonald. 2002.** Small pack size imposes a trade-off between hunting and pup-guarding in the painted hunting dog *Lycaon pictus*. *Behavioral Ecology* **13**:20-27.
- Crabtree, I. D. 1973.** Sabi Sand Wildtuin: Warden's Report for the Year Ended 30th April, 1973. *Circular* **452**.
- Crabtree, I. D. 1974.** Sabi Sand Wildtuin: Warden's Report for the Year Ended 30th April 1974. *Circular* **483**.
- Creel, S. 2001.** Four Factors Modifying the Effect of Competition on Carnivore Population Dynamics as Illustrated by African Wild Dogs. *Conservation Biology* **15**:271-274.
- Creel, S. und N. M. Creel. 1995.** Communal hunting and pack size in African wild dogs, *Lycaon pictus*. *Animal Behaviour* **50**:1325-1339.
- Creel, S. und N. M. Creel. 1996.** Limitation of African Wild Dogs by Competition with Larger Carnivores. *Conservation Biology* **10**:526-538.

- Creel, S. und N. M. Creel. 2002.** *The African Wild Dog: Behavior, Ecology and Conservation*. Princeton University Press, Princeton und Oxford.
- Creighton, G. K. 1980.** Static allometry of mammalian teeth and the correlation of tooth size and body size in contemporary mammals. *Journal of Zoology* **191**:435-443.
- Cronwright-Snoeren, A. 2010.** The Prevalence of Canine Distemper Virus Antibodies in Wild Carnivores in the Kruger National Park and Marakele National Park, University Pretoria, Pretoria.
- Dammerman, K. W. 1934.** On prehistoric mammals from the Sampoeng cave, Central Java. *Treubia* **14**:477-486.
- Damuth, J. und B. J. MacFadden. 1990.** *Body Size in Mammalian Paleobiology - Estimation and Biological Implications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dathe, H. 1975.** Malayan sun bears. In: *Grzimek's animal life encyclopedia*, B. Grzimek, (Hrsg.) van Nostrand Reinhold Company, New York.
- de Almeida Jácomo, A. T., L. Silveira und J. A. F. Diniz-Filho. 2004.** Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *Journal of Zoology* **262**:99-106.
- de Azevedo, F. C. C. und D. L. Murray. 2007.** Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation* **137**:391-402.
- de Magalhaes, J. P. und J. Costa. 2009.** A database of vertebrate longevity records and their relation to other life-history traits. *Journal of Evolutionary Biology* **22**:1770-1774.
- de Villa Meza, A., E. Martinez Meyer und C. A. López Gonzálz. 2002.** Ocelot (*Leopardus pardalis*) Food Habits in a Tropical Deciduous Forest of Jalisco, Mexico. *The American Midland Naturalist* **148**:146-154.
- De Vos, J. 1985.** Faunal Stratigraphy and Correlation of the Indonesian Hominid Sites. In *Ancestors: The Hard Evidence*, E. Delson, (Hrsg.) Alan R. Liss, Inc., New York. S.: 215-220.
- de Vos, J. 1997.** Chap. 5. Fauna. In *The Ecology of Java and Bali. The Ecology of Indonesia Series, Vol. 2*, T. Whitten, R. E. Soeriaatmadja und S. A. Affif, (Hrsg.) Oxford University Press.
- de Vos, J. 2004.** The Dubois collection: a new look at an old collection. *Scripta Geologica* **4**:267-285.
- de Vos, J. und F. Aziz. 1989.** The Excavations by DUBOIS (1891-1900), SELENKA (1906-1908), and the Geological Survey by the Indonesian-Japanese Team (1976-1977) at Trinil (Java, Indonesia). *Multilingue* **97**:407-420.
- de Vos, J. und V. T. Long. 2001.** First settlements: Relations between Continental and Insular Southeast Asia. In: *Origine Des Peuplements et Chronologie des Cultures Paléolithiques dans le Sud-Est Asiatique*, F. Sémah, C. Falguères, D. Grimaud-Hervé und A.-M. Sémah, (Hrsg.), Semanjung, Paris.
- Delibes, M., M. Aymerich und L. Cuesta. 1984.** Feeding habits of the Egyptian mongoose or ichneumon in Spain. *Acta Theriologica* **29**:205-218.

- Dennell, R. W. 2005.** The Solo (Ngandong) *Homo erectus* Assemblage: A Taphonomic Assessment. *Archaeology in Oceania* **40**:81-90.
- Dennell, R. W., R. Coard und A. Turner. 2008.** Predators and scavengers in Early Pleistocene southern Asia. *Quaternary International* **192**:78-88.
- Denzau, S. 2007.** Körpermassenrekonstruktion pleistozäner Cerviden in Java (Sammlung von Koenigswald), Goethe Universität, Frankfurt.
- Diedrich, C. G. und K. Žák. 2006.** Prey deposits and den sites of the Upper Pleistocene hyena *Crocota crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) in horizontal and vertical caves of the Bohemian Karst (Czech Republic). *Bulletin of Geosciences* **81**:237-276.
- Donadio, E. und S. W. Buskirk. 2006.** Diet, morphology, and interspecific killing in carnivora. *The American Naturalist* **167**:524-534.
- Du Toit, J. T., K. H. Rogers und H. C. Biggs. 2003.** *The Kruger Experience - Ecology and Management of Savanna Heterogeneity*. Island Press, Washington, Covelo, London.
- Durant, S. M. 1998.** Competition refuges and coexistence: an example from Serengeti carnivores. *Journal of Animal Ecology* **67**:370-386.
- Earle, M. 1987.** A Flexible Body Mass in Social Carnivores. *The American Naturalist* **129**:755-760.
- East, M. L., H. Hofer, J. H. Cox, U. Wulle, H. Wiik und C. Pitra. 2001.** Regular exposure to rabies virus and lack of symptomatic disease in Serengeti spotted hyenas. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **98**:15026-15031.
- Eaton, R. L. 1974.** *The Cheetah - The Biology, Ecology, and Behaviour of an Endangered Species*. van Nostrand Reinhold Company, New York, Cincinnati, Chicago, Millbra, Dallas.
- Eisenberg, J. F. und K. H. Redford. 1999.** *Mammals of the Neotropics – The Central Neotropics, Volume 3*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Emmons, L. H. 1987.** Comparative Feeding Ecology of Felids in a Neotropical Rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology* **20**:271-283.
- Estes, R. D. und J. Goddard. 1967.** Prey Selection and Hunting Behavior of the African Wild Dog. *The Journal of Wildlife Management* **31**:52-70.
- Fanshawe, J. H., L. H. Frame und J. R. Ginsberg. 1991.** The African wild dog - Africa's vanishing carnivore. *Oryx* **25**:137-146.
- Fitzgerald, C. S. und P. R. Krausman. 2002.** *Helarctos malayanus*. *Mammalian Species*:1-5.
- Floyd, T. J., L. D. Mech und P. A. Jordan. 1978.** Relating Wolf Scat Content to Prey Consumed. *The Journal of Wildlife Management* **42**:528-532.
- Fortelius, M. 1990.** Problems with using fossil teeth to estimate body sizes of extinct mammals. In: *Body Size in Mammalian Paleobiology: Estimation and Biological Implications*, J. Damuth und B. J. MacFadden, (Hrsg.) Cambridge University Press, Cambridge. S. 207-228.
- Foster, B. J. 1964.** Evolution of mammals on islands. *Nature* **202**:234-235.

- Foster, J. B. und R. McLaughlin. 1967.** Nairobi National Park game census, 1966. *African Journal of Ecology* **5**:112-120.
- Fox, M. W. 1984.** *The whistling hunters: Field studies of the Asiatic wild dog (Cuon alpinus)*. State University of New York Press, New York.
- Fuller, T. K., A. R. Biknevicius, K. A. T. Pieter W, B. van Valkenburgh und R. K. Wayne. 1989.** The ecology of three sympatric jackal species in the Rift Valley of Kenya. *African Journal of Ecology* **27**:313-323.
- Garla, R. C., E. Z. F. Setz und N. Gobbi. 2001.** Jaguar (*Panthera onca*) Food Habits in Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil. *Biotropica* **33**:691-696.
- Gascoyne, S. C., M. K. Laurenson, S. Lelo und M. Borner. 1993.** Rabies in African wild dogs (*Lycaon pictus*) in the Serengeti region, Tanzania. *Journal of Wildlife Diseases* **29**:396-402.
- Giannatos, G., A. Karypidou, A. Legakis und R. Polymeni. 2009.** Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mammalian Biology - Zeitschrift fur Säugetierkunde* **75**:227-232.
- Gingerich, P. D. 1990.** Prediction of Body Mass in Mammalian Species from Long Bone Lengths and Diameters. *Contributions from the Museum of Paleontology* **28**:79-92.
- Gittleman, J. L. 1985.** Carnivore body size: Ecological and taxonomic correlates. *Oecologia* **67**:540-554.
- Glowacinski, Z. und P. Profus. 1997.** Potential impact of wolves *Canis lupus* on prey populations in eastern Poland. *Biological Conservation* **80**:99-106.
- Gorman, M. L., M. G. L. Mills, J. P. Raath und J. R. Speakman. 1998.** High hunting costs make African wild dogs vulnerable to kleptoparasitism by hyaenas. *Nature* **391**:479-481.
- Graham, A. 1966.** East African wild life society cheetah survey: extracts from the report by wildlife services. *African Journal of Ecology* **4**:50-55.
- Grassman, L. I. 2000.** Movement and diet of the leopard cat *Prionailurus bengalensis* in a seasonal evergreen forest in south-central Thailand. *Acta Theriologica* **45**:421-426.
- Grassman, L. I., M. Tewes, E., N. Silvy, J. und K. Kreetiyutanont. 2005a.** Spatial ecology and diet of the dhole *Cuon alpinus* (Canidae, Carnivora) in north central Thailand. *Mammalia* **69**:11-20.
- Grassman, L. I., M. E. Tewes, N. J. Silvy, K. Kreetiyutanont und E. C. Hellgren. 2005b.** Ecology of Three Sympatric Felids in a Mixed Evergreen Forest in North-Central Thailand. *Journal of Mammalogy* **86**:29-38.
- Graupner, E. D. und O. F. Graupner. 1971.** *Predator-prey interrelationships in a natural big game population*. Transvaal Provincial Administration, Pretoria.
- Green, B. 1978.** Estimation of Food Consumption in the Dingo, *Canis Familiaris* Dingo, by Means of ²²Na Turnover. *Ecology* **59**:207-210.
- Greene, H. W. und F. M. Jaksić. 1983.** Food-Niche Relationships among Sympatric Predators: Effects of Level of Prey Identification. *Oikos* **40**:151-154.

- Grobler, J. H. 1981.** Feeding behaviour of the caracal *Felis caracal* Schreber 1776 in the Mountain Zebra National Park. *South African Journal of Zoology* **16**:259-262.
- Hanby, J. P., J. D. Bygott und C. Packer. 1995.** Ecology, Demography, and Behavior of Lions in Two Contrasting Habitats: Ngorongoro Crater and the Serengeti Plains. in *Serengeti II - Dynamics, Management, and Conservation of an Ecosystem*, A. R. E. Sinclair und P. Arcese, (Hrsg.) The University of Chicago Press, Chicago. S. 315-331
- Harrison, T. M., J. K. Mazet, K. E. Holekamp, E. Dubovi, A. L. Engh, K. Nelson, R. C. van Horn und L. Munson. 2004.** Antibodies to Canine and Feline Viruses in Spotted Hyenas (*Crocuta crocuta*) in the Masai Mara National Reserve. *Journal of Wildlife Diseases* **40**:1-10.
- Hart, J. A., M. Katembo und K. Punga. 1996.** Diet, prey selection and ecological relations of leopard and golden cat in the Ituri Forest, Zaire. *African Journal of Ecology* **34**:364-379.
- Hayward, M. W. und G. I. H. Kerley. 2008.** Prey preferences and dietary overlap amongst Africa's large predators. *South African Journal of Wildlife Research* **38**:93-108.
- Hayward, M. W. und R. Slotow. 2009.** Temporal Partitioning of Activity in Large African Carnivores: Tests of Multiple Hypotheses. *South African Journal of Wildlife Research* **39**:109-125.
- Hemmer, H. 1969.** Zur Stellung des Tigers (*Panthera tigris*) der Insel Bali. *Zeitschrift für Säugetierkunde* **34**:216-223.
- Hemmer, H. 1970a.** Zur Fossilgeschichte des Tigers (*Panthera tigris* (L.)) in Java. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Serie B* **74**:35-52.
- Hemmer, H. 1970b.** Die Feliden aus dem Epivillafranchium von Untermassfeld. In: *Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen) Teil 3*, R.-D. Kahlke, Hrsg. Weichert Druck GmbH, Darmstadt. S. 699-782.
- Hemmer, H. 1971.** Fossil Mammals of Java III: Zur Kenntnis der Evolution Javanischer Kleinkatzen: *Prionailurus bengalensis koenigswaldi* sspn. und *Felis chaus* ssp. aus dem Neolithikum von Sampung, Mittel-Java. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Serie B* **74**:365-375.
- Hemmer, H. 2004.** Notes on the Ecological Role of European Cats (Mammalia: Felidae) of the Last Two Million Years. In *Miscelánea en Homnaje a Emiliano Aguirre, Vol. II, Paleontología*, E. Baquedano und S. Rubio Jara, (Hrsg.) Zona Arqueológica, 4, Museo Arqueológico Regional, Alcalá de Henares.
- Hemmer, H. und G. Schütt. 1972.** Pleistozäne Leoparden (*Panthera pardus*) aus Java und Südchina. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Serie B* **76**:37-49.
- Hendrichs, H. 1970.** Schätzungen der Huftierbiomasse in der Dornbuschsavanne nördlich und westlich der Serengetisteppe in Ostafrika nach einem neuen Verfahren und Bemerkungen zur Biomasse der anderen pflanzenfressenden Tierarten. *Säugetierkundliche Mitteilungen* **18**:237-255.
- Henschel, J. R. 1986.** The socio-ecology of the spotted hyaena *Crocuta crocuta* in the Kruger national park, University of Pretoria, Pretoria.

- Henschel, J. R. und R. L. Tilson. 1988.** How much does a spotted hyaena eat? Perspective from the Namib Desert. *African Journal of Ecology* **26**:247-255.
- Henschel, J. R. und J. D. Skinner. 1990.** The diet of the spotted hyaenas *Crocuta crocuta* in Kruger National Park. *African Journal of Ecology* **28**:69-82.
- Henschel, P., K. A. Abernethy und L. J. T. White. 2005.** Leopard food habits in the Lopé-National Park, Gabon, Central Africa. *African Journal of Ecology* **43**:21-28.
- Hertler, C. und R. Volmer. 2008.** Assessing prey competition in fossil carnivore communities -- a scenario for prey competition and its evolutionary consequences for tigers in Pleistocene Java. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **257**:67-80.
- Hirst, S. M. 1969.** Predation as a regulatint factor of wild ungulate populations in a Transvaal lowveld nature reserve. *Zoologica Africana* **4**:199-230.
- Hofer, H. und M. L. East. 1993.** The commuting system of Serengeti spotted hyaenas: How a predator copes with migratory prey: I. Social organization. *Animal Behaviour* **46**:547-557.
- Hofer, H. und M. East, L. 1995.** Population Dynamics, Population Size, and the Commuting System of Serengeti Spotted Hyenas. In: *Serengeti II - Dynamics, Management, and Conservation of an Ecosystem*, A. R. E. Sinclair und P. Arcese, (Hrsg.) The University of Chicago Press, Chicago. S. 332-363
- Hofmann-Lehmann, R., D. Fehr, M. Grob, M. Elgizoli, C. Packer, J. S. Martenson, S. J. O'Brien und H. Lutz. 1996.** Prevalence of antibodies to feline parvovirus, calicivirus, herpesvirus, coronavirus, and immunodeficiency virus and of feline leukemia virus antigen and the interrelationship of these viral infections in free-ranging lions in east Africa. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology* **3**:554-562.
- Höhner, O., P., B. Wachter, M. East, L. und H. Hofer. 2002.** The response of spotted hyaenas to long-term changes in prey populations: functional response and interspecific kleptoparasitism. *Journal of Animal Ecology* **71**:236-246.
- Holekamp, K. E. 2011.** Behavioral ecology of bone-cracking hyenas. In: *Hominid-Carnivore Interactions during the Pleistocene - International Congress*, J. Rossell, E. Baquedano, R. Blasco und E. Camarós, (Hrsg.) Institut Català de Paleoecologia Humana, Salou. S.30.
- Holekamp, K. E., L. Smale, R. Berg und S. M. Cooper. 1997.** Hunting rates and hunting success in the spotted hyena (*Crocuta crocuta*). *Journal of Zoology* **242**:1-1
- Hoogerwerf, A. 1970.** *Udjung Kulon the Land of the Last Javan Rhinoceros*. Brill, Leiden.
- Hooijer, D. A. 1947.** Pleistocene remains of *Panthera tigris* (LINNAEUS) subspecies from Wanhsien, Szechwan, China, compared with fossil and recent tigers from other localities. *American Museum Novitates* **1346**:1-17.
- Hoppe-Dominik, B. 1984.** Etude du spectre des proies de la panthere, *Panthera pardus*, dans le Parc National de Taï en Côte d'Ivoire. *Mammalia* **48**:477-487.
- Hwang, Y. T. und S. Larivière. 2005.** *Lutrogale perspicillata*. *Mammalian Species*:1-4.
- Jerdan, T. C. 1984.** *Handbook of the Mammals of India – A natural History of all the Animals Known to Inhabit Indian Sub-continent*. Mittal Publications, Delhi.

- Johnsingh, A. J. T. 1983.** Large mammalian prey-predators in Bandipur. *Journal of the Bombay Natural History Society* **80**:1-57.
- Johnsingh, A. J. T. 1992.** Prey Selection in Three Large Sympatric Carnivores in Bandipur. *Mammalia* **56**:517-526.
- Johnson, K. G., W. Wei, D. G. Reid und H. Jinchu. 1993.** Food Habits of Asiatic Leopards (*Panthera pardus fusca*) in Wolong Reserve, Sichuan, China. *Journal of Mammalogy* **74**:646-650.
- Jones, M. E. und L. Barmuta, A. . 1998.** Diet Overlap and Relative Abundance of Sympatric Dasyurid Carnivores: A Hypothesis of Competition. *Journal of Animal Ecology* **67**:410-421.
- Joseph, S., A. P. Thomas, R. Satheesh und R. Sugathan. 2007.** Foraging ecology and relative abundance of large carnivores in Parabikulam Wildlife Sanctuary, Southern India. **22**:2667-2670.
- Karanth, K. U. und M. E. Sunquist. 1995.** Prey Selection by Tiger, Leopard and Dhole in Tropical Forests. *Journal of Animal Ecology* **64**:439-450.
- Karanth, K. U. und M. E. Sunquist. 2000.** Behavioural correlates of predation by tiger (*Panthera tigris*), leopard (*Panthera pardus*) and dhole (*Cuon alpinus*) in Nagarahole, India. *Journal of Zoology* **250**:255-265.
- Karnataka Forest Department 2005.** *Bandipur National Park - A Profile*. Karnataka Forest Department.
- Kawanishi, K. und M. E. Sunquist. 2008.** Food habits and activity patterns of the Asiatic golden cat (*Catopuma temminckii*) and dhole (*Cuon alpinus*) in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. *Mammal Study* **33**:173-177.
- Khajuria, H. 1963.** The wild dog [*Cuon aplinus* (Pallas)] and the tiger [*Panthera tigris* (Linn.)]. *Journal of the Bombay Natural History Society* **60**:448-449.
- Kiltie, R. A. 1988.** Interspecific Size Regularities in Tropical Felid Assemblages. *Oecologia* **76**:97-105.
- Kimbrell, Tristan, Holt, D. Robert, Lundberg und Per. 2007.** *The influence of vigilance on intraguild predation*. Elsevier, Amsterdam, PAYS-BAS.
- Kingdon, J. 1997.** *The Kingdon Field Guide to African Mammals*. Academic Press, London.
- Kitchener, A. C. und N. Yamaguchi. 2010.** What is a Tiger? Biogeography, Morphology, and Taxonomy. In: *Tigers of the World, 2nd Edition*, R. L. Tilson und P. J. Nyhus, (Hrsg.) Elsevier, Amsterdam. S. 53-84.
- Klein, R. G. und K. Cruz-Urbe. 1984.** *The Analysis of Animal Bones from Archeological Sites*. University Of Chicago Press, Chicago.
- Kloeck, P. E. 1997.** Rabies Control in Mpumalanga, South Africa. *Proceedings of the 4th South East African Rabies Group Meeting, Nairobi, Kenya, 4-6 March 1997*.
- Köhler, W., G. Schachtel und P. Voleske. 1996.** *Biostatistik*. Springer Verlag.

- Kok, O. B. und J. A. J. Nel. 2004.** Convergence and divergence in prey of sympatric canids and felids: opportunism or phylogenetic constraint? *Biological Journal of the Linnean Society* **83**:527-538.
- Krishnan, M. 1965.** Notes on Wild dogs. *Journal of the Bombay Natural History Society* **62**:543-545.
- Krofel, M. 2008.** Opportunistic hunting behaviour of black-backed jackals in Namibia. *African Journal of Ecology* **46**:220-222.
- Krüger, S., C., M. Lawes, J. und A. Maddock, H. . 1999.** Diet choice and capture success of wild dog (*Lycaon pictus*) in Hluhluwe-Umfolozi Park, South Africa. *Journal of Zoology* **248**:543-551.
- Kruuk, H. 1972.** *The Spotted Hyena*. The University of Chicago Press, Chicago und London.
- Kruuk, H., B. Kanchanasaka, S. O'Sullivan und S. Wanghongsu. 1994.** Niche separation in three sympatric otters *Lutra perspicillata*, *L. lutra* and *Aonyx cinerea* in Huai Kha Khaeng, Thailand. *Biological Conservation* **69**:115-120.
- Kruuk, H. und M. Turner. 1967.** Comparative notes on predation by lion, leopard, cheetah and wild dog in the Serengeti area, East Africa. *Mammalia* **31**:1-27.
- Kuhl, H. 1997.** *Aufbrechen und Zerwirken von Schalenwild*. Paul Parey.
- Kurtén, B. 1956.** The status and affinities of *Hyaena sinensis* OWEN and *Hyaena ultima* MATSUMOTO. *American Museum Novitates* **1764**:1-48.
- Lamprecht, J. 1978.** The Relationship between Food Competition and Foraging Group Size in some Larger Carnivores. *Zeitschrift für Tierpsychologie* **46**:337-343.
- Leinders, J. J. M., F. Aziz, P. Y. Sondaar und J. De Vos. 1985.** The age of the hominid-bearing deposits of Java: state of the art. *Geologie en Mijnbouw* **64**:167-173.
- Lewis, M. E. 1995.** Carnivoran paleoguilds of Africa: implications for hominid food procurement strategies. *Journal of Human Evolution* **32**:257-288.
- Lewis, M. E. und L. Werdelin. 2007.** Patterns of change in the Plio-Pleistocene carnivorans of eastern Africa. In: *Hominin Environments in the East African Pliocene: An Assessment of the Faunal Evidence*. S. 77-105.
- Lorenz, K. 1963.** *Das sogenannte Böse: zur Naturgeschichte der Aggression*. Borotha-Schoeler, Wien.
- Lotka, A. J. 1932a.** The growth of mixed population: two species competing for a common food supply. *Journal of the Washington Academy of Sciences* **22**:461-469.
- Lotka, A. J. 1932b.** Contribution to the Mathematical Theory of Capture I. Conditions for Capture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **18**:172-178.
- Loveridge, A. J. und D. W. Macdonald. 2003.** Niche separation in sympatric jackals (*Canis mesomelas* and *Canis adustus*). *Journal of Zoology* **259**:143-153.
- Lyman, R. L. 1994.** *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.

- Macdonald, D. W. 1983.** The ecology of carnivore social behaviour. *Nature* **301**:379-384.
- Maheshwari, A. 2006.** Food Habits and Prey Abundance of Leopard (*Panthera pardus fusca*) in Gir National Park and Wildlife Sanctuary, Aligarh Muslim University, Aligarh.
- Malcolm, L. 1979.** Social organisation and communal rearing in African wild dogs, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Mazák, V. 1981.** *Panthera tigris*. *Mammalian Species*:1-8.
- Mazlaghani, S. K. 2005.** Funktionsmorphologische Untersuchungen pleistozäner Pantherinae in der Sammlung "Von Koenigswald" (Südostasien), Diplomarbeit, Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt.
- McHorse, B. K., J. D. Orcutt und E. B. Davis.** The carnivoran fauna of Rancho La Brea: Average or aberrant? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **329-330**:118-123
- McKenna, M. und S. K. Bell. 1997.** *Classification of Mammals Above the Species Level*. Columbia University Press, New York.
- McPherron, S. P., Z. Alemseged, C. W. Marean, J. G. Wynn, D. Reed, D. Geraads, R. Bobe und H. A. Bearat. 2010.** Evidence for stone-tool-assisted consumption of animal tissues before 3.39 million years ago at Dikika, Ethiopia. *Nature* **466**:857-860.
- McShane, T. O. und J. F. Grettenberger. 1984.** Food of the golden jackal (*Canis aureus*) in central Niger. *African Journal of Ecology* **22**:49-53.
- Meadows, D., J. Randers und D. Meadows. 2008.** *Grenzen des Wachstums: Das 30-Jahre-Update*. Hirzel, Stuttgart.
- Mech, L. D. 1966.** Hunting Behavior of Timber Wolves in Minnesota. *Journal of Mammalogy* **47**:347-348.
- Mech, L. D. und L. Boitani. 2003.** *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Meijaard, E. 2009.** Further Data Mining on Faunal Evolution in the Indo-Malayan Region. In: *Solving mammalian riddles: a reconstruction of the Tertiary and Quaternary distribution of mammals and their palaeoenvironments in island South-East Asia*, E. Meijaard, (Hrsg.) Australian National University.
- Meiri, S., T. Dayan und D. Simberloff. 2004.** Body Size of Insular Carnivores: Little Support for the Island Rule. *The American Naturalist* **163**:469-479.
- Mills, M. G. L. 1984.** Prey selection and feeding habits of the large carnivores in the Southern Kalahari. *Koedoe* **27**:237-247.
- Mills, M. G. L. 1990.** *Kalahari Hyaenas: Comparative Behavioural Ecology of Two Species*. Unwin Hyman, London.
- Mills, M. G. L. und H. C. Biggs. 1993.** Prey apportionment and related ecological relationships between large carnivores in Kruger National Park. *Symposia of the zoological society of London* **65**:253-268.

- Mills, G. und P. J. Funston. 2003.** Large Carnivores and Savanna Heterogeneity. In: *The Kruger Experience - Ecology and Management of Savanna Heterogeneity*, J. T. Du Toit, K. H. Rogers und H. C. Biggs, (Hrsg.) Island Press, Washington, Covelo, London. S. 370-390.
- Mills, M. G. L., L. S. Broomhall und J. T. du Toit. 2004.** Cheetah *Acinonyx jubatus* feeding ecology in the Kruger National Park and a comparison across African savanna habitats: is the Cheetah only a successful hunter on open grassland plains? *Wildlife Biology* **10**:177-186.
- Miquelle, D. G., P. A. Stephens, E. N. Smirnov, J. M. Goodrich, O. Y. Zaumyslova und A. E. Myslenkov. 2005.** Tigers and Wolves in the Russian Far East: Competitive Exclusion, Functional Redundancy, and Conservation implications. In: *Large Carnivores and the conservation of biodiversity*, J. C. Ray, J. Berger, K. H. Redford und R. Steneck, (Hrsg.). Island Press, Washington (DC). S. 179-207.
- Mitchell, B. L., J. B. Shenton und J. C. M. Uys. 1965.** Predation on Large Mammals in the Kafue National Park, Zambia. *Zoologica Africana* **1**:297-318.
- Mukherjee, S., S. P. Goyal, A. J. T. Johnsingh und M. R. P. Leite Pitman. 2004.** The importance of rodents in the diet of jungle cat (*Felis chaus*), caracal (*Caracal caracal*) and golden jackal (*Canis aureus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. *Journal of Zoology* **262**:405-411.
- Munk, K., (Hrsg.) 2009.** *Taschenlehrbuch Biologie: Ökologie - Evolution*. Thieme Verlag, Stuttgart.
- Murphy, J., R. Henderson. 1997.** *Tales of Giant Snakes: A Natural Historical History of Anacondas and Pythons*. Krieger Publishing Company.
- Murray, J. 2002.** *Mathematical Biology*. Springer, Berlin.
- Nawab, A. und S. A. Hussain. 2012.** Prey selection by smooth-coated otter (*Lutrogale perspicillata*) in response to the variation in fish abundance in Upper Gangetic Plains, India. *Mammalia* **76**:1-116.
- Nishimura, K. 2010.** Kleptoparasitism and Cannibalism, Hokkaido University, Elsevier Ltd., Hakodate, Japan.
- Norton, P. M., A. B. Lawson, S. R. Henley und G. Avery. 1986.** Prey of leopards in four mountainous areas of the south-western Cape Province. *South African Journal of Zoology* **16**:47-52.
- Norton-Griffiths, M. 1978.** *Counting animals*. Nairobi : Serengeti Ecological Monitoring Programme.
- Novack, A., J. 2003.** Impacts of subsistence hunting on the foraging ecology of jaguar and puma in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala, University of Florida.
- Novack, A., J. , M. Main, B., M. Sunquist, E. und R. Labisky, F. 2005.** Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology* **267**:167-178.
- Nowak, R. M. 1999.** *Walker's Mammals of the World*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, London.
- Nowell, K. und P. Jackson, (Hrsg.) 1996.** *Wild Cats: status survey and conservation action plan*. IUCN, Gland, Switzerland.

- Nudds, T. D. 1978.** Convergence of Group Size Strategies by Mammalian Social Carnivores. *The American Naturalist* **112**:957-960.
- Núñez, R., B. Miller und F. Lindzey. 2000.** Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology* **252**:373-379.
- Oli, M. K. 1994.** Snow Leopards and Blue Sheep in Nepal: Densities and Predator: Prey Ratio. *Journal of Mammalogy* **75**:998-1004.
- Oppenoorth, W. F. F. 1932.** *Homo (Javanthropus) soloensis*: een pleistocene Mensch van Java. *Scientific Proceedings of the Mining Company of the Dutch East Indies* **20**:49-75.
- Ott, T., G. I. H. Kerley und A. Boshoff. 2007.** Preliminary observations on the diet of leopards (*Panthera pardus*) from a conservation area and adjacent rangelands in the Baviaanskloof region, South Africa. *African Zoology* **42**:31-37.
- Owen-Smith, N. und M. G. L. Mills. 2008.** Predator-prey size relationships in an African large-mammal food web. *Journal of Animal Ecology* **77**:173-183.
- Pacheco, L. F., A. Lucero und M. Villca. 2004.** Dieta del puma (*Puma concolor*) en el Parque Nacional Sajama, Bolivia y su conflicto con la ganadería. *Ecología en Bolivia* **39**:75-83.
- Packer, C., S. Altizer, M. Appel, E. Brown, J. Martenson, S. J. O'Brien, M. Roelke-Parker, R. Hofmann-Lehmann und H. Lutz. 1999.** Viruses of the Serengeti: patterns of infection and mortality in African lions. *Journal of Animal Ecology* **68**:1161-1178.
- Palmer, R. und N. Fairall. 1988.** Caracal and African wild cat diet in the Karoo National Park and the implications thereof for hyrax. *South African Journal of Zoology* **18**:30-34.
- Palmqvist, P., B. Martinez-Navarro und A. Arribas. 1996.** Prey Selection by Terrestrial Carnivores in a Lower Pleistocene Paleocommunity. *Paleobiology* **22**:514-534.
- Palmqvist, P. und A. Arribas. 2001.** Taphonomic decoding of the paleobiological information locked in a lower Pleistocene assemblage of large mammals. *Paleobiology* **27**:512-530.
- Palmqvist, P., M. Mendoza, A. Arribas und D. R. Gröcke. 2002.** Estimating the body mass of Pleistocene canids: discussion of some methodological problems and a new 'taxon free' approach. *Lethaia* **35**:358-360.
- Palomares, F. und T. M. Caro. 1999.** Interspecific Killing among Mammalian Carnivores *The American Naturalist* **153**:492-508.
- Patterson, R. 1988.** *Reptilien Südafrikas*. Landbuch-Verlag GmbH, Hannover.
- Pei, W. C. 1934.** A Preliminary Report on the late Palaeolithic Cave of Choukoutien 1. *Bulletin of the Geological Society of China* **13**:327-358.
- Peters, R. H. 1983.** *The ecological implications of body size*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pienaar, U. D. V. 1969.** Predator-Prey Relationships amongst the Larger Mammals of the Kruger National Park. *Koedoe* **12**:108-176.

- Polisar, J., I. Maxit, D. Scognamillo, L. Farrell, M. E. Sunquist und J. F. Eisenberg. 2003.** Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. *Biological Conservation* **109**:297-310.
- Power, R. J. 2002.** Prey selection of lions *Panthera leo* in a small, enclosed reserve. *Koedoe* **45**:67-75.
- Quinghua, P., W. Yingxiang und Y. Kun. 2007.** *A field guide to the mammals of China*. China Forestry Publishing House.
- Rabinowitz, A. R. 1989.** The density and behavior of large cats in a dry tropical forest mosaic in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand. *Natural history bulletin of the Siam Society* **37**.
- Rabinowitz, A. 1990.** Notes on the behavior and movements of leopard cats, *Felis bengalensis*, in a dry tropical forest mosaic in Thailand. *Biotropica* **22**:397-403.
- Radloff, F., G. T. und J. Du Toit, T. 2004.** Large predators and their prey in a southern African savanna: a predator's size determines its prey size range. *Journal of Animal Ecology* **73**:410-423.
- Rajaratnam, R., M. Sunquist, L. Rajaratnam und L. Ambu. 2007.** Diet and habitat selection of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis borneoensis*) in an agricultural landscape in Sabah, Malaysian Borneo. *Journal of Tropical Ecology* **23**:203-217.
- Ramakrishnan, U., R. G. Coss und N. W. Pelkey. 1999.** Tiger decline caused by the reduction of large ungulate prey: evidence from a study of leopard diets in southern India. *Biological Conservation* **89**:113-120.
- Rapson, J. A. und R. T. F. Bernard. 2009.** Interpreting the diet of lions (*Panthera leo*); a comparison of various methods of analysis. *South African Journal of Wildlife Research* **37**:179-187.
- Rau, J. R. und J. E. Jiménez. 2002.** Diet of Puma (*Puma concolor*, Carnivora: Felidae) in Coastal and Andean Ranges of Southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* **37**:201 - 205.
- Raue, C. 2007.** Körpermassenrekonstruktion pleistozäner Boviden in Java, Goethe Universität, Frankfurt.
- Ray, J. C. und M. E. Sunquist. 2001.** Trophic relations in a community of African rainforest carnivores. *Oecologia* **127**:395-408.
- Reddy, H. S., C. Srinivasulu und K. T. Rao. 2004.** Prey selection by the Indian tiger (*Panthera tigris tigris*) in Nagarjunasagar Srisaillam Tiger Reserve, India. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde* **69**:384-391.
- Reid, F. A. 1997.** *A field Guide to the mammals of Central America&Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York, Oxford.
- Rice, C. G. 1986.** Observations on Predators and Prey at Eravikulam National Park, Kerala. *Journal of the Bombay Natural History Society* **83**:283-305.
- Rödel, H. G., W. W. A. Scholze und A. Paulsch. 2004.** Notes on the feeding habits of the leopard in the alpine zone of Mount Kenya. *Mammalia* **68**:61-63.

- Roelke-Parker, M. E., L. Munson, C. Packer, R. Kock, S. Cleaveland, M. Carpenter, S. J. O'Brien, A. Pospischil, R. Hofmann-Lehmann, H. Lutz, G. L. M. Mwamengele, M. N. Mgasa, G. A. Machange, B. A. Summers und M. J. G. Appel. 1996.** A canine distemper virus epidemic in Serengeti lions (*Panthera leo*). *Nature* **379**:441-445.
- Root, R. 1967.** The niche exploitation pattern of the blue-grey gnatcatcher. *Ecological Monographs* **37**:317-350.
- Rosenzweig, M. L. 1966.** Community Structure in Sympatric Carnivora. *Journal of Mammalogy* **47**:602-612.
- Ross, C. A. 2002.** *Krokodile und Alligatoren*. Orbis Verlag, Niedernhausen Taunus.
- Ruff, C. B., E. Trinkaus und T. W. Holliday. 1997.** Body mass and encephalization in Pleistocene Homo. *Nature* **387**:173-176.
- Ruggiero, G. R. 1991.** Prey selection of the lion (*Panthera leo* L.) in the Manovo-Gounda-St. Floris National Park, Central African Republic. *Mammalia* **55**:23-44.
- Sankar, K. und A. J. T. Johnsingh. 2002.** Food habits of Tiger (*Panthera tigris*) and Leopard (*Panthera pardus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India, as shown by scat analysis. *Mammalia* **66**:285-289.
- Saunders, J. J. und B. K. Dawson. 1998.** Bone Damage Patterns Produced by Extinct Hyena, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia: Carnivora), at the Haro River Quarry, Northwestern Pakistan. *National Science Museum monographs* **14**:215-242.
- Schaller, G. B. 1967.** *The deer and the tiger*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Schaller, G. B. 1968.** Hunting behaviour of the cheetah in the Serengeti National Park, Tanzania. *African Journal of Ecology* **6**:95-100.
- Schaller, G. B. 1972.** *The Serengeti Lion: A Study of Predator-Prey Relations*. The University of Chicago Press, Chicago und London.
- Schaller, G. B., R. Junrang und Q. Mingjiang. 1988.** Status of the snow Leopard *Panthera uncia* in Qinghai and Gansu Provinces, China. *Biological Conservation* **45**:179-194.
- Schmid, E. 1940.** Variationsstatistische Untersuchungen am Gebiß pleistozäner und rezenter Leoparden und anderer Feliden. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde* **15**:1-179.
- Schmidl, D. 1982.** *The Birds of the Serengeti National Park Tanzania*. Serengeti Research Institute, London.
- Schmidt, Paul A. und L. A D. Mech. 1997.** Wolf Pack Size and Food Acquisition. *The American Naturalist* **150**:513-517.
- Schmidt, R. F. 1999.** *Physiologie kompakt. 3. Auflage*. Springer, Berlin.
- Schütt, G. 1972.** Fossil Mammals of Java IV: zur Kenntnis der Pleistozänen Hyänen Javas. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Serie B* **75**:261-287.

- Schütt, G. 1973.** Fossil Mammals of Java V: Pleistozäne Caniden (Carnivora, Mammalia) aus Java. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Serie B* **76**:446-471.
- Schwartz, H. und I. Tattersall. 2003.** *The Human Fossil Record, Craniodental Morphology of Genus Homo (Africa and Asia), Band 2.* Wiley & Sons, USA.
- Selden, P. A. und J. R. Nudds. 2007.** *Fenster zur Evolution. Berühmte Fossilfundstellen der Welt.* Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Selenka, M. L. und M. Blanckenhorn. 1911.** *Die Pithecanthropus-Schichten auf Java: Geologische und Paläontologische Ergebnisse der Trinil-Expedition.* Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Shipman, P. 1986.** Scavenging or Hunting in Early Hominids: Theoretical Framework and Tests. *American Anthropologist* **88**:27-43.
- Shrestha, T. K. 2003.** *Wildlife of Nepal - A Study of Renewable Resources of Nepal Himalayas.* Tribhuvan University, Kathmandu.
- Sillero-Zubiri, C. und D. Gottelli. 1995.** Diet and Feeding Behavior of Ethiopian Wolves (*Canis simensis*). *Journal of Mammalogy* **76**:531-541.
- Silwa, A. 2007.** Schwarzfusskatzen und ihr Lebensraum. *Zeitschrift des Kölner Zoos* **2**:81-95.
- Sinclair, A. R. E. und P. Arcese, (Hrsg.) 1995.** *Serengeti II - Dynamics, Management, and Conservation of an Ecosystem.* The University of Chicago Press, Chicago.
- Sinclair, A. R. E., S. Mduma und J. S. Brashares. 2003.** Patterns of predation in a diverse predator-prey system. *Nature* **425**:288-290.
- Singh, M., P. P. Raval, N. Dharaiya und V. C. Soni. 1999.** Feeding niche of Asiatic lion (*Panthera leo persica*) and leopard (*Panthera pardus*) in the Gir Protected Area. *Tigerpaper* **26**.
- Smith, A. T. und Y. Xie. 2008.** *A guide to the Mammals of China.* Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Smith, J. M. 1974.** *Models in Ecology.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Smith, R. J. 1981.** Interpretation of correlations in intraspecific and interspecific allometry. *Growth* **45**:291-297.
- Smith, R. J. 1984.** Allometric scaling in comparative biology: problems of concept and method. *American Journal of Physiology* **246**:R152-R160.
- Smithers, R. H. N. 1978.** The serval *Felis serval* Schreber, 1776. *South African Journal of Wildlife Research* **8**:29-37.
- Sondaar, P. Y. 1984.** Faunal evolution and the mammalian biostratigraphy of Java. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **69**:219-235.
- South African Nationalparks 2011.** Method used for counting animals.
http://www.sanparks.org/parks/kruger/conservation/scientific/ff/method_counting_animals.php.

- Spawls, S., K. Howell, R. Drewes und J. Ashe. 2004.** *A Field Guide to the Reptiles of East Africa Kenya, Tanzania, Uganda, Rwanda and Burundi.* A&C Black, London.
- Spencer, J. A. 1998.** Absence of canine distemper antibodies in selected southern African non-domestic felids. *South African Journal of Wildlife Research* **28**:8-9.
- Stock, C. und J. M. Harris. 1992.** *Rancho La Brea: a record of Pleistocene life in California.*, Los Angeles, California.
- Støen, O. G. und P. Wegge. 1996.** *Prey selection and prey removal by tiger (Panthera tigris) during the dry season in lowland Nepal.* Muséum National d'Histoire naturelle, Paris.
- Storm, P. und J. De Vos. 2006.** Rediscovery of the Late Pleistocene Punung hominin sites and the discovery of a new site Gunung Dawung in East Java. *Senckenbergiana lethaea* **86**:271-281.
- Stremme, H. 1911.** Die Säugetiere mit Ausnahme der Proboscidier. In: *Die Pithecanthropus-Schichten auf Java: Geologische und Paläontologische Ergebnisse der Trinil-Expedition*, M. L. Selenka und M. Blanckenhorn, (Hrsg.) Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Sunquist, M., K. U. Karanth und F. C. Sunquist. 1999.** Ecology, behaviour and resilience of the tiger and its conservation needs. In *Riding the Tiger - Tiger conservation in human-dominated landscapes*, J. Seidensticker, S. Christie und P. Jackson, (Hrsg.) Cambridge University Press, Cambridge.
- Thackeray, J. F. und J. A. Kieser. 1992.** Body mass and carnassial length in modern and fossil carnivores. *Annals of the Transvaal Museum* **35**:337-341.
- Thenius, E. 1955.** Zur Abstammung der Rotwölfe (Gattung *Cuon* Hodgson). *Österreichische Zoologische Zeitschrift* **5**:377-388.
- Thenius, E. 1989.** *Handbuch der Zoologie: Zähne und Gebiß der Säugetiere.* De Gruyter, Berlin.
- Thieme, H. 1997.** Lower Palaeolithic hunting spears from Germany. *Nature* **385**:807-810.
- Tilman, D. 1982.** What are Resources? In: *Ecological Concepts. The Contribution of Ecology to an Understanding of the Natural World*, Cherrett, (Hrsg.) Blackwell Scientific Publications, Oxford/London/Edinburgh/Melbourne. S. 79-113.
- Tilman, D., M. Mattson und S. Langer. 1981.** Competition and nutrient kinetics along a temperature gradient: an experimental test of a mechanistic approach to niche theory. *Limnology and Oceanography* **26**:1020-1033.
- Townsend, C. R., M. Begon, J. L. Harper, T. S. Hoffmeister, J. L. M. Steidle und F. Thomas. 2009.** *Ökologie.* Springer, Dordrecht Heidelberg London New York.
- Trinkel, M. und G. Kastberger. 2005.** Competitive interactions between spotted hyenas and lions in the Etosha National Park, Namibia. *African Journal of Ecology* **43**:220-224.
- Tseng, Z. J., M. Antón und M. J. Salesa. 2011.** The evolution of the bone-cracking model in carnivorans: cranial functional morphology of the Plio-Pleistocene cursorial hyaenid *Chasmaporthetes lunensis* (Mammalia: Carnivora). *Paleobiology* **37**:140-156.
- Turner, A. 2004.** *Prehistoric Mammals.* National Geographic, Firecrest Books.

- Turner, A. und M. Antón. 1996.** The giant hyaena *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). *Geobios* **29**:455-468.
- van den Bergh, G. D., J. de Vos und P. Y. Sondaar. 2001.** The Late Quaternary palaeogeography of mammal evolution in the Indonesian Archipelago. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **171**:385-408.
- van Heerden, J., M. G. L. Mills, M. J. van Vuuren, P. J. Kelly und M. J. Dreyer. 1995.** An investigation into the health status and diseases of wild dogs (*Lycaon pictus*) in the Kruger National Park. *Journal of the South African Veterinary Association* **66**:18-27.
- van Valkenburgh, B. V. 1988.** Trophic Diversity in Past and Present Guilds of Large Predatory Mammals. *Paleobiology* **14**:155-173.
- van Valkenburgh, B. 1990.** Skeletal and dental predictors of body mass in carnivores. In: *Body size in Mammalian Paleobiology: Estimation and Biological Implications*, J. Damuth und B. J. MacFadden, (Hrsg.) Cambridge University Press, Cambridge. S. 181-205.
- van Valkenburgh, B. 2007.** Déjà vu: the evolution of feeding morphologies in the Carnivora. *Integrative and Comparative Biology* **47**:147-163.
- van Valkenburgh, B. und K.-P. Koepfli. 1993.** Cranial and dental adaptations to predation in canids. *Symposia of the zoological society of London* **65**:15-37.
- Vézina, A. F. 1985.** Empirical Relationships between Predator and Prey Size among Terrestrial Vertebrate Predators. *Oecologia* **67**:555-565.
- Volmer, R. 2005.** Ökomorphologische Rekonstruktionen pleistozäner Hyaeniden (Jawa, Indonesien), Goethe-Universität, Frankfurt.
- Volmer, R., C. Hertler, A. Meiser, S. Denzau und F. Schrenk. in Druck.** Community ecology of large mammal assemblages at hominid localities in the Pleistocene of Java. In: *Proceedings of the Sangiran International Conference, 2011*, H. Widiyanto (Hrsg.), Sangiran.
- Volterra, V. 1926.** Variations and fluctuations of the numbers of individuals in animal species living together. In: *Animal Ecology*, R. N. Chapman, (Hrsg.) McGraw Hill, New York.
- von Koenigswald, G. H. R. 1933.** Beitrag zur Kenntnis der fossilen Wirbeltiere Javas - Teil I. *Wetenschappelijke Mededelingen Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch-Indië* **23**:1-127.
- von Koenigswald, G. H. R. 1940.** Neue *Pithecanthropus*-Funde 1936-1938. *Wetenschappelijke Mededelingen Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch-Indië* **28**:1-132.
- von Koenigswald, G. H. R. 1956.** *Meeting Prehistoric Man*. Thames&Hudson, London.
- Voorhies, M. R. 1969.** Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska. *Contributions to Geogogy Special Paper* 1.
- Wackernagel, M. und W. Rees. Unser ökologischer Fußabdruck - Wie der Mensch Einfluß auf die Umwelt nimmt.** Birkhäuser Verlag, Basel Boston Berlin.
- Walker, R. S., A. J. Novaro, P. Perovic, R. Palacios, E. Donadio, M. Lucherini, M. Pia und M. S. López. 2007.** Diets of three Species of Andean Carnivores in High-Altitude Deserts of Argentina. *Journal of Mammalogy* **88**:519-525.

- Wang, E. 2002.** Diets of Ocelots (*Leopardus pardalis*), Margays (*L. wiedii*), and Oncillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic Rainforest in Southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* **37**:207 - 212.
- Wang, S. W. und D. W. Macdonald. 2009.** Feeding habits and niche partitioning in a predator guild composed of tigers, leopards and dholes in a temperate ecosystem in central Bhutan. *Journal of Zoology* **277**:275-283.
- Wang, X., R. Tedford, E. Beryl und E. Taylor. 1999.** Phylogenetic systematics of the Borophaginae (Carnivora: Canidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* **243**:1-391.
- Weitz, J., S. und S. Levin, A. 2006.** Size and scaling of predator-prey dynamics. *Ecology Letters* **9**:548-557.
- Wesley-Hunt, G. D. 2005.** The morphological diversification of carnivores in North America. *Paleobiology* **31**:35-55.
- Westaway, M. 2002.** Preliminary observations on the taphonomic processes at Ngandong and some implications for a late *Homo erectus* survivor model. *Tempus* **7**:189-193.
- Westaway, K. E., M. J. Morwood, R. G. Roberts, A. D. Rokus, J. x. Zhao, P. Storm, F. Aziz, G. van den Bergh, P. Hadi, Jatmiko und J. de Vos. 2007.** Age and biostratigraphic significance of the Punung Rainforest Fauna, East Java, Indonesia, and implications for Pongo and Homo. *Journal of Human Evolution* **53**:709-717.
- Western, D. 1980.** Linking the Ecology of Past and Present Mammal Communities. In: *Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*, A. K. Behrensmeyer und A. P. Hill, (Hrsg.) University of Chicago Press, Chicago. S. 41-54.
- Willemsen, G. F. 1986.** *Lutrogale palaeoleptonyx* (Dubois, 1908), a fossil otter from Java in the Dubois collection. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Series B.* **89**:195-200.
- Wilmers, C. C., E. Post, R. O. Peterson und J. A. Vucetich. 2006.** Predator disease outbreak modulates top-down, bottom-up and climatic effects on herbivore population dynamics. *Ecology Letters* **9**:383-389.
- Woodroffe, R., J. Ginsberg und D. Macdonald, (Hrsg.) 1997.** *The African Wild Dog: Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN, Gland.
- Wright, B. S. 1960.** Predation on Big Game in East Africa. *The Journal of Wildlife Management* **24**:1-15.
- Young, E. 1975.** Some important parasitic and other diseases of lion, *Panthera leo*, in the Kruger National Park. *Journal of the South African Veterinary Association* **46**:181-183.
- Zuberbühler, K. und D. Jenny. 2002.** Leopard predation and primate evolution. *Journal of Human Evolution* **43**:873-886.
- Zuercher, G. L., P. S. Gipson und O. Carrillo. 2005.** Diet and habitat associations of bush dogs *Speothos venaticus* in the Interior Atlantic Forest of eastern Paraguay. *Oryx* **39**:86-89.

13. Danksagung

Allen, die die Durchführung dieser Studie ermöglicht und mich dabei unterstützt haben, danke ich in hohem Maße.

Allen voran gilt mein Dank Prof. Dr. Friedemann Schrenk und Dr. Christine Hertler, die die Durchführung dieser Arbeit überhaupt erst möglich gemacht haben. Beide standen mir stets beratend zur Seite und haben kompetent durch ihre Diskussionen und wertvollen Ratschläge zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Bei Frau Dr. Hertler bedanke ich mich insbesondere für ihre detaillierte Einführung in dieses interessante paläobiologische Arbeitsgebiet. Dabei öffnete sie mir besonders umfassend und mit vielem Engagement den erforderlichen Zugang zu den weltweiten Institutionen und Experten.

Einen großen Dank verdient auch Dr. John de Vos, der mir freundlicherweise den Zugang zur wertvollen Collectie Dubois gewährte, wann immer es nötig war, und mir viele hilfreiche Informationen zu den stratigraphischen Hintergründen der Fossilien gab.

Ebenso danke ich Katrin Krohmann, die mir den unkomplizierten Zutritt zur Sammlung rezenter Säuger des Forschungsinstituts Senckenberg ermöglichte.

Weiterhin danke ich allen Mitarbeitern des ROCEEH-Projekts und der Sektion Paläoanthropologie und Messelforschung des Forschungsinstituts Senckenberg für die hilfreichen Diskussionen und die Unterstützung.

Die schönen Tierfotos verdanke ich PD Dr. Joachim Scholz und Dr. Ulrike Anders, die mir ihre Bilder zur Anfertigung der Arbeit zur Verfügung gestellt haben.

Ein großer Dank geht auch an die Korrekturleser Anjuli Meiser und Heinrich Volmer, die meine Texte von Rechtschreibfehlern befreit haben.

Die Durchführung dieser Studie wäre ohne die finanzielle Unterstützung der Heidelberger Akademie für Wissenschaften, sowie auch Synthesis und des DAAD nicht möglich gewesen. Auch ihnen gebührt mein besonderer Dank.

Natürlich bedanke ich mich auch bei meinen Angehörigen und dem Freundes- und Bekanntenkreis. Beide Gruppen gaben mir den notwendigen Rückhalt und volles Verständnis.

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Tab. A.1 P2 sup- Längen der rezenten Individuen der Feliden, die zur Berechnung der Mittelwerte der P2 sup- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuums (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, zur jeder Seite (S) die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert (M) aus den 3 Messwerten und die Standardabweichung (SW), sowie der Mittelwert (M_{Ges}) und die Standardabweichung (SW_{Ges}) aus den insgesamt 6 Messwerten jedes Individuums und dessen Standardabweichung.

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M_{Ges}	SW_{Ges}
SMF 92325	<i>Leopardus pardalis</i>	indet.	dex sin	4,5 4,5	4,55 4,55	4,5 4,55	4,52 4,53	0,03 0,03	4,53	0,03
SMF 51593	<i>Neofelis nebulosa</i>	indet.	sin	2,6	2,3	2,45	2,45	0,15	2,45	0,15
SMF 16204	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	9,2 9,15	9,25 9,35	9,25 9,2	9,23 9,23	0,03 0,1	9,23	0,07
SMF 16207	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	6,9 6,85	6,95 6,9	7 6,9	6,95 6,88	0,05 0,03	6,92	0,05
SMF 17935	<i>Panthera onca centralis</i>	indet.	dex sin	6,35 6,15	6,25 6,25	6,35 6,2	6,32 6,2	0,06 0,05	6,26	0,08
SMF 24514	<i>Panthera onca</i>	m	dex sin	5,85 5,9	5,8 5,9	5,85 5,95	5,83 5,92	0,03 0,03	5,88	0,05
SMF 3066	<i>Panthera onca</i>	w	dex sin	7 6,8	6,9 6,9	6,95 6,8	6,95 6,83	0,05 0,06	6,89	0,08
SMF 3067	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	7,7 7,7	7,65 7,7	7,7 7,6	7,68 7,67	0,03 0,06	7,68	0,04
SMF 6754	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	7,5 7,75	7,7 7,7	7,65 7,6	7,62 7,68	0,1 0,08	7,65	0,09
SMF 73678	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	6,65 6,3	6,8 6,35	6,7 6,35	6,72 6,33	0,08 0,03	6,53	0,22
SMF 5557=1615	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	sin	7,9	7,8	7,8	7,83	0,06	7,83	0,06
SMF 44813	<i>Prionailurus planiceps</i>	indet.	dex sin	4,45 4,4	4,3 4,3	4,3 4,3	4,35 4,33	0,09 0,06	4,34	0,07
SMF 42255	<i>Prionailurus viverrina</i>	indet.	dex sin	3,1 3,15	2,65 2,65	2,8 2,85	2,85 2,93	0,23 0,19	2,89	0,19
SMF 92325	<i>Leopardus pardalis</i>	indet.	dex	4,5	4,55	4,5	4,52	0,03	4,52	0,03

Tab. A.2 P3 sup- Längen der rezenten Individuen der Feliden, die zur Berechnung der Mittelwerte der P3 sup- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuums (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, zur jeder Seite (S) die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert (M) aus den 3 Messwerten und die Standardabweichung (SW), sowie der Mittelwert (M_{Ges}) und die Standardabweichung (SW_{Ges}) den insgesamt 6 Messwerten jedes Individuums und dessen Standardabweichung.

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M_{Ges}	SW_{Ges}
SMF 15756	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	dex	12,3	12,1	12,3	12,23	0,12	12,23	0,12
SMF 16208	<i>Acinonyx jubatus</i>	m	dex sin	14,05 13,7	14 13,6	14,05 13,75	14,03 13,68	0,03 0,08	13,86	0,20
SMF 16209	<i>Acinonyx jubatus</i>	m	dex sin	11,8 12	11,85 12,05	11,8 12	11,82 12,02	0,03 0,03	11,92	0,11
SMF 58993	<i>Acinonyx jubatus</i>	w	dex sin	13,25 12,7	13,2 12,75	13,25 12,75	13,23 12,73	0,03 0,03	12,98	0,28
SMF 59420	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	dex sin	12,45 12,35	12,5 12,4	12,45 12,4	12,47 12,38	0,03 0,03	12,43	0,05
SMF 77261	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	dex sin	14,8 14,8	14,8 14,9	14,85 14,8	14,82 14,83	0,03 0,06	14,83	0,04
SMF 16249	<i>Catopuma temincki</i>	m	dex sin	8,9 9,05	8,95 9	9,05 9,05	8,97 9,03	0,08 0,03	9,00	0,06
SMF 47967	<i>Catopuma temincki</i>	indet.	dex sin	10,25 10,5	10,3 10,55	10,25 10,25	10,27 10,43	0,03 0,16	10,35	0,14
SMF 65/82	<i>Prionailurus bengalensis</i>	indet.	dex sin	6,05 5,95	5,95 6	6 6	6 5,98	0,05 0,03	5,99	0,04
SMF 45176	<i>Felis marmorata</i>	indet.	dex sin	7,3 7,5	7,45 7,55	7,55 7,5	7,43 7,52	0,13 0,03	7,48	0,09
SMF 92325	<i>Leopardus pardalis</i>	indet.	dex sin	11,15 11,15	11,25 10,95	11,2 11,1	11,2 11,07	0,05 0,1	11,13	0,10
SMF 38342	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	sin	23,65	23,7	23,65	23,67	0,03	23,67	0,03
SMF 5557=1615	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	dex sin	23,15 23,55	23,2 23,6	23,2 23,55	23,18 23,57	0,03 0,03	23,38	0,21
SMF 2576	<i>Panthera tigris balica</i>	w	dex	19,1	19,1	19,1	19,1	0	19,10	0,00
SMF 44813	<i>Prionailurus planiceps</i>	indet.	dex sin	8,3 8,55	8,3 8,2	8,25 8,45	8,28 8,4	0,03 0,18	8,34	0,13
SMF 42255	<i>Prionailurus viverrina</i>	indet.	dex sin	8,65 8,8	8,65 8,55	8,65 8,65	8,62 8,67	0,06 0,13	8,64	0,09
SMF 51590	<i>Profelis aurata</i>	w	dex sin	8,85 8,6	8,9 8,7	8,85 8,6	8,87 8,63	0,03 0,06	8,75	0,13
SMF 52488	<i>Profelis aurata</i>	m	dex sin	9,7 9,7	9,8 9,85	9,7 9,8	9,73 9,78	0,06 0,08	9,76	0,07
SMF 55776	<i>Profelis aurata</i>	m	dex sin	8,9 9,1	8,95 9,1	8,9 9,15	8,92 9,12	0,03 0,03	9,02	0,11
SMF 15753	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	14,5 14,4	14,55 14,5	14,5 14,4	14,52 14,43	0,03 0,06	14,48	0,06
SMF 15757	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	15,8 15,45	15,8 15,5	15,7 15,6	15,77 15,52	0,06 0,08	15,64	0,15
SMF 16213	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	14,3 13,75	14,3 13,8	14,3 13,75	14,3 13,77	0 0,03	14,03	0,29
SMF 22115	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	15,1 14,95	15 15	15,1 14,95	15,07 14,97	0,06 0,03	15,02	0,07
SMF 25447	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	13,1 13,2	13,25 13,25	13,1 13,1	13,15 13,18	0,09 0,08	13,17	0,08
SMF 38335	<i>Puma concolor</i>	m	dex sin	13,15 13,3	13,25 13,3	13,15 13,25	13,18 13,28	0,06 0,03	13,23	0,07
SMF 38713	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	14,35 14,55	14,5 14,5	14,35 14,5	14,4 14,52	0,09 0,03	14,46	0,09
SMF 38714	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	14,5 14,5	14,4 14,45	14,45 14,5	14,45 14,48	0,05 0,03	14,47	0,04
SMF 38715	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	13,15 13,3	13,15 13,3	13,1 13,15	13,13 13,25	0,03 0,09	13,19	0,09
SMF 38716	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	18,8 18,85	18,8 18,85	18,8 18,8	18,8 18,83	0 0,03	18,82	0,03
SMF 38718	<i>Puma concolor</i>	m	dex sin	15 14,85	14,95 14,9	15 14,8	14,98 14,85	0,03 0,05	14,92	0,08
SMF 93614	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	16,2 16,8	16,2 16,5	16,15 16,8	16,18 16,7	0,03 0,17	16,44	0,30
SMF 93657	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	16,4 16,1	16,5 16,2	16,4 16,1	16,43 16,13	0,06 0,06	16,28	0,17

Tab. A.3 P4 sup- Längen der rezenten Individuen der Feliden, die zur Berechnung der Mittelwerte der P4 sup- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuums (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, zur jeder Seite (S) die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert (M) aus den 3 Werten und die Standardabweichung (SW), sowie der Mittelwert (M_{Ges}) und die Standardabweichung (SW_{Ges}) den insgesamt 6 Messwerten jedes Individuums und dessen Standardabweichung.

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M_{Ges}	SW_{Ges}
SMF 15756	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	dex	20,35	20,45	20,35	20,38	0,06	20,38	0,06
SMF 16208	<i>Acinonyx jubatus</i>	m	dex sin	22,60 23,20	22,65 23,25	22,60 23,20	22,62 23,22	0,03 0,03	22,92	0,33
SMF 16209	<i>Acinonyx jubatus</i>	m	dex sin	19,45 19,40	19,55 19,45	19,45 19,45	19,48 19,43	0,06 0,03	19,46	0,05
SMF 58993	<i>Acinonyx jubatus</i>	w	dex sin	20,00 20,25	20,00 20,00	20,00 20,20	20,00 20,15	0,00 0,13	20,08	0,12
SMF 59420	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	dex sin	21,75 21,95	21,80 21,90	21,70 21,90	21,75 21,92	0,05 0,03	21,83	0,10

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M _{Ges}	SW _{Ges}
SMF 77261	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	dex sin	24,60 24,20	24,60 24,20	24,50 24,20	24,57 24,20	0,06 0,00	24,38	0,20
SMF 16249	<i>Catopuma temincki</i>	m	dex sin	15,45 15,15	15,55 15,10	15,45 15,15	15,48 15,13	0,06 0,03	15,31	0,20
SMF 47967	<i>Catopuma temincki</i>	indet.	dex sin	17,05 17,05	17,00 17,00	17,05 17,05	17,03 17,03	0,03 0,03	17,03	0,03
SMF 45176	<i>Felis marmorata</i>	indet.	dex sin	11,95 11,50	12,25 11,55	12,15 11,65	12,12 11,57	0,15 0,08	11,84	0,32
SMF 92325	<i>Leopardus pardalis</i>	indet.	sin	12,45	12,15	12,20	12,27	0,16	12,27	0,16
SMF (ohne Nummer)	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex sin	31,3 31,25	31,4 31,5	31,5 31,4	31,40 31,38	0,10 0,13	31,39	0,10
SMF 1366	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex sin	33,6 33,55	33,5 33,5	33,5 33,55	33,53 33,53	0,06 0,03	33,50	0,04
SMF 15766	<i>Panthera leo</i>	w	dex sin	30,7 30,5	30,65 30,45	30,7 30,45	30,68 30,47	0,03 0,03	30,58	0,12
SMF 16206	<i>Panthera leo</i>	w	dex sin	30,35 30,45	30,45 30,4	30,45 30,4	30,42 30,42	0,06 0,03	30,42	0,04
SMF 16267	<i>Panthera leo</i>	w	dex sin	35 33,5	35,5 33	34 33,5	34,83 33,33	0,76 0,29	34,08	0,97
SMF 22102	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex sin	35,2 35,15	35,4 35,3	35,45 35,15	35,35 35,20	0,13 0,09	35,28	0,13
SMF 22104	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex sin	33,4 33,5	33,35 33,55	33,3 33,4	33,35 33,48	0,05 0,08	33,42	0,05
SMF 35665	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex sin	40,3 40,1	40,25 40,2	40,2 40,15	40,25 40,15	0,05 0,05	40,20	0,07
SMF 35666	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex sin	33 33,05	33,05 33	33,1 33,1	33,05 33,05	0,05 0,05	33,05	0,05
SMF 4642	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex sin	34,3 34,5	34,3 34,5	34,35 34,3	34,32 34,43	0,03 0,12	34,38	0,03
SMF 15750=3265	<i>Panthera onca</i>	w	sin	27,10	27,05	27,05	27,07	0,03	27,07	0,03
SMF 16204	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	29,20 28,85	29,25 28,90	29,30 29,00	29,25 28,92	0,05 0,08	29,08	0,19
SMF 16207	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	28,95 28,85	29,00 28,80	28,95 28,85	28,97 28,83	0,03 0,03	28,90	0,08
SMF 24514	<i>Panthera onca</i>	m	dex	25,70	25,80	25,70	25,73	0,06		
SMF 3066	<i>Panthera onca</i>	w	dex sin	27,10 27,15	27,15 27,20	27,10 27,10	27,12 27,15	0,03 0,05	27,13	0,04
SMF 38717	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	27,45 27,20	27,50 27,25	27,50 27,20	27,48 27,22	0,03 0,03	27,35	0,15
SMF 6754	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	28,40 28,50	28,50 28,55	28,45 28,55	28,45 28,53	0,05 0,03	26,49	0,06
SMF 73678	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	28,90 27,25	28,80 27,00	27,00 27,25	26,90 27,17	0,10 0,14	27,03	0,18
SMF 3067	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex sin	27,60 27,30	27,55 27,35	27,60 27,30	27,58 27,32	0,03 0,03	27,45	0,15
SMF ZIH 341	<i>Panthera cf. onca</i>	indet.	dex sin	26,40 26,80	26,40 26,60	26,30 26,60	26,37 26,67	0,06 0,12	26,52	0,18
SMF 17935	<i>Panthera onca centralis</i>	indet.	dex sin	27,25 27,05	27,30 27,15	27,25 27,15	27,27 27,12	0,03 0,06	27,19	0,09
SMF 38342	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	dex sin	39,50 39,10	39,40 39,15	39,50 39,40	39,47 39,22	0,06 0,16	39,34	0,17
SMF 55557=1615	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	dex sin	31,80 32,15	31,80 32,20	31,75 32,15	31,78 32,17	0,03 0,03	31,98	0,21
SMF 2576	<i>Panthera tigris balica</i>	w	dex sin	30,05 30,65	30,05 30,50	30,05 30,50	30,05 30,55	0,00 0,09	30,30	0,28
SMF 15737	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex sin	30,00 30,00	29,85 29,80	29,90 29,80	29,92 29,87	0,08 0,12	29,89	0,09
SMF 16261	<i>Panthera tigris sondaica</i>	w	dex sin	31,65 31,80	31,50 31,85	31,50 31,80	31,55 31,82	0,09 0,03	31,68	0,16
SMF 16263	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex sin	34,10 34,40	34,20 34,40	34,10 34,50	34,13 34,43	0,06 0,06	34,28	0,17
SMF 16264	<i>Panthera tigris sondaica</i>	m	dex sin	33,60 33,55	33,70 33,50	33,60 33,55	33,63 33,53	0,06 0,03	33,58	0,07
SMF 952	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex sin	32,55 33,00	32,60 32,80	32,55 32,80	32,57 32,87	0,03 0,12	32,72	0,18
SMF 15735	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	indet.	dex sin	29,95 29,90	29,95 29,90	29,85 29,90	29,92 29,90	0,06 0,00	29,91	0,04
SMF 16262	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	m	dex sin	32,90 33,40	32,90 33,40	32,85 33,35	32,88 33,38	0,03 0,03	33,13	0,28
SMF 16265	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	w	dex sin	30,75 30,55	30,80 30,60	30,80 30,60	30,78 30,58	0,03 0,03	30,68	0,11
SMF 7020	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	indet.	dex sin	30,20 30,20	30,25 30,00	30,20 30,25	30,22 30,15	0,03 0,13	30,18	0,09
SMF 7021	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	indet.	dex sin	30,00 30,00	30,20 30,05	30,25 30,05	30,15 30,03	0,13 0,03	30,09	0,11
SMF 92259	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	w	dex sin	28,25 28,75	28,30 28,80	28,25 28,70	28,27 28,75	0,03 0,05	28,51	0,27
SMF 92260	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	w	dex sin	29,10 30,15	29,20 30,25	29,20 30,10	29,17 30,17	0,06 0,08	29,67	0,55
SMF 65/82	<i>Prionailurus bengalensis</i>	indet.	sin	10,10	10,00	9,90	10,00	0,10		
SMF 44813	<i>Prionailurus planiceps</i>	indet.	dex sin	11,85 11,55	11,25 11,20	11,40 11,15	11,50 11,30	0,31 0,22	11,40	0,26
SMF 42255	<i>Prionailurus viverrina</i>	indet.	dex sin	14,00 13,50	13,60 13,80	13,55 13,60	13,72 13,63	0,25 0,15	13,68	0,19
SMF 65/82	<i>Prionailurus bengalensis</i>	indet.	dex	10,05	9,75	9,90	9,90	0,15		
SMF 51590	<i>Profelis aurata</i>	w	dex sin	14,80 14,80	14,35 14,90	14,80 14,80	14,65 14,83	0,26 0,06	14,74	0,20
SMF 52488	<i>Profelis aurata</i>	m	dex sin	16,10 16,25	16,20 16,20	16,10 16,25	16,13 16,23	0,06 0,03	16,18	0,07
SMF 55776	<i>Profelis aurata</i>	m	dex sin	15,50 15,55	15,50 15,60	15,50 15,55	15,50 15,57	0,00 0,03	15,53	0,04
SMF 15753	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	22,20 22,10	22,30 22,05	22,30 22,10	22,27 22,08	0,06 0,03	22,18	0,11
SMF 15757	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	23,95 23,85	23,95 23,90	23,40 23,85	23,77 23,87	0,32 0,03	23,82	0,21
SMF 16213	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	19,50 19,55	19,60 19,65	19,50 19,60	19,53 19,60	0,06 0,05	19,57	0,06
SMF 22115	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	20,85 20,80	20,10 20,85	20,85 20,80	20,60 20,82	0,43 0,03	20,71	0,30
SMF 25447	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	19,80 19,80	19,60 19,50	19,80 19,80	19,73 19,70	0,12 0,17	19,72	0,13
SMF 38335	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	21,45 21,40	21,50 21,30	21,50 21,35	21,48 21,35	0,03 0,05	21,42	0,08
SMF 38713	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	20,95 20,80	20,95 20,80	21,00 20,85	20,97 20,82	0,03 0,03	20,89	0,09
SMF 38714	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	22,00 22,30	22,05 22,30	22,00 22,30	22,02 22,30	0,03 0,00	22,16	0,16
SMF 38715	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	21,45 21,50	21,35 21,60	21,35 21,50	21,38 21,53	0,06 0,06	21,46	0,10
SMF 38716	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	20,85 20,80	20,90 20,90	20,85 20,90	20,87 20,87	0,03 0,06	20,87	0,04
SMF 38718	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex sin	20,60 20,60	20,75 20,75	20,60 20,75	20,65 20,70	0,09 0,09	20,68	0,08

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M _{Ges}	SW _{Ges}
SMF 93614	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	25,40	25,40	25,40	25,40	0,00	25,57	0,19
			sin	25,80	25,70	25,70	25,73	0,06		
SMF 93657	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	25,80	25,85	25,80	25,82	0,03	25,72	0,12
			sin	25,55	25,65	25,65	25,62	0,06		

Tab. A.4 P3 inf- Längen der rezenten Individuen der Feliden, die zur Berechnung der Mittelwerte der P3 inf- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuums (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, zur jeder Seite (S) die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert (M) aus den 3 Werten und die Standardabweichung (SW), sowie der Mittelwert (M_{Ges}) und die Standardabweichung (SW_{Ges}) aus den insgesamt 6 Messwerten jedes Individuums und dessen Standardabweichung.

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M _{Ges}	SW _{Ges}
SMF 16208	<i>Acinonyx jubatus</i>	m	dex	11,9	11,95	11,9	11,92	0,03	11,97	0,06
			sin	12	12,05	12	12,02	0,03		
SMF 58993	<i>Acinonyx jubatus</i>	w	dex	10,2	10,3	10,3	10,27	0,06	10,57	0,33
			sin	10,9	10,8	10,9	10,87	0,06		
SMF 59420	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	dex	11,15	11,2	11,15	11,17	0,03	11,18	0,03
			sin	11,2	11,15	11,2	11,18	0,03		
SMF 77261	<i>Acinonyx jubatus</i>	indet.	sin	11,6	12	11,8	11,8	0,2		
SMF 16249	<i>Catopuma temincki</i>	m	dex	7,35	7,4	7,35	7,37	0,03	7,27	0,11
			sin	7,15	7,2	7,15	7,17	0,03		
SMF 47967	<i>Catopuma temincki</i>	indet.	dex	8,3	8,4	8,3	8,33	0,06	8,55	0,24
			sin	8,75	8,8	8,75	8,77	0,03		
SMF 92325	<i>Leopardus pardalis</i>	indet.	sin	9,55	9,55	9,55	9,55	0		
SMF (ohne nummer)	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	13,5	13,5	13,55	13,52	0,03	13,53	0,03
			sin	13,55	13,55	13,55	13,55	0,00		
SMF 15767	<i>Panthera leo</i>	m	dex	16,2	16,1	16,2	16,17	0,06	16,23	0,08
			sin	16,25	16,3	16,3	16,28	0,03		
SMF 16267	<i>Panthera leo</i>	w	dex	14,8	14,85	14,85	14,83	0,03	14,88	0,06
			sin	14,85	14,95	14,95	14,92	0,06		
SMF 22102	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	19,2	19,3	19,35	19,28	0,08	19,25	0,06
			sin	19,2	19,2	19,25	19,22	0,03		
SMF 22104	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	14,6	14,5	14,5	14,53	0,06	14,64	0,14
			sin	14,7	14,7	14,85	14,75	0,09		
SMF 35666	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	15	14	15	14,67	0,58	13,83	1,03
			sin	13	12,5	13,5	13,00	0,50		
SMF 4642	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	16,5	16	16	16,17	0,29	15,75	0,52
			sin	15	15,5	15,5	15,33	0,29		
SMF 38342	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	dex	17,8	17,6	17,8	17,73	0,12	18,03	0,34
			sin	18,4	18,3	18,3	18,33	0,06		
SMF 55557=1615	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	sin	18,15	18,3	18,15	18,2	0,09		
SMF 44813	<i>Prionailurus planiceps</i>	indet.	dex	6,1	6,15	6,2	6,15	0,05	6,05	0,18
			sin	6,2	5,85	5,8	5,95	0,22		
SMF 42255	<i>Prionailurus viverrina</i>	indet.	dex	7,1	6,7	6,55	6,78	0,28	6,81	0,21
			sin	6,95	6,9	6,65	6,83	0,16		
SMF 51590	<i>Profelis aurata</i>	w	dex	6,7	6,8	6,7	6,73	0,06	6,82	0,12
			sin	6,9	7	6,8	6,9	0,1		
SMF 52488	<i>Profelis aurata</i>	m	dex	8,3	8,4	8,3	8,33	0,06	8,35	0,05
			sin	8,4	8,3	8,4	8,37	0,06		
SMF 55776	<i>Profelis aurata</i>	m	dex	6,7	6,5	6,7	6,63	0,12	6,58	0,09
			sin	6,55	6,5	6,55	6,53	0,03		
SMF 15753	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	11,8	11,9	12	11,9	0,1	11,83	0,10
			sin	11,75	11,8	11,75	11,77	0,03		
SMF 16213	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	11,5	11,55	11,5	11,52	0,03	11,23	0,31
			sin	10,95	10,95	10,95	10,95	0		
SMF 22115	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	11,85	11,8	11,85	11,83	0,03	11,92	0,09
			sin	12	12	12	12	0		
SMF 25447	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	10,65	10,6	10,65	10,63	0,03	10,60	0,04
			sin	10,55	10,6	10,55	10,57	0,03		
SMF 38335	<i>Puma concolor</i>	m	dex	10,9	10,9	10,9	10,9	0	10,87	0,04
			sin	10,85	10,85	10,8	10,83	0,03		
SMF 38713	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	11,7	11,7	11,6	11,67	0,06	11,50	0,19
			sin	11,3	11,4	11,3	11,33	0,06		
SMF 38715	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	10,05	10,1	10,05	10,07	0,03	10,12	0,06
			sin	10,15	10,2	10,15	10,17	0,03		
SMF 38716	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	10,85	10,9	10,85	10,87	0,03	10,62	0,28
			sin	10,35	10,4	10,35	10,37	0,03		
SMF 93614	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	13,35	13,35	13,35	13,35	0	13,42	0,11
			sin	13,6	13,35	13,5	13,48	0,13		
SMF 93657	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	13,2	13,25	13,25	13,23	0,03	13,28	0,09
			sin	13,4	13,2	13,4	13,33	0,12		

Tab. A.5 P4 inf- Längen der rezenten Individuen der Feliden, die zur Berechnung der Mittelwerte der P4 inf- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuums (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, zur jeder Seite (S) die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert (M) aus den 3 Werten und die Standardabweichung (SW), sowie der Mittelwert (M_{Ges}) und die Standardabweichung (SW_{Ges}) aus den insgesamt 6 Messwerten jedes Individuums und dessen Standardabweichung.

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M _{Ges}	SW _{Ges}
SMF 16249	<i>Catopuma temincki</i>	m	dex	10,1	10,15	10,15	10,13	0,03	10,17	0,04
			sin	10,2	10,2	10,2	10,2	0		
SMF 47967	<i>Catopuma temincki</i>	indet.	dex	10,8	10,85	10,8	10,82	0,03	10,78	0,05
			sin	10,75	10,7	10,75	10,73	0,03		
SMF 92325	<i>Leopardus pardalis</i>	indet.	dex	12,15	12,1	12,1	12,03	0,03	12,08	0,05
			sin	12,05	12	12,05	9,55	0		
SMF ZIH 341	<i>Panthera cf. onca</i>	indet.	dex	19,45	19,35	19,45	19,42	0,06	19,53	0,13
			sin	19,7	19,6	19,6	19,63	0,06		
SMF (ohne nummer)	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	23	22,4	22	22,47	0,50	23,15	0,95
			sin	24	24,5	23	23,83	0,76		
SMF 15766	<i>Panthera leo</i>	w	dex	22,5	22	22,8	22,43	0,40	22,51	0,28
			sin	22,6	22,7	22,45	22,58	0,13		
SMF 15767	<i>Panthera leo</i>	m	dex	23,75	23,7	23,5	23,65	0,13	23,77	0,16
			sin	23,85	23,95	23,85	23,88	0,06		
SMF 16206	<i>Panthera leo</i>	w	dex	22,5	22,7	22,75	22,65	0,13	22,77	0,15
			sin	22,85	22,9	22,9	22,88	0,03		
SMF 16267	<i>Panthera leo</i>	w	dex	24,05	24,2	24,4	24,22	0,18	24,18	0,13
			sin	24,1	24,2	24,1	24,13	0,06		
SMF 22102	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	28	28,5	28,5	28,33	0,29	28,36	0,19
			sin	28,35	28,35	28,45	28,38	0,06		
SMF 22104	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	23,7	23,7	23,75	23,72	0,03	23,74	0,04
			sin	23,75	23,8	23,75	23,77	0,03		
SMF 35666	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	21,85	21,9	21,9	21,88	0,03	21,87	0,04
			sin	21,8	21,9	21,85	21,85	0,05		
SMF 4642	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	23,7	23,85	23,9	23,82	0,10	23,78	0,14
			sin	23,75	23,9	23,55	23,73	0,18		
SMF 15750=3268	<i>Panthera onca</i>	w		19,7	19,8	19,7	19,73	0,06		0,06
SMF 16204	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	22,8	22,75	22,8	22,78	0,03	22,54	0,27
			sin	22,2	22,3	22,4	22,3	0,1		
SMF 16207	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	20	20,05	20	20,02	0,03	20,18	0,18
			sin	20,3	20,3	20,4	20,33	0,06		
SMF 24514	<i>Panthera onca</i>	m	dex	18,45	18,45	18,3	18,4	0,09	18,36	0,07
			sin	18,3	18,35	18,3	18,32	0,03		
SMF 3066	<i>Panthera onca</i>	w	dex	19,65	19,55	19,55	19,58	0,06	19,66	0,10
			sin	19,8	19,7	19,7	19,73	0,06		
SMF 38717	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	17,8	17,75	17,8	17,78	0,03	17,93	0,16

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M _{Ges}	SW _{Ges}
SMF 6754	<i>Panthera onca</i>	indet.	sin	18,05	18,05	18,1	18,07	0,03	20,25	0,06
			dex	20,3	20,25	20,3	20,28	0,03		
			sin	20,3	20,15	20,2	20,22	0,08		
SMF 73678	<i>Panthera onca</i>	indet.	sin	19,4	19,3	19,4	19,37	0,06	19,24	0,14
			dex	19,15	19,1	19,1	19,12	0,03		
			sin	20,65	20,55	20,7	20,63	0,08		
SMF 3067	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	20,65	20,55	20,55	20,58	0,06	20,61	0,07
			sin	19,9	19,85	19,9	19,88	0,03		
			dex	20,3	20,35	20,35	20,33	0,03		
SMF 17935	<i>Panthera onca centralis</i>	indet.	dex	26,8	26,7	26,7	26,73	0,06	26,69	0,07
			sin	26,6	26,7	26,65	26,65	0,05		
			dex	23,6	23,8	23,6	23,67	0,12		
SMF 55557=1615	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	sin	19,3	19,25	19,25	19,27	0,03	19,13	0,16
			dex	19	18,95	19	18,98	0,03		
			sin	20,85	20,95	20,95	20,92	0,06		
SMF 2576	<i>Panthera tigris balica</i>	w	dex	20,9	20,8	20,8	20,83	0,06	20,88	0,07
			sin	20,25	20,35	20,35	20,32	0,06		
			dex	20,85	20,85	20,8	20,83	0,03		
SMF 15737	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex	23,25	23,3	23,5	23,35	0,13	23,19	0,19
			sin	23,05	23	23,05	23,03	0,03		
			dex	22,6	22,7	22,6	22,63	0,06		
SMF 16261	<i>Panthera tigris sondaica</i>	w	sin	22,5	22,55	22,5	22,52	0,03	22,58	0,08
			dex	22,75	22,7	22,75	22,73	0,03		
			sin	22,65	22,5	22,65	22,6	0,09		
SMF 16263	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex	9,4	9,45	9,25	9,37	0,1	9,38	0,13
			sin	9,6	9,25	9,35	9,4	0,18		
			dex	9,4	9,45	9,35	9,4	0,05		
SMF 51590	<i>Profelis aurata</i>	w	sin	9,2	9,25	9,25	9,23	0,03	9,32	0,10
			dex	10,9	11	10,9	10,93	0,06		
			sin	11	11,15	11	11,05	0,09		
SMF 52488	<i>Profelis aurata</i>	m	dex	10	9,95	9,95	9,97	0,03	9,97	0,03
			sin	9,95	10	9,95	9,97	0,03		
			dex	15,3	15,5	15,3	15,37	0,12		
SMF 15753	<i>Puma concolor</i>	indet.	sin	15,8	15,6	15,7	15,7	0,1	15,53	0,21
			dex	16,2	16,05	16,1	16,12	0,08		
			dex	13,6	13,65	13,6	13,62	0,03		
SMF 15757	<i>Puma concolor</i>	indet.	sin	13,6	13,65	13,6	13,62	0,03	13,62	0,03
			dex	13,35	13,45	13,35	13,38	0,06		
			sin	14,05	14	14	14,02	0,03		
SMF 16213	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	13,1	13,15	13,1	13,12	0,03	13,08	0,06
			sin	13,1	13	13	13,03	0,06		
			dex	13,25	13,4	13,4	13,35	0,09		
SMF 22115	<i>Puma concolor</i>	m	sin	13,6	13,55	13,6	13,58	0,03	13,47	0,14
			dex	14,3	14,15	14,3	14,25	0,09		
			sin	14,45	14,4	14,4	14,42	0,03		
SMF 25447	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	15,3	15,4	15,3	15,33	0,06	15,18	0,17
			sin	15	15,05	15,05	15,03	0,03		
			dex	13,45	13,5	13,45	13,47	0,03		
SMF 38335	<i>Puma concolor</i>	indet.	sin	13,6	13,6	13,6	13,6	0	13,53	0,08
			dex	14,55	14,7	14,7	14,65	0,09		
			sin	14,45	14,55	14,45	14,48	0,06		
SMF 38713	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	16,35	16,3	16,35	16,33	0,03	16,28	0,07
			sin	16,2	16,3	16,2	16,23	0,06		
			dex	15,9	15,8	15,8	15,83	0,06		
SMF 38714	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	15,9	15,8	15,8	15,83	0,06	15,83	0,06
			sin	15,9	15,8	15,8	15,83	0,06		
			dex	10,9	10,95	10,9	10,92	0,03		
SMF 38715	<i>Puma concolor</i>	indet.	sin	10,8	10,9	10,8	10,83	0,06	10,88	0,06
			dex	12,35	12,3	12,35	12,33	0,03		
			sin	12,4	12,35	12,4	12,38	0,03		
SMF 65/82	<i>Felis bengalensis</i>	indet.	dex	8,55	8,15	8,35	8,35	0,2	8,46	0,24
			sin	8,85	8,5	8,35	8,57	0,26		
			dex	12,75	12,7	12,75	12,73	0,03		
SMF 92325	<i>Leopardus pardalis</i>	indet.	sin	12,7	12,6	12,75	12,68	0,08	12,71	0,06
			dex	20,3	20,2	20,25	20,25	0,05		
			sin	20,5	20,25	20,25	20,33	0,14		
SMF ZIH 341	<i>Panthera cf. onca</i>	indet.	dex	23	22,4	22	22,47	0,50	23,15	0,95
			sin	24	24,5	23	23,83	0,76		
			dex	22,5	22	22,8	22,43	0,40		
SMF (ohne Nummer)	<i>Panthera leo</i>	indet.	sin	22,6	22,7	22,45	22,58	0,13	22,51	0,28
			dex	23,75	23,7	23,5	23,65	0,13		
			sin	23,85	23,95	23,85	23,88	0,06		
SMF 1366	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	22,5	22,7	22,75	22,65	0,13	22,77	0,16
			sin	22,85	22,9	22,9	22,88	0,03		
			dex	24,05	24,2	24,4	24,22	0,18		
SMF 15766	<i>Panthera leo</i>	indet.	sin	24,1	24,2	24,1	24,13	0,06	24,18	0,13
			dex	28	28,5	28,5	28,33	0,29		
			sin	28,35	28,35	28,45	28,38	0,06		
SMF 16206	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	23,7	23,7	23,75	23,72	0,03	23,74	0,04
			sin	23,75	23,8	23,75	23,77	0,03		
			dex	21,85	21,9	21,9	21,88	0,03		
SMF 16267	<i>Panthera leo</i>	indet.	sin	21,85	21,9	21,85	21,85	0,05	21,87	0,04
			dex	23,7	23,85	23,9	23,82	0,10		
			sin	23,75	23,9	23,55	23,73	0,18		
SMF 22102	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	19,4	19,35	19,4	19,38	0,03	19,43	0,06
			sin	19,5	19,5	19,45	19,48	0,03		
			dex	23,9	23,95	23,95	23,93	0,03		
SMF 22104	<i>Panthera leo</i>	indet.	sin	24,1	24,2	24,1	24,13	0,06	24,03	0,12
			dex	21,7	21,7	21,8	21,73	0,06		
			sin	22	22,05	22,1	22,05	0,05		
SMF 35666	<i>Panthera leo</i>	indet.	dex	18,45	18,45	18,5	18,47	0,03	18,40	0,08
			sin	18,4	18,3	18,3	18,33	0,06		
			dex	19,95	20,05	20	20	0,05		
SMF 4642	<i>Panthera leo</i>	w	sin	19,9	19,85	19,9	19,88	0,03	19,94	0,07
			dex	19,1	19,1	19,1	19,1	0		
			sin	19	19,95	19,95	19,63	0,55		
SMF 15750=3266	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	18,9	19	19	18,97	0,06	18,98	0,08
			sin	18,9	19	19,1	19	0,1		
			dex	19,1	19,15	19,1	19,12	0,03		
SMF 16204	<i>Panthera onca</i>	indet.	sin	19,2	19,3	19,4	19,3	0,1	19,21	0,12
			dex	26,5	26,4	26,5	26,47	0,06		
			sin	26,5	26,1	26,2	26,27	0,21		
SMF 38717	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	20,7	20,5	20,6	20,6	0,1	20,71	0,14
			sin	20,8	20,85	20,8	20,82	0,03		
			dex	29	28,95	29	28,98	0,03		
SMF 3067	<i>Panthera onca centralis</i>	indet.	sin	29,2	29,1	29,1	29,13	0,06	29,06	0,09
			dex	25,55	25,6	25,5	25,55	0,05		
			sin	26,45	26,55	26,45	26,48	0,06		
SMF 6754	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	25,55	25,6	25,5	25,55	0,05	26,02	0,51
			sin	26,45	26,55	26,45	26,48	0,06		
			dex	18,9	19	19	18,97	0,06		
SMF 73678	<i>Panthera onca</i>	indet.	sin	18,9	19	19,1	19	0,1	18,98	0,08
			dex	19,1	19,15	19,1	19,12	0,03		
			sin	19,2	19,3	19,4	19,3	0,1		
SMF 3067	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	26,5	26,4	26,5	26,47	0,06	26,37	0,18
			sin	26,5	26,1	26,2	26,27	0,21		
			dex	20,7	20,5	20,6	20,6	0,1		
SMF 17935	<i>Panthera onca centralis</i>	indet.	sin	20,8	20,85	20,8	20,82	0,03	20,71	0,14
			dex	29	28,95	29	28,98	0,03		
			sin	29,2	29,1	29,1	29,13	0,06		
SMF 38342	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	dex	25,55	25,6	25,5	25,55	0,05	26,02	0,51
			sin	26,45	26,55	26,45	26,48	0,06		
			dex	18,9	19	19	18,97	0,06		
SMF 55557=1615	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	sin	18,9	19	19	18,97	0,06	18,98	0,08
			dex	19,1	19,15	19,1	19,12	0,03		
			sin	19,2	19,3	19,4	19,3	0,1		
SMF 73678	<i>Panthera onca</i>	indet.	dex	26,5	26,4	26,5	26,47	0,06	26,37	0,18
			sin	26,5	26,1	26,2	26,27	0,21		
			dex	20,7	20,5	20,6	20,6	0,1		
SMF 3067	<i>Panthera onca</i>	indet.	sin	20,8	20,85	20,8	20,82	0,03	20,71	0,14
			dex	29	28,95	29	28,98	0,03		
			sin	29,2	29,1	29,1	29,13	0,06		
SMF 17935	<i>Panthera onca centralis</i>	indet.	dex	25,55	25,6	25,5	25,55	0,05	26,02	0,51
			sin	26,45	26,55	26,45	26,48	0,06		
			dex	18,9	19	19	18,97	0,06		
SMF 38342	<i>Panthera tigris altaicus</i>	m	sin	18,9	19	19	18,97	0,06	18,98	0,08
			dex	19,1	19,15	19,1	19,			

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Nr.	Taxon	G	S	Mes1	Mes2	Mes3	M	SW	M _{Ges}	SW _{Ges}
SMF 2576	<i>Panthera tigris balica</i>	w	dex	21,55	21,45	21,45	21,48	0,06	21,57	0,11
			sin	21,7	21,7	21,55	21,65	0,09		
SMF 15737	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex	21,95	22	21,9	21,95	0,05	22,03	0,10
			sin	22,1	22,15	22,1	22,2	0,03		
SMF 16261	<i>Panthera tigris sondaica</i>	w	dex	23,2	23,3	23,25	23,25	0,05	23,39	0,16
			sin	23,5	23,6	23,5	23,53	0,06		
SMF 16263	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex	25,6	25,5	25,65	25,58	0,08	25,45	0,16
			sin	25,35	25,35	25,25	25,32	0,06		
SMF 16264	<i>Panthera tigris sondaica</i>	m	dex	25,55	25,65	25,65	25,62	0,06	25,64	0,05
			sin	25,65	25,7	25,65	25,67	0,03		
SMF 952	<i>Panthera tigris sondaica</i>	indet.	dex	25,7	25,6	25,6	25,63	0,06	25,63	0,04
			sin	25,6	25,65	25,6	25,62	0,03		
SMF 15735	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	indet.	dex	21,95	21,9	21,95	21,93	0,03	21,98	0,05
			sin	22	22,05	22	22,02	0,03		
SMF 16262	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	m	dex	25,2	25,2	25,15	25,18	0,03	25,30	0,16
			sin	25,5	25,25	25,5	25,42	0,14		
SMF 16265	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	w	dex	22,2	22,2	22,2	22,2	0	22,40	0,22
			sin	22,6	22,6	22,6	22,6	0		
SMF 7020	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	indet.	dex	22,8	22,85	22,8	22,82	0,03	22,94	0,15
			sin	22,95	23,1	23,15	23,07	0,1		
SMF 7021	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	indet.	dex	22,1	22,4	22,3	22,27	0,15	22,37	0,15
			sin	22,4	22,5	22,5	22,47	0,06		
SMF 92259	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	w	dex	20,8	20,6	20,8	20,73	0,12	21,12	0,43
			sin	21,5	21,5	21,5	21,5	0		
SMF 92260	<i>Panthera tigris sumatrae</i>	w	dex	23,6	23,6	23,55	23,58	0,03	23,28	0,35
			sin	22,9	22,9	23,1	22,97	0,12		
SMF 42255	<i>Prionailurus viverrina</i>	indet.	dex	10,7	10,3	10,65	10,55	0,22	10,57	0,19
			sin	10,8	10,55	10,4	10,58	0,2		
SMF 51590	<i>Profelis aurata</i>	w	dex	11,05	10,95	10,95	10,98	0,06	11,06	0,09
			sin	11,1	11,15	11,15	11,13	0,03		
SMF 52488	<i>Profelis aurata</i>	m	dex	11,5	11,5	11,55	11,52	0,03	11,48	0,06
			sin	11,4	11,4	11,5	11,43	0,06		
SMF 55776	<i>Profelis aurata</i>	m	dex	11,3	11,35	11,3	11,32	0,03	11,28	0,06
			sin	11,2	11,3	11,2	11,23	0,06		
SMF 15753	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	26,85	26,95	26,7	26,83	0,13	26,87	0,10
			sin	26,95	26,8	26,95	26,9	0,09		
SMF 16213	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	15	14,95	14,95	14,97	0,03	15,03	0,09
			sin	15	15,15	15,15	15,1	0,09		
SMF 22115	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	16,2	16,3	16,25	16,25	0,05	16,13	0,14
			sin	16,1	16	15,95	16,02	0,08		
SMF 25447	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	15,95	16,1	15,95	16	0,09	15,87	0,16
			sin	15,75	15,75	15,7	15,73	0,03		
SMF 38335	<i>Puma concolor</i>	m	dex	16,8	16,75	16,8	16,78	0,03	16,79	0,02
			sin	16,8	16,8	16,8	16,8	0		
SMF 38713	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	16,4	16,5	16,45	16,45	0,05	16,44	0,04
			sin	16,4	16,45	16,45	16,43	0,03		
SMF 38714	<i>Puma concolor</i>	indet.	sin	17,3	17,2	17,3	17,27	0,06	17,27	0,06
SMF 38715	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	15,5	15,45	15,5	15,48	0,03	15,50	0,03
			sin	15,5	15,55	15,5	15,52	0,03		
SMF 38716	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	16,85	16,8	16,85	16,83	0,03	16,87	0,07
			sin	16,95	16,8	16,95	16,9	0,09		
SMF 93614	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	19,65	19,65	19,6	19,63	0,03	19,56	0,09
			sin	19,45	19,55	19,45	19,48	0,06		
SMF 93657	<i>Puma concolor</i>	indet.	dex	18,8	19	18,8	18,87	0,12	19,07	0,23
			sin	19,3	19,2	19,3	19,27	0,06		

Tab. A.7 P3 inf- Längen der rezenten Individuen der Caniden, die zur Berechnung der Mittelwerte der P3 inf- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 138	<i>Canis adustus</i>	m	8,79	8,8	8,8	8,8	0,01
SMF 16273	<i>Canis adustus</i>	w	7,76	7,98	7,64	7,79	0,17
SMF 34532	<i>Canis adustus</i>	w	6,57	6,57	6,48	6,54	0,05
SMF 5828	<i>Canis adustus</i>	w	6,4	6,43	6,52	6,45	0,06
SMF 107	<i>Canis aureus</i>	indet.	8,2	8,47	8,34	8,34	0,14
SMF 16338	<i>Canis aureus</i>	indet.	9,6	9,4	9,3	9,43	0,15
SMF 4230	<i>Canis aureus</i>	m	8,88	8,74	8,79	8,8	0,07
SMF 60357	<i>Canis aureus</i>	m	9,81	9,71	9,66	9,73	0,08
SMF 6544	<i>Canis aureus</i>	w	8,27	8,63	8,39	8,43	0,18
SMF 16321	<i>Canis dingo</i>	indet.	9,82	9,88	9,73	9,81	0,08
SMF 17429	<i>Canis dingo</i>	indet.	10,38	10,36	10,4	10,38	0,02
SMF 17553	<i>Canis dingo</i>	indet.	10,47	10,64	10,61	10,57	0,09
SMF 17560	<i>Canis dingo</i>	indet.	10,22	10,2	10,15	10,19	0,04
SMF 17561	<i>Canis dingo</i>	indet.	10,9	10,75	10,67	10,77	0,12
SMF 17563	<i>Canis dingo</i>	indet.	11,05	10,9	11,08	11,01	0,1
SMF 17564	<i>Canis dingo</i>	indet.	10,61	10,7	10,65	10,65	0,05
SMF 17565	<i>Canis dingo</i>	indet.	11,35	11,45	11,41	11,4	0,05
SMF 52311	<i>Canis latrans</i>	indet.	10,95	10,95	11,09	11	0,08
SMF 80489	<i>Canis latrans</i>	indet.	11,24	11,21	11,26	11,24	0,03
SMF 16340	<i>Canis lupus</i>	indet.	14,14	14,15	14,09	14,13	0,03
SMF 16341	<i>Canis lupus</i>	indet.	14,28	14,31	14,39	14,33	0,06
SMF 16344	<i>Canis lupus</i>	indet.	15,32	15,22	15,29	15,28	0,05
SMF 3239	<i>Canis lupus</i>	indet.	13,13	13,3	13,38	13,27	0,13
SMF 53501a	<i>Canis lupus</i>	indet.	13,67	13,64	13,62	13,64	0,03
SMF 53501b	<i>Canis lupus</i>	m	12,61	12,58	12,56	12,58	0,03
SMF 66733	<i>Canis lupus</i>	indet.	14,67	14,46	14,47	14,53	0,12
SMF 84225	<i>Canis lupus</i>	w	14	13,92	13,86	13,93	0,07
SMF 84226	<i>Canis lupus</i>	indet.	13,76	13,73	13,77	13,75	0,02
SMF 84228	<i>Canis lupus</i>	m	14,32	14,35	14,35	14,34	0,02
SMF 93779	<i>Canis lupus</i>	w	11,3	11,2	11,26	11,25	0,05
SMF 16327	<i>Canis mesomelas</i>	w	8,29	8,43	8,46	8,39	0,09
SMF 16329	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	9,06	9,07	9,1	9,08	0,02
SMF 16330	<i>Canis mesomelas</i>	m	8,46	8,42	8,68	8,52	0,14
SMF 16334	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	7,66	7,9	7,86	7,81	0,13
SMF 21341	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	8,72	8,72	8,72	8,72	0
SMF 2620	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	8,32	8,96	8,64	8,64	0,32
SMF 2622	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	9,1	9,05	9,1	9,08	0,03
SMF 66732	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	7,71	7,87	7,84	7,81	0,09
SMF 1832	<i>Canis simensis</i>	m	9,37	9,43	9,46	9,42	0,05
SMF 2593	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	7,55	7,49	7,56	7,53	0,04
SMF 6542	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	7,69	7,61	7,55	7,62	0,07
SMF 6797	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	8,09	8,08	8,09	8,09	0,01
SMF 70969	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	7,64	7,89	7,75	7,76	0,13
SMF 2572	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	11,59	11,56	11,54	11,56	0,03
SMF 43149	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	11,89	11,89	12,03	11,94	0,08
SMF 45195	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	11	11,09	10,98	11,02	0,06
SMF 93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	11,89	11,92	12,11	11,97	0,12
SMF 93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	11,14	11,51	11,53	11,39	0,22
SMF 1361	<i>Cuon alpinus</i>	m	10,11	10,2	10,22	10,18	0,06
SMF 15696	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	9,38	9,46	9,42	9,42	0,04
SMF 1354	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	11,92	11,95	11,97	11,95	0,03
SMF 15695	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	11,28	11,1	11,2	11,19	0,09

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 4279	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	11,82	11,58	11,76	11,72	0,12
SMF 4638	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	11,97	11,95	11,88	11,93	0,05
SMF 4639	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	10,52	10,48	10,54	10,51	0,03
SMF 6781	<i>Lycaon pictus</i>	m	12,08	12,08	12,17	12,11	0,05
SMF 93199	<i>Speothos venaticus</i>	m	8,56	8,49	8,57	8,54	0,04
SMF 16443	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	6,3	6,14	6,18	6,21	0,08
SMF 16445	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	w	5,83	5,6	5,57	5,67	0,14
SMF 17541	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	5,81	5,86	5,84	5,84	0,03
SMF 16430	<i>Vulpes bengalensis</i>	indet.	6,38	6,32	6,31	6,34	0,04
SMF 3213	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	6,74	7,04	6,73	6,84	0,18
SMF 6554	<i>Vulpes lagopus</i>	m	7,69	8,06	7,92	7,89	0,19
SMF 6555	<i>Vulpes lagopus</i>	w	7,14	7,3	7,22	7,22	0,08
SMF 6558	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	7,13	6,83	7,04	7	0,15
SMF 6559	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	7,78	7,83	7,83	7,81	0,03
SMF 16437	<i>Vulpes zerda</i>	m	5,25	5,29	5,21	5,25	0,04
SMF 16438	<i>Vulpes zerda</i>	w	5	4,86	4,86	4,91	0,08
SMF 16440	<i>Vulpes zerda</i>	m	5,17	5,17	5,2	5,18	0,02

Tab. A.8 P4 inf- Längen der rezenten Individuen der Caniden, die zur Berechnung der Mittelwerte der P4 inf- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 138	<i>Canis adustus</i>	m	9,13	9,15	9,2	9,16	0,04
SMF 16273	<i>Canis adustus</i>	w	8,43	8,53	8,41	8,46	0,06
SMF 34532	<i>Canis adustus</i>	w	7,07	6,97	7,03	7,02	0,05
SMF 5828	<i>Canis adustus</i>	w	7,96	7,92	7,86	7,91	0,05
SMF 107	<i>Canis aureus</i>	indet.	9,6	9,2	9,42	9,41	0,2
SMF 16338	<i>Canis aureus</i>	indet.	10,39	10,38	10,4	10,39	0,01
SMF 4230	<i>Canis aureus</i>	m	10,3	10,25	10,2	10,25	0,05
SMF 60357	<i>Canis aureus</i>	m	10,61	10,6	10,7	10,64	0,06
SMF 6544	<i>Canis aureus</i>	w	9,73	9,56	9,43	9,57	0,15
SMF 16321	<i>Canis dingo</i>	indet.	11,5	11,6	11,58	11,56	0,05
SMF 17429	<i>Canis dingo</i>	indet.	12,08	12,07	12,06	12,07	0,01
SMF 17553	<i>Canis dingo</i>	indet.	12,45	12,55	12,39	12,46	0,08
SMF 17560	<i>Canis dingo</i>	indet.	11,84	11,83	11,89	11,85	0,03
SMF 17561	<i>Canis dingo</i>	indet.	12,59	12,57	12,59	12,58	0,01
SMF 17563	<i>Canis dingo</i>	indet.	12,67	12,76	12,79	12,74	0,06
SMF 17564	<i>Canis dingo</i>	indet.	12,51	12,44	12,33	12,43	0,09
SMF 17565	<i>Canis dingo</i>	indet.	13,29	13,44	13,33	13,35	0,08
SMF 52311	<i>Canis latrans</i>	indet.	12,54	12,62	12,53	12,56	0,05
SMF 80489	<i>Canis latrans</i>	indet.	11,57	11,95	11,75	11,76	0,19
SMF 1141	<i>Canis lupus</i>	indet.	15,52	15,35	15,3	15,39	0,12
SMF 16340	<i>Canis lupus</i>	indet.	16,06	16,17	16,28	16,17	0,11
SMF 16341	<i>Canis lupus</i>	indet.	16,44	16,59	16,57	16,53	0,08
SMF 16345	<i>Canis lupus</i>	indet.	16,69	16,65	17	16,78	0,19
SMF 3239	<i>Canis lupus</i>	indet.	15,49	15,44	15,46	15,46	0,03
SMF 53501a	<i>Canis lupus</i>	indet.	16,5	16,64	16,54	16,56	0,07
SMF 53501b	<i>Canis lupus</i>	m	14,92	14,88	14,94	14,91	0,03
SMF 66733	<i>Canis lupus</i>	indet.	15,54	15,71	15,9	15,72	0,18
SMF 84225	<i>Canis lupus</i>	w	14,58	14,59	14,59	14,59	0,01
SMF 84226	<i>Canis lupus</i>	indet.	14,91	14,93	14,93	14,92	0,01
SMF 84227	<i>Canis lupus</i>	w	15,24	15,27	15,23	15,25	0,02
SMF 84228	<i>Canis lupus</i>	m	16	16	15,99	16	0,01
SMF 93779	<i>Canis lupus</i>	w	12,93	12,61	12,92	12,82	0,18
SMF 16327	<i>Canis mesomelas</i>	w	10,52	10,41	10,38	10,44	0,07
SMF 16329	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	9,82	9,78	9,7	9,77	0,06
SMF 16330	<i>Canis mesomelas</i>	m	8,69	8,58	8,87	291,85	490,3
SMF 16334	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	9,57	9,5	9,72	9,6	0,11
SMF 21341	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	10,14	10,38	10,11	10,21	0,15
SMF 2622	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	10,25	9,9	9,95	10,03	0,19
SMF 66732	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	9,71	9,74	9,45	9,63	0,16
SMF 1832	<i>Canis simensis</i>	m	10,36	10,38	10,4	10,38	0,02
SMF 2593	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	7,84	7,81	7,81	7,82	0,02
SMF 6542	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	9,23	9,3	9,25	9,26	0,04
SMF 6797	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	9,01	9,06	9,06	9,04	0,03
SMF 70969	<i>Cerdocoyon thous</i>	indet.	8,37	8,35	8,2	8,31	0,09
SMF 2572	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	12,78	12,72	12,59	12,7	0,1
SMF 43149	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	13,3	13,31	13,16	13,26	0,08
SMF 45195	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	12,2	12,2	12,22	12,21	0,01
SMF 93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	13,57	13,41	13,45	13,48	0,08
SMF 93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	12,92	12,96	13,02	12,97	0,05
SMF 1361	<i>Cuon alpinus</i>	m	11,5	11,38	11,44	11,44	0,06
SMF 15696	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	12,15	12,17	12,22	12,18	0,04
SMF 3220	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	12,41	12,46	12,3	12,39	0,08
SMF 1354	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	13,46	13,49	13,42	13,46	0,04
SMF 15695	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	13,07	13,01	13	13,03	0,04
SMF 18A	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	13,22	13,07	13,16	13,15	0,08
SMF 4279	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	13,47	13,35	13,52	13,45	0,09
SMF 4638	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	13,14	13,17	13,2	13,17	0,03
SMF 4639	<i>Lycaon pictus</i>	indet.	12,68	12,51	12,78	12,66	0,14
SMF 6781	<i>Lycaon pictus</i>	m	13,42	13,43	13,45	13,43	0,02
SMF 93199	<i>Speothos venaticus</i>	m	8,88	9,09	9	8,99	0,11
SMF 16443	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	7,11	7,44	7,42	7,32	0,19
SMF 16445	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	w	7,3	7,28	7,47	7,35	0,1
SMF 17541	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	7,34	7,17	7,15	7,22	0,1
SMF 16430	<i>Vulpes bengalensis</i>	indet.	7,31	7,3	6,79	7,13	0,3
SMF 3213	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	7,28	7,29	7,31	7,29	0,02
SMF 6554	<i>Vulpes lagopus</i>	m	8,49	8,41	8,53	8,48	0,06
SMF 6555	<i>Vulpes lagopus</i>	w	8	7,93	8,05	7,99	0,06
SMF 6558	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	7,94	8,03	8,01	7,99	0,05
SMF 6559	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	8,61	8,75	8,9	8,75	0,15
SMF 16437	<i>Vulpes zerda</i>	m	5,2	5,1	5,14	5,15	0,05
SMF 16438	<i>Vulpes zerda</i>	w	5,32	5,16	5,32	5,27	0,09
SMF 16440	<i>Vulpes zerda</i>	m	5,24	5,17	5,22	5,21	0,04

Tab. A.9 M1 inf- Längen der rezenten Individuen der Caniden, die zur Berechnung der Mittelwerte der M1 inf- Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF138	<i>Canis adustus</i>	m	14,27	14,26	14,27	14,27	0,01
SMF16273	<i>Canis adustus</i>	w	14,32	14,24	14,3	14,29	0,04
SMF34532	<i>Canis adustus</i>	w	13,02	13,07	12,95	13,01	0,06
SMF5828	<i>Canis adustus</i>	w	13,39	13,37	13,45	13,4	0,04
SMF107	<i>Canis aureus</i>	indet.	19,12	19,1	18,98	19,07	0,08
SMF16338	<i>Canis aureus</i>	indet.	17,57	17,38	17,26	17,4	0,16
SMF4230	<i>Canis aureus</i>	m	15,88	15,7	15,7	15,76	0,1
SMF60357	<i>Canis aureus</i>	m	20,34	20,39	20,31	20,35	0,04
SMF6544	<i>Canis aureus</i>	w	17,5	17,5	17,34	17,45	0,09
SMF16321	<i>Canis dingo</i>	indet.	19,4	19,29	19,51	19,4	0,11
SMF17429	<i>Canis dingo</i>	indet.	21,45	21,42	21,43	21,43	0,02
SMF17553	<i>Canis dingo</i>	indet.	21,48	21,55	21,48	21,5	0,04

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF17554	<i>Canis dingo</i>	indet.	19,38	19,22	19,11	19,24	0,14
SMF17560	<i>Canis dingo</i>	indet.	20,6	20,34	20,31	20,42	0,16
SMF17561	<i>Canis dingo</i>	indet.	21,66	21,94	21,8	21,8	0,14
SMF17563	<i>Canis dingo</i>	indet.	21,9	22,03	22,01	21,98	0,07
SMF17564	<i>Canis dingo</i>	indet.	21,44	21,6	21,27	21,44	0,17
SMF17565	<i>Canis dingo</i>	indet.	22,86	22,83	22,85	22,85	0,02
SMF52311	<i>Canis latrans</i>	indet.	20,9	21	20,88	20,93	0,06
SMF80489	<i>Canis latrans</i>	indet.	20,49	20,58	20,59	20,55	0,06
SMF1141	<i>Canis lupus</i>	indet.	28,76	28,76	28,92	28,81	0,09
SMF16340	<i>Canis lupus</i>	indet.	28,95	29,02	29,11	29,03	0,08
SMF16341	<i>Canis lupus</i>	indet.	30,61	30,47	30,52	30,53	0,07
SMF16345	<i>Canis lupus</i>	indet.	30,03	30,37	30,52	30,31	0,25
SMF3239	<i>Canis lupus</i>	indet.	27,49	27,69	28,04	27,74	0,28
SMF53501a	<i>Canis lupus</i>	indet.	30,51	30,53	30,47	30,5	0,03
SMF53501b	<i>Canis lupus</i>	m	26,44	26,33	26,58	26,45	0,13
SMF66733	<i>Canis lupus</i>	indet.	27,04	27,07	27	27,04	0,04
SMF84225	<i>Canis lupus</i>	w	26,58	26,68	26,57	26,61	0,06
SMF84226	<i>Canis lupus</i>	indet.	28,37	28,6	28,34	28,44	0,14
SMF84227	<i>Canis lupus</i>	w	27,08	27,09	27,17	27,11	0,05
SMF84228	<i>Canis lupus</i>	m	29,55	29,4	29,34	29,43	0,11
SMF93779	<i>Canis lupus</i>	w	25,37	25,29	25,4	25,35	0,06
SMF16327	<i>Canis mesomelas</i>	w	18,17	18,2	18,2	18,19	0,02
SMF16336	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	8,19	8,31	8,35	8,28	0,08
SMF21341	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	19,38	19,23	19,22	19,28	0,09
SMF2620	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	19,6	19,76	19,43	19,6	0,17
SMF66732	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	17,41	17,5	17,46	17,46	0,05
SMF1832	<i>Canis simensis</i>	m	18,56	18,58	18,55	18,56	0,02
SMF2593	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	15	15,12	15	15,04	0,07
SMF6542	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	14,97	15,01	15,02	15	0,03
SMF6797	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	14,36	14,3	14,36	14,34	0,03
SMF70969	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	15,25	15,31	15,35	15,3	0,05
SMF2572	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	21,93	21,85	22,08	21,95	0,12
SMF43149	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	22,61	22,42	22,62	22,55	0,11
SMF45195	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	21,37	21,43	21,42	21,41	0,03
SMF93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	21,02	21	21,24	21,09	0,13
SMF93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	20,55	20,63	20,6	20,59	0,04
SMF1361	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	22,09	22	22,14	22,08	0,07
SMF15696	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	21,08	21,2	21,22	21,17	0,08
SMF3220	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	21,76	21,6	21,59	21,65	0,1
SMF1354	<i>Lycan pictus</i>	indet.	26,29	26,37	26,25	26,3	0,06
SMF15695	<i>Lycan pictus</i>	indet.	23,69	23,73	23,82	23,75	0,07
SMF18A	<i>Lycan pictus</i>	indet.	23,6	23,48	23,59	23,56	0,07
SMF4279	<i>Lycan pictus</i>	indet.	24,52	24,44	24,35	24,44	0,09
SMF4638	<i>Lycan pictus</i>	indet.	24,96	24,64	24,66	24,75	0,18
SMF4639	<i>Lycan pictus</i>	indet.	24,2	24,15	24,24	24,2	0,05
SMF6781	<i>Lycan pictus</i>	indet.	24,87	24,66	24,5	24,68	0,19
SMF93199	<i>Speothos venaticus</i>	m	14,25	14,42	14,41	14,36	0,1
SMF16443	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	13,22	13,27	13,24	13,24	0,03
SMF16445	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	w	12,31	12,37	12,4	12,36	0,05
SMF17541	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	11,32	11,39	11,3	11,34	0,05
SMF16430	<i>Vulpes bengalensis</i>	indet.	10,69	10,8	10,63	10,71	0,09
SMF3213	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	12,51	12,34	12,34	12,4	0,1
SMF6554	<i>Vulpes lagopus</i>	m	12,89	12,95	12,95	12,93	0,03
SMF6555	<i>Vulpes lagopus</i>	w	12	12,08	12,05	12,04	0,04
SMF6558	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	12,95	12,68	12,74	12,79	0,14
SMF6559	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	13,52	13,39	13,37	13,43	0,08
SMF16437	<i>Vulpes zerda</i>	m	8,49	8,31	8,4	8,4	0,09
SMF16438	<i>Vulpes zerda</i>	w	8,73	8,39	8,49	8,54	0,17
SMF16440	<i>Vulpes zerda</i>	m	8,66	8,34	8,36	8,45	0,18

Tab. A.10 M2 inf- Längen der rezenten Individuen der Caniden, die zur Berechnung der Mittelwerte der M2 inf- Längen der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum (Nr.), das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich, die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF138	<i>Canis adustus</i>	m	7,3	7,08	7,25	7,21	0,12
SMF16273	<i>Canis adustus</i>	w	7,63	7,8	7,7	7,71	0,09
SMF34532	<i>Canis adustus</i>	w	7,44	7,5	7,5	7,48	0,03
SMF5828	<i>Canis adustus</i>	w	7,75	7,84	7,57	7,72	0,14
SMF107	<i>Canis aureus</i>	indet.	8,22	8,6	8,29	8,37	0,2
SMF16338	<i>Canis aureus</i>	indet.	8,68	8,71	8,84	8,74	0,09
SMF4230	<i>Canis aureus</i>	m	6,57	6,64	6,87	6,69	0,16
SMF60357	<i>Canis aureus</i>	m	8,03	8,11	8,03	8,06	0,05
SMF6544	<i>Canis aureus</i>	w	8,1	8,08	8,32	8,17	0,13
SMF16321	<i>Canis dingo</i>	indet.	7,98	7,82	7,78	7,86	0,11
SMF17429	<i>Canis dingo</i>	indet.	8,35	8,26	8,34	8,32	0,05
SMF17553	<i>Canis dingo</i>	indet.	8,73	8,77	8,77	8,76	0,02
SMF17554	<i>Canis dingo</i>	indet.	8,61	8,6	8,64	8,68	0,14
SMF17560	<i>Canis dingo</i>	indet.	7,92	8,11	7,73	7,92	0,19
SMF17561	<i>Canis dingo</i>	indet.	8,89	8,87	8,98	8,91	0,06
SMF17563	<i>Canis dingo</i>	indet.	8,63	8,6	8,68	8,64	0,04
SMF17564	<i>Canis dingo</i>	indet.	8,76	8,88	8,76	8,8	0,07
SMF17565	<i>Canis dingo</i>	indet.	9,48	9,52	9,66	9,55	0,09
SMF52311	<i>Canis latrans</i>	indet.	8,77	8,79	9,05	8,87	0,16
SMF80489	<i>Canis latrans</i>	indet.	9,87	9,85	9,91	9,88	0,03
SMF1141	<i>Canis lupus</i>	indet.	10,38	10,67	10,68	10,58	0,17
SMF16340	<i>Canis lupus</i>	indet.	12,52	12,48	12,48	12,49	0,02
SMF16341	<i>Canis lupus</i>	indet.	11,51	11,61	11,48	11,53	0,07
SMF16345	<i>Canis lupus</i>	indet.	13,13	12,96	12,9	13	0,12
SMF3239	<i>Canis lupus</i>	indet.	11,43	11,47	11,48	11,46	0,03
SMF53501a	<i>Canis lupus</i>	indet.	12,7	12,81	12,66	12,72	0,08
SMF53501b	<i>Canis lupus</i>	m	11,37	11,25	11,17	11,26	0,1
SMF66733	<i>Canis lupus</i>	indet.	11,06	11,06	11	11,04	0,03
SMF84225	<i>Canis lupus</i>	w	10,16	10,1	10,08	10,11	0,04
SMF84226	<i>Canis lupus</i>	indet.	11,2	11,3	11,1	11,2	0,1
SMF84227	<i>Canis lupus</i>	w	10,33	10,56	10,21	10,37	0,18
SMF84228	<i>Canis lupus</i>	m	11,02	11,11	11,47	11,2	0,24
SMF93779	<i>Canis lupus</i>	w	11,53	11,57	11,46	11,52	0,06
SMF16327	<i>Canis mesomelas</i>	w	7,73	7,83	7,34	7,63	0,26
SMF16329	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	6,94	7,06	7	7	0,06
SMF16330	<i>Canis mesomelas</i>	m	5,99	5,96	6,07	6,01	0,06
SMF21341	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	8,58	8,6	8,73	8,64	0,08
SMF2620	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	8,24	8,14	8,12	8,17	0,06
SMF2622	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	8,4	8,33	8,3	8,34	0,05
SMF66732	<i>Canis mesomelas</i>	indet.	8,46	8,35	8,55	8,45	0,1
SMF1832	<i>Canis simensis</i>	m	9,34	9,37	9,29	9,33	0,04
SMF2593	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	7,31	7,13	7,4	7,28	0,14
SMF6542	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	8,25	8,16	8,26	8,22	0,06
SMF6797	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	7,64	8,04	7,8	7,83	0,2
SMF70969	<i>Cerdocyon thous</i>	indet.	7,3	7,46	7,4	7,39	0,08
SMF2572	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	11,74	11,7	11,8	11,75	0,05
SMF43149	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	11,97	11,86	12	11,94	0,07
SMF45195	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	11,27	11,19	11,24	11,23	0,04

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	m	11,2	11,34	11,72	11,42	0,27
SMF93869	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	indet.	10,55	10,62	10,52	10,56	0,05
SMF1361	<i>Cuon alpinus</i>	m	8,39	8,2	8,37	8,32	0,1
SMF15696	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	4,96	5,18	5,3	5,15	0,17
SMF3220	<i>Cuon alpinus</i>	indet.	7,65	7,76	7,65	7,69	0,06
SMF1354	<i>Lycyaon pictus</i>	indet.	10,46	10,82	10,79	10,69	0,2
SMF15695	<i>Lycyaon pictus</i>	indet.	10,5	10,55	10,79	10,61	0,16
SMF18A	<i>Lycyaon pictus</i>	indet.	10,41	10,41	10,29	10,37	0,07
SMF4279	<i>Lycyaon pictus</i>	indet.	10,44	10,33	10,35	10,37	0,06
SMF4638	<i>Lycyaon pictus</i>	indet.	9,84	9,87	9,89	9,87	0,03
SMF6781	<i>Lycyaon pictus</i>	m	9,93	9,98	10,08	10	0,08
SMF16443	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	7,24	7,24	7,23	7,24	0,01
SMF16445	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	w	6,62	6,59	6,53	6,58	0,05
SMF17541	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	indet.	6,52	6,51	6,5	6,51	0,01
SMF16430	<i>Vulpes bengalensis</i>	indet.	6,08	6,12	6,06	6,09	0,03
SMF3213	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	5,2	4,87	5	5,02	0,17
SMF6554	<i>Vulpes lagopus</i>	m	5,09	4,99	4,9	4,99	0,1
SMF6555	<i>Vulpes lagopus</i>	w	4,31	4,34	4,33	4,33	0,02
SMF6558	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	4,61	4,82	4,67	4,7	0,11
SMF6559	<i>Vulpes lagopus</i>	indet.	5,57	5,68	5,92	5,72	0,18
SMF16437	<i>Vulpes zerda</i>	m	4,82	4,95	5,1	4,96	0,14
SMF16438	<i>Vulpes zerda</i>	w	4,47	4,63	4,75	4,62	0,14
SMF16440	<i>Vulpes zerda</i>	m	4,83	4,81	4,86	4,83	0,03

Tab. A.11 P2 sup-Längen der rezenten Individuen der Hyänen, die zur Berechnung der Mittelwert der P2 sup Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum, das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich und die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert aus den 3 Werten und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 1368	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	13,58	13,44	13,43	13,48	0,08
SMF 16356	<i>Crocota crocuta</i>	w	13,27	13,08	13,3	13,22	0,12
SMF 16357	<i>Crocota crocuta</i>	m	14,42	14,8	14,95	14,72	0,27
SMF 16358	<i>Crocota crocuta</i>	m	12,76	12,8	12,68	12,75	0,06
SMF 16359	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	13,67	13,65	13,55	13,62	0,06
SMF 16360	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	14,45	14,73	14,75	14,64	0,17
SMF 19384	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	15,05	15,09	15,18	15,11	0,07
SMF 4579	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	16,14	16,19	16,19	16,17	0,03
SMF 5840	<i>Crocota crocuta</i>	m	15,22	15,13	15,11	15,15	0,06
SMF 59411	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	14,65	15,21	15,26	15,04	0,34
SMF 6926	<i>Hyaena brunnea</i>	indet.	16,23	16,13	16,32	16,23	0,1
SMF 1158	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	16,37	16,7	16,24	16,44	0,24
SMF 15690	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	16,19	16,09	16,06	16,11	0,07
SMF 15691	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	14,85	15,1	14,97	14,97	0,13
SMF 32782	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	15,13	14,78	14,83	14,91	0,19
SMF 4273	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	15,86	15,66	15,97	15,83	0,16
SMF 4578	<i>Hyaena hyaena</i>	m	15,16	14,96	14,91	15,01	0,13
SMF 6729	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	14,7	14,48	14,8	14,66	0,16

Tab. A.12 P3 sup-Längen der rezenten Individuen der Hyänen, die zur Berechnung der Mittelwert der P3 sup Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum, das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich und die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert aus den 3 Werten und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 1368	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	22,43	22,42	22,5	22,45	0,04
SMF 16356	<i>Crocota crocuta</i>	w	20,34	20,6	20,82	20,59	0,24
SMF 16357	<i>Crocota crocuta</i>	m	20,96	20,86	21,04	20,95	0,09
SMF 16358	<i>Crocota crocuta</i>	m	20,5	20,84	20,47	20,6	0,21
SMF 16359	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	22,07	21,74	22,34	22,05	0,3
SMF 16360	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	21,55	21,84	22	21,8	0,23
SMF 19384	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	22,45	22,33	22,31	22,36	0,08
SMF 4579	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	21,72	21,82	21,77	21,77	0,05
SMF 5840	<i>Crocota crocuta</i>	m	22,97	23,13	23,23	23,11	0,13
SMF 59411	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	21,42	21,22	21,34	21,33	0,1
SMF 6926	<i>Hyaena brunnea</i>	indet.	21,09	21,11	21,14	21,11	0,03
SMF 1158	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	21,07	21,1	20,79	20,99	0,17
SMF 15690	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,21	19,34	19,47	19,34	0,13
SMF 15691	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,4	19,62	19,14	19,39	0,24
SMF 32782	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,73	19,36	19,52	19,54	0,19
SMF 4273	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	21,72	21,21	21,45	21,46	0,26
SMF 4578	<i>Hyaena hyaena</i>	m	19,92	20,18	20,3	20,13	0,19
SMF 6729	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	18,94	19,01	18,92	18,96	0,05

Tab. A.13 P4 sup-Längen der rezenten Individuen der Hyänen, die zur Berechnung der Mittelwert der P4 sup Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum, das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich und die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert aus den 3 Werten und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 1368	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	33,98	33,92	33,91	33,94	0,04
SMF 16356	<i>Crocota crocuta</i>	w	34,4	34,48	35	34,63	0,33
SMF 16357	<i>Crocota crocuta</i>	m	32,81	32,91	32,75	32,82	0,08
SMF 16358	<i>Crocota crocuta</i>	m	31,83	31,83	31,96	31,87	0,08
SMF 16359	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	34,86	34,85	34,85	34,85	0,01
SMF 16360	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	33,95	33,95	33,88	33,93	0,04
SMF 19384	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	34,24	34,39	34,45	34,36	0,11
SMF 4579	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	34,36	34,67	34,41	34,48	0,17
SMF 5840	<i>Crocota crocuta</i>	m	36,04	36,37	36,27	36,23	0,17
SMF 59411	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	35,72	35,9	35,98	35,87	0,13
SMF 6926	<i>Hyaena brunnea</i>	indet.	32,5	32,65	32,53	32,56	0,08
SMF 1158	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	31,55	31,4	31,67	31,54	0,14
SMF 15690	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	28,47	28,41	28,61	28,5	0,1
SMF 15691	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	28,8	28,81	28,63	28,75	0,1
SMF 32782	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	30,23	30,13	30,25	30,2	0,06
SMF 4273	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	30,95	31	31,27	31,07	0,17
SMF 4578	<i>Hyaena hyaena</i>	m	30,93	30,86	30,83	30,87	0,05
SMF 6729	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	28,25	28,31	28,33	28,3	0,04

Tab. A.14 P2 inf-Längen der rezenten Individuen der Hyänen, die zur Berechnung der Mittelwert der P2 inf Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum, das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich und die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert aus den 3 Werten und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 1368	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	13,77	13,86	13,74	13,79	0,06
SMF 16356	<i>Crocota crocuta</i>	w	14,13	14,2	14,1	14,14	0,05
SMF 16357	<i>Crocota crocuta</i>	m	14,1	14,15	13,99	14,08	0,08
SMF 16358	<i>Crocota crocuta</i>	m	12	11,74	11,9	11,88	0,13
SMF 16359	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	13,96	13,65	13,77	13,79	0,16
SMF 16360	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	14,43	14,6	14,67	14,57	0,12
SMF 19384	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	14,25	14,26	14,36	14,29	0,06
SMF 4579	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	14,69	14,83	14,53	14,68	0,15
SMF 5840	<i>Crocota crocuta</i>	m	15,27	15,24	15,21	15,24	0,03
SMF 59411	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	11,65	11,78	11,65	11,69	0,08
SMF 6926	<i>Hyaena brunnea</i>	indet.	13,74	13,68	13,62	13,68	0,06
SMF 1158	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	14,17	14,37	14,35	14,3	0,11
SMF 1356	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	14,25	14,29	14,4	14,31	0,08

Anhang – Körpermassenrekonstruktion: Einzelwerte der Parameter

SMF 15690	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	14,03	14,13	14,03	14,06	0,06
SMF 15691	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	13	13,1	13,03	13,04	0,05
SMF 32782	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	14,04	14,12	14,05	14,07	0,04
SMF 4273	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	13,65	13,83	13,29	13,59	0,27
SMF 4578	<i>Hyaena hyaena</i>	m	13,9	14	14,02	13,97	0,06

Tab. A.15 P3 inf-Längen der rezenten Individuen der Hyaeniden, die zur Berechnung der Mittelwert der P3 inf Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum, das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich und die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert aus den 3 Werten und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 1368	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	19	19,28	19,35	19,21	0,19
SMF 16356	<i>Crocota crocuta</i>	w	19,34	19,23	19,1	19,22	0,12
SMF 16357	<i>Crocota crocuta</i>	m	19,8	19,75	19,69	19,75	0,06
SMF 16358	<i>Crocota crocuta</i>	m	19,11	19,07	19,07	19,08	0,02
SMF 16359	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	19,88	20	19,34	19,74	0,35
SMF 16360	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	20,35	20,3	20,06	20,24	0,16
SMF 19384	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	20,5	20,63	20,61	20,58	0,07
SMF 4579	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	21,53	21,52	21,54	21,53	0,01
SMF 5840	<i>Crocota crocuta</i>	m	21,37	21,48	21,6	21,48	0,12
SMF 59411	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	20,38	20,57	20,7	20,55	0,16
SMF 6926	<i>Hyaena brunnea</i>	indet.	19,74	19,5	19,63	19,62	0,12
SMF 1158	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,36	19,42	19,49	19,42	0,07
SMF 1356	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	18,36	18,45	18,7	18,5	0,18
SMF 15690	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	18,1	17,9	17,67	17,89	0,22
SMF 15691	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	18,32	18,4	18,48	18,4	0,08
SMF 32782	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	18,82	18,74	18,65	18,74	0,09
SMF 4273	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,37	19,36	19,49	19,41	0,07
SMF 4578	<i>Hyaena hyaena</i>	m	18,89	18,69	18,82	18,8	0,1

Tab. A.16 P4 inf-Längen der rezenten Individuen der Hyaeniden, die zur Berechnung der Mittelwert der P4 inf Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum, das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich und die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert aus den 3 Werten und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 1368	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	23,14	23,2	23,11	23,15	0,05
SMF 16356	<i>Crocota crocuta</i>	w	21,14	21	20,84	20,99	0,15
SMF 16357	<i>Crocota crocuta</i>	m	20,18	20,63	20,6	20,47	0,25
SMF 16358	<i>Crocota crocuta</i>	m	20,33	20,38	20,76	20,49	0,24
SMF 16359	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	21,94	21,88	21,9	21,91	0,03
SMF 16360	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	21,56	21,61	21,42	21,53	0,1
SMF 19384	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	21,63	22,21	22,06	21,97	0,3
SMF 4579	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	22,52	22,68	22,48	22,56	0,11
SMF 5840	<i>Crocota crocuta</i>	m	23,61	23,72	23,8	23,71	0,1
SMF 59411	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	22,14	22,06	22,29	22,16	0,12
SMF 6926	<i>Hyaena brunnea</i>	indet.	21,55	21,53	21,56	21,55	0,02
SMF 1158	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	20,82	20,64	20,66	20,71	0,1
SMF 1356	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	20,15	19,99	19,2	19,78	0,51
SMF 15690	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	18,63	18,52	18,55	18,57	0,06
SMF 15691	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,47	19,36	18,79	19,21	0,37
SMF 32782	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,76	19,45	19,65	19,62	0,16
SMF 4273	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	21,22	21,14	21,18	21,18	0,04
SMF 4578	<i>Hyaena hyaena</i>	m	20,25	19,99	19,41	19,88	0,43

Tab. A.17 M1 inf-Längen der rezenten Individuen der Hyaeniden, die zur Berechnung der Mittelwert der M1 inf Länge der Taxa verwendet werden. Angegeben ist die Sammlungsnummer des Individuum, das Taxon (entnommen aus dem Sammlungskatalog), das Geschlecht (G) sofern bekannt: m = männlich, w = weiblich und die drei Messwerte (Mes 1, Mes 2 und Mes 3), der Mittelwert aus den 3 Werten und die Standardabweichung (STABW).

Nr.	Taxon	G	Mes1	Mes2	Mes3	Mittelwert	STABW
SMF 1368	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	27,26	27,3	27	27,19	0,16
SMF 16356	<i>Crocota crocuta</i>	w	29,15	29	29,1	29,08	0,08
SMF 16357	<i>Crocota crocuta</i>	m	26,4	26,5	26,45	26,45	0,05
SMF 16358	<i>Crocota crocuta</i>	m	25,1	24,89	24,96	24,98	0,11
SMF 16359	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	29,11	29,04	29,15	29,1	0,06
SMF 16360	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	25,32	25,53	25,68	25,51	0,18
SMF 19384	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	25,75	25,55	25,68	25,66	0,1
SMF 4579	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	27,77	27,73	27,91	27,8	0,09
SMF 5840	<i>Crocota crocuta</i>	m	27,85	27,75	27,75	27,78	0,06
SMF 59411	<i>Crocota crocuta</i>	indet.	27,9	27,7	28	27,87	0,15
SMF 6926	<i>Hyaena brunnea</i>	indet.	22,65	22,6	22,45	22,57	0,1
SMF 1158	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	22,05	22	22	22,02	0,03
SMF 1356	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	20,3	20,28	20,33	20,3	0,03
SMF 15690	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	19,05	19,25	19,3	19,2	0,13
SMF 15691	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	18,89	18,93	18,9	18,91	0,02
SMF 32782	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	21,17	20,77	20,89	20,94	0,21
SMF 4273	<i>Hyaena hyaena</i>	indet.	21,33	21,26	21,25	21,28	0,04
SMF 4578	<i>Hyaena hyaena</i>	m	21,44	21,31	21,57	21,44	0,13

Anhang – Statistik Körpermassenrekonstruktion Berechnung der %PE

Tab. A.18 %PE der einzelnen Werte der Regression Schädellänge (SKL F-1) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, das Geschlecht (G): w = weiblich, m = männlich, ob es sich um den minimalen oder den maximalen Wert handelt (min/max), die minimale bzw. maximale Körpermasse des Taxon bzw. Geschlechts (KM_{beobachtet}), die Schädellänge (SKL), die mit der Regression F-1 und dem Wert SKL berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$

Taxon	G	min/max	KM _{beobachtet} [kg]	SKL [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>P. tigris altaica</i>	w	max	167	318	141,22	18,26
<i>P. tigris altaica</i>	w	min	100	279	92,30	8,34
<i>P. tigris altaica</i>	m	max	306	383	258,46	18,39
<i>P. tigris altaica</i>	m	min	180	341	177,20	1,58
<i>P. tigris amoyensis</i>	w	max	115	301	118,12	2,65
<i>P. tigris amoyensis</i>	w	min	100	273	86,01	16,27
<i>P. tigris amoyensis</i>	m	max	175	343	180,60	3,10
<i>P. tigris amoyensis</i>	m	min	130	318	141,22	7,94
<i>P. tigris balica</i>	w	max	80	269	81,98	2,41
<i>P. tigris balica</i>	w	min	65	263	76,18	14,68
<i>P. tigris balica</i>	m	max	100	298	114,34	12,54
<i>P. tigris balica</i>	m	min	90	295	110,64	18,66
<i>P. tigris corbetti</i>	w	max	130	302	119,41	8,87
<i>P. tigris corbetti</i>	w	min	100	279	92,30	8,34
<i>P. tigris corbetti</i>	m	max	195	365	221,03	11,78
<i>P. tigris corbetti</i>	m	min	150	319	142,67	5,14
<i>P. tigris sondaica</i>	w	max	115	292	107,03	7,45
<i>P. tigris sondaica</i>	w	min	75	270	82,97	9,61
<i>P. tigris sondaica</i>	m	max	141	349	191,07	26,20
<i>P. tigris sondaica</i>	m	min	100	306	124,62	19,76
<i>P. tigris sumatrae</i>	w	max	110	294	109,43	0,52
<i>P. tigris sumatrae</i>	w	min	75	263	76,18	1,55
<i>P. tigris sumatrae</i>	m	max	140	335	167,26	16,30
<i>P. tigris sumatrae</i>	m	min	100	295	110,64	9,62
<i>P. tigris tigris</i>	w	max	160	311	131,36	21,80
<i>P. tigris tigris</i>	w	min	100	275	88,07	13,55
<i>P. tigris tigris</i>	m	max	258	378	247,66	4,18
<i>P. tigris tigris</i>	m	min	180	329	157,72	14,13
<i>P. tigris virgata</i>	w	max	135	305	123,30	9,49
<i>P. tigris virgata</i>	w	min	85	268	80,99	4,95
<i>P. tigris virgata</i>	m	max	240	369	229,00	4,80
<i>P. tigris virgata</i>	m	min	170	316	138,35	22,88

Tab. A.19 %PE der einzelnen Werte der Regression P2 sup Länge der Feliden (F-2) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P2 sup (P2 sup L), die mit der Regression F-2 und dem Wert P2 sup L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P2 sup L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	2,80	17,91	179,17
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	4,53	34,89	71,62
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	2,45	14,88	4,18
<i>Panthera leo</i>	197	8,49	83,63	135,56
<i>Panthera onca</i>	71	6,94	63,21	12,32
<i>Panthera pardus</i>	59	5,00	40,07	47,23
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	5,20	42,32	7,52
<i>Panthera pardus melas</i>	35	3,70	26,38	32,69
<i>Panthera pardus orientalis</i>	36,5	5,40	44,60	18,15
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	7,83	74,76	171,52
<i>Panthera tigris balica</i>	72,5	18,98	255,66	71,64
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	6,90	62,68	135,30
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	8,30	81,02	32,68
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	5,72	48,27	270,84
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	4,34	32,94	93,17
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	2,89	18,73	51,95
<i>Puma concolor</i>	53	5,50	45,75	15,85
<i>Uncia uncia</i>	45	6,30	55,24	18,54

Tab. A.20 %PE der einzelnen Werte der Regression P3 sup Länge der Feliden (F-3) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P3 sup (P3 sup L), die mit der Regression F-3 und dem Wert P3 sup L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P3 sup L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	13,04	26,69	87,31
<i>Catopuma temincki</i>	11,75	9,95	11,27	4,23
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	11,13	16,13	38,62
<i>Lynx lynx</i>	19,85	11,90	19,94	0,46
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	12,60	23,93	35,22
<i>Panthera pardus</i>	59	16,30	54,36	8,55
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	16,40	55,43	17,91
<i>Panthera pardus melas</i>	35	14,80	39,96	12,41
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	23,01	163,18	24,40
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	21,90	139,31	1,30
<i>Panthera tigris balica</i>	72,5	19,10	90,09	19,52
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	20,90	120,03	22,88
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	20,65	115,52	6,51
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	20,80	118,21	9,06
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	22,30	147,69	21,28
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	7,48	4,53	22,76
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	5,99	2,24	130,02
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	8,34	6,43	64,99
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	8,64	7,19	25,11
<i>Profelis aurata</i>	11,75	9,18	8,71	34,96
<i>Puma concolor</i>	53	15,23	43,73	21,19
<i>Uncia uncia</i>	45	15,00	41,71	7,90

Tab. A.21 %PE der einzelnen Werte der Regression P4 sup Länge der Feliden (F-4) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P4 sup (P4 sup L), die mit der Regression F-4 und dem Wert P4 sup L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P4 sup L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	21,51	34,78	43,77
<i>Catopuma temincki</i>	11,75	16,42	14,51	19,04
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	12,27	5,64	75,49
<i>Lynx lynx</i>	19,85	18,80	22,49	11,74
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	18,50	21,35	27,40
<i>Panthera leo</i>	152	32,87	137,40	10,63
<i>Panthera leo</i>	197	33,59	147,36	33,69
<i>Panthera onca</i>	71	27,18	74,25	4,38
<i>Panthera pardus</i>	59	24,50	53,03	11,26
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	25,10	57,35	20,66
<i>Panthera pardus melas</i>	35	22,20	38,53	9,17
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	33,15	141,26	43,71
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	33,50	146,09	5,88
<i>Panthera tigris balica</i>	72,5	30,05	102,74	29,43
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	33,40	144,68	1,95
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	32,31	129,98	16,91
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	31,35	117,87	8,80
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	35,65	178,70	0,17
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	11,84	5,03	30,45
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	9,97	2,89	78,48
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	11,40	4,45	49,43
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	13,68	8,02	12,20
<i>Profelis aurata</i>	11,75	15,49	12,00	2,09
<i>Puma concolor</i>	53	21,53	34,87	51,97

Anhang – Statistik Körpermassenrekonstruktion Berechnung der %PE

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P4 sup L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Uncia uncia</i>	45	24,10	50,28	10,49

Tab. A.22 %PE der einzelnen Werte der Regression P3 inf Länge der Feliden (F-5) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P3 inf (P3 inf L), die mit der Regression F-5 und dem Wert P3 inf L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P3 inf L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	13,86	74,09	32,51
<i>Catopuma temminckii</i>	11,75	8,1	12,36	4,93
<i>Felis chaus</i>	10	7,75	10,67	6,25
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	9,55	21,40	53,73
<i>Lynx lynx</i>	19,85	9,9	24,12	17,72
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	8,5	14,51	6,80
<i>Panthera leo</i>	152	16,28	126,62	20,05
<i>Panthera leo</i>	197	15,76	113,68	73,29
<i>Panthera onca</i>	71	14,23	80,85	12,18
<i>Panthera pardus</i>	59	11,8	43,31	36,23
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	11,7	42,10	8,08
<i>Panthera pardus melas</i>	35	10,5	29,35	19,25
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	17,38	157,36	29,00
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	16,15	123,26	11,55
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	21,8	335,02	55,97
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	14,9	94,24	14,60
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	14,55	87,06	23,48
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	16,5	132,40	35,20
<i>Pardofelis badia</i>	4	5,9	4,30	6,93
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	5,55	3,51	0,15
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	5	2,48	108,04
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	6,2	5,07	55,62
<i>Prionailurus rubiginosus</i>	1,5	4	1,18	27,48
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	6,81	6,93	29,93
<i>Profelis aurata</i>	11,75	7,25	8,54	37,57
<i>Puma concolor</i>	53	11,79	43,18	22,74
<i>Uncia uncia</i>	45	12,3	49,73	9,52

Tab. A.23 %PE der einzelnen Werte der Regression P4 inf Länge der Feliden (F-6) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P4 inf (P4 inf L), die mit der Regression F-6 und dem Wert P4 inf L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P4 inf L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	15,10	34,50	44,94
<i>Catopuma temminckii</i>	11,75	10,66	11,41	2,96
<i>Felis chaus</i>	10	10,00	9,31	7,40
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	12,08	16,95	41,60
<i>Lynx lynx</i>	19,85	12,20	17,52	13,32
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	13,80	25,91	40,19
<i>Panthera leo</i>	197	23,96	149,72	31,58
<i>Panthera onca</i>	71	19,76	81,16	12,52
<i>Panthera pardus</i>	59	17,30	53,15	11,00
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	17,80	58,19	21,81
<i>Panthera pardus melas</i>	35	15,30	35,97	2,70
<i>Panthera pardus orientalis</i>	36,5	18,75	68,64	46,83
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	23,94	149,22	36,04
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	22,65	125,14	9,87
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	21,74	109,88	1,71
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	21,95	113,26	5,09
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	23,50	140,69	27,23
<i>Pardofelis badia</i>	4	7,80	4,23	5,38
<i>Pardofelis marmorata</i>	3,5	8,00	4,58	23,61
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	6,50	2,37	117,45
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	8,35	5,25	57,14
<i>Prionailurus rubiginosus</i>	1,5	5,35	1,28	17,59
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	9,38	7,61	18,33
<i>Profelis aurata</i>	11,75	10,09	9,59	22,59
<i>Puma concolor</i>	53	14,76	32,09	65,18
<i>Uncia uncia</i>	45	16,60	46,61	3,46

Tab. A.24 %PE der einzelnen Werte der Regression M1 inf Länge der Feliden (F-7) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des M1 inf (M1 inf L), die mit der Regression F-7 und dem Wert M1 inf L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	M1 inf L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	18,20	48,92	2,21
<i>Catopuma temminckii</i>	11,75	11,84	12,62	6,88
<i>Felis chaus</i>	10	10,55	8,78	13,95
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	12,71	15,78	37,24
<i>Lynx lynx</i>	19,85	15,70	30,71	35,36
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	14,00	21,40	27,58
<i>Panthera leo</i>	197	24,65	127,21	54,86
<i>Panthera onca</i>	71	20,56	71,82	1,14
<i>Panthera pardus</i>	59	18,00	47,25	24,88
<i>Panthera pardus fusca</i>	45,5	17,80	45,61	0,24
<i>Panthera pardus melas</i>	35	16,00	32,60	7,37
<i>Panthera pardus orientalis</i>	36,5	18,65	52,83	30,91
<i>Panthera tigris altaicus</i>	203	25,92	149,04	36,21
<i>Panthera tigris amoyensis</i>	137,5	24,75	128,87	6,70
<i>Panthera tigris balica</i>	72,5	21,57	83,51	13,19
<i>Panthera tigris corbetti</i>	147,5	26,00	150,52	2,00
<i>Panthera tigris sondaica</i>	108	24,18	119,77	9,83
<i>Panthera tigris sumatrae</i>	107,5	23,74	113,08	4,93
<i>Panthera tigris tigris</i>	179	26,90	167,55	6,83
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	7,66	3,20	61,03
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	10,57	8,82	2,05
<i>Profelis aurata</i>	11,75	11,27	10,80	8,77
<i>Puma concolor</i>	53	17,81	45,67	16,04
<i>Uncia uncia</i>	45	18,00	47,25	4,75

Tab. A.25 %PE der einzelnen Werte der Regression Radius Länge der Feliden (F-10) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des Radius (Radius L) entnommen aus Christiansen (1999), die mit der Regression F-10 und dem Wert Radius L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	Radius L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	224,7	71,69	30,26
<i>Caracal caracal</i>	13,5	116	10,23	31,98
<i>Felis chaus</i>	10	125	12,75	21,55
<i>Leopardus geoffroyi</i>	4,5	88	4,53	0,75
<i>Leopardus pardalis</i>	9,9	118	10,76	7,97
<i>Leopardus tigrinus</i>	2,2	76,3	2,98	26,14
<i>Leopardus wiedii</i>	3,2	81,8	3,66	12,48
<i>Leptailurus serval</i>	12	143	18,94	36,65
<i>Lynx lynx</i>	19,85	176,6	35,27	43,72
<i>Neofelis nebulosa</i>	15,5	113	9,47	63,69
<i>Panthera leo</i>	197	286,4	146,48	34,49
<i>Panthera onca</i>	100	181	37,92	163,72
<i>Panthera pardus</i>	90	263,6	114,73	21,56
<i>Pardofelis temminckii</i>	11,5	114,5	9,84	16,82

Anhang – Statistik Körpermassenrekonstruktion Berechnung der %PE

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	Radius L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Prionailurus bengalensis</i>	5,15	71	2,41	113,72
<i>Prionailurus marmorata</i>	3,5	96,5	5,95	41,17
<i>Prionailurus planiceps</i>	2,25	91,8	5,14	56,19
<i>Prionailurus viverrina</i>	9	127,5	13,51	33,39
<i>Profelis aurata</i>	11,75	108,5	8,40	39,86
<i>Puma concolor</i>	53	180	37,31	42,07
<i>Puma yagouaroundi</i>	5,5	81,7	3,64	50,96
<i>Uncia uncia</i>	45	181,2	38,04	18,29

Tab. A.26 %PE der einzelnen Werte der Regression P3 inf Länge der Caniden (C-1) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P3 inf (P3 inf L), die mit der Regression C-1 und dem Wert P3 inf L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P3 inf L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Canis adustus</i>	9,65	7,40	5,25	83,85
<i>Canis aureus</i>	8,15	8,95	9,82	16,98
<i>Canis dingo</i>	12,5	10,60	17,14	27,09
<i>Canis latrans</i>	11,75	11,12	20,05	41,40
<i>Canis lupus</i>	49	13,73	40,15	22,04
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	8,51	8,32	11,23
<i>Canis simensis</i>	15,25	9,42	11,63	31,10
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	7,75	6,12	6,89
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	11,58	22,92	9,07
<i>Cuon alpinus</i>	15	9,80	13,24	13,29
<i>Lycan pictus</i>	27	11,57	22,87	18,08
<i>Speothos venaticus</i>	7,715	8,54	8,43	8,44
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	5,90	2,50	49,85
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	6,34	3,16	20,86
<i>Vulpes lagopus</i>	3,685	7,35	5,15	28,44
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	5,11	1,56	19,83

Tab. A.27 %PE der einzelnen Werte der Regression P4 inf Länge der Caniden (C-2) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P4 inf (P4 inf L), die mit der Regression C-2 und dem Wert P4 inf L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P4 inf L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Canis adustus</i>	9,65	8,14	5,00	93,02
<i>Canis aureus</i>	8,15	10,05	9,73	16,22
<i>Canis dingo</i>	12,5	12,38	18,77	33,41
<i>Canis latrans</i>	11,75	12,16	17,73	33,74
<i>Canis lupus</i>	49	15,47	37,88	29,36
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	9,95	9,41	1,70
<i>Canis simensis</i>	15,25	10,38	10,77	41,64
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	8,61	5,97	4,46
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	12,92	21,47	16,43
<i>Cuon alpinus</i>	15	12,00	17,02	11,88
<i>Lycan pictus</i>	27	13,19	22,92	17,78
<i>Speothos venaticus</i>	7,715	8,99	6,84	12,75
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	7,30	3,55	5,78
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	7,13	3,30	24,23
<i>Vulpes lagopus</i>	3,685	8,10	4,93	25,24
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	5,21	1,22	2,17

Tab. A.28 %PE der einzelnen Werte der Regression M1 inf Länge der Caniden (C-3) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des M1 inf (M1 inf L), die mit der Regression C-3 und dem Wert M1 inf L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	M1 inf L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Canis adustus</i>	9,65	13,74	5,27	82,98
<i>Canis aureus</i>	8,15	18,00	11,16	26,98
<i>Canis dingo</i>	12,5	21,12	17,37	28,05
<i>Canis latrans</i>	11,75	20,74	16,53	28,90
<i>Canis lupus</i>	49	28,26	38,99	25,68
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	16,56	8,85	4,52
<i>Canis simensis</i>	15,25	18,56	12,15	25,53
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	14,92	6,63	13,98
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	21,52	18,30	36,59
<i>Cuon alpinus</i>	15	21,63	18,57	19,23
<i>Lycan pictus</i>	27	24,52	26,31	2,62
<i>Speothos venaticus</i>	7,715	14,36	5,96	29,49
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	12,31	3,89	3,56
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	10,71	2,64	5,23
<i>Vulpes lagopus</i>	3,685	12,72	4,25	13,36
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	8,46	1,37	9,01

Tab. A.29 %PE der einzelnen Werte der Regression M2 inf Länge der Caniden (C-4) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des M2 inf (M2 inf L), die mit der Regression C-4 und dem Wert M2 inf L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	M2 inf L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Canis adustus</i>	9,65	7,53	7,92	21,83
<i>Canis aureus</i>	8,15	8,01	9,72	16,18
<i>Canis dingo</i>	12,5	8,6	12,38	1
<i>Canis latrans</i>	11,75	9,37	16,48	28,7
<i>Canis lupus</i>	49	11,42	31,93	53,46
<i>Canis mesomelas</i>	9,25	7,75	8,72	6,12
<i>Canis simensis</i>	15,25	9,33	16,25	6,13
<i>Cerdocyon thous</i>	5,7	7,68	8,46	32,61
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	25	11,38	31,55	20,76
<i>Cuon alpinus</i>	15	7,05	6,36	135,95
<i>Vulpes zerda</i>	1,25	4,8	1,76	28,91
<i>Lycan pictus</i>	27	10,32	22,73	18,8
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3,75	6,78	5,56	32,6
<i>Vulpes bengalensis</i>	2,5	6,09	3,89	35,67
<i>Vulpes lagopus</i>	3,685	4,95	1,95	88,93

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P2 sup L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Crocuta crocuta</i>	65	14,39	60,04	8,26
<i>Hyaena hyaena</i>	40	15,42	48,59	17,68
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	16,23	41,56	11,41

Tab. A.30 %PE der einzelnen Werte der Regression P2 sup Länge der Hyaeniden (H-1) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P2 sup (P2 sup L), die mit der Regression H-1 und dem Wert P2 sup L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Taxon	KM _{beobachtet} [kg]	P3 sup L [mm]	KM _{berechnet} [kg]	%PE
<i>Crocuta crocuta</i>	65	21,70	60,15	8,06
<i>Hyaena hyaena</i>	40	19,97	38,49	3,93
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	21,11	51,90	10,78

Tab. A.31 %PE der einzelnen Werte der Regression P3 sup Länge der Hyaeniden (H-2) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse (KM_{beobachtet}), die mittlere Länge des P3 sup (P3 sup L), die mit der Regression H-2 und dem Wert P3 sup L berechnete Körpermasse (KM_{berechnet}) und der jeweilige %PE $[(KM_{beobachtet} - KM_{berechnet}) / KM_{berechnet}] \times 100$.

Anhang – Statistik Körpermassenrekonstruktion Berechnung der %PE

Tab. A.32 %PE der einzelnen Werte der Regression P4 sup Länge der Hyaeniden (H-3) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse ($KM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Länge des P4 sup (P4 sup L), die mit der Regression H-3 und dem Wert P4 sup L berechnete Körpermasse ($KM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE $[(KM_{\text{beobachtet}} - KM_{\text{berechnet}}) / KM_{\text{berechnet}}] \times 100$.

Taxon	$KM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	P4 sup L [mm]	$KM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Crocota crocuta</i>	65	34,57	61,43	5,81
<i>Hyaena hyaena</i>	40	29,73	38,56	3,73
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	32,56	51,06	9,33

<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	19,62	51,59	10,25
---------------------------	------	-------	-------	-------

Tab. A.33 %PE der einzelnen Werte der Regression P3 inf Länge der Hyaeniden (H-4) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse ($KM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Länge des P3 inf (P3 inf L), die mit der Regression H-4 und dem Wert P3 inf L berechnete Körpermasse ($KM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE $[(KM_{\text{beobachtet}} - KM_{\text{berechnet}}) / KM_{\text{berechnet}}] \times 100$.

Taxon	$KM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	P3 inf L [mm]	$KM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Crocota crocuta</i>	65	20,14	60,76	6,98
<i>Hyaena hyaena</i>	40	18,74	38,53	3,80

Tab. A.34 %PE der einzelnen Werte der Regression P4 inf Länge der Hyaeniden (H-5) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse ($KM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Länge des P4 inf (P4 inf L), die mit der Regression H-5 und dem Wert P4 inf L berechnete Körpermasse ($KM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE $[(KM_{\text{beobachtet}} - KM_{\text{berechnet}}) / KM_{\text{berechnet}}] \times 100$.

Taxon	$KM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	P4 inf Länge	$KM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Crocota crocuta</i>	65	21,89	57,24	13,55
<i>Hyaena hyaena</i>	40	19,85	38,99	2,59
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	21,55	53,77	13,89

Tab. A.35 %PE der einzelnen Werte der Regression M1 inf Länge der Hyaeniden (H-6) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die mittlere Körpermasse ($KM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Länge des M1 inf (M1 inf L), die mit der Regression H-6 und dem Wert M1 inf L berechnete Körpermasse ($KM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE $[(KM_{\text{beobachtet}} - KM_{\text{berechnet}}) / KM_{\text{berechnet}}] \times 100$.

Taxon	$KM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	M1 inf Länge	$KM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Crocota crocuta</i>	65	27,14	64,75	0,38
<i>Hyaena hyaena</i>	40	20,58	39,72	0,70
<i>Parahyaena brunnea</i>	46,3	22,57	46,73	0,92

Tab. A.36 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression SKL von *Panthera tigris* (F-1). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,061	1	0,061	215,057	0,000
Residue	0,008	30	0,000		

Tab. A.37 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P2 sup Länge der Feliden (F-2). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	1,430	1	1,430	7,317	0,016
Residue	3,128	16	0,195		

Tab. A.38 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P3 sup Länge der Feliden (F-3). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	6,307	1	6,307	214,438	0,000
Residue	0,588	20	0,029		

Tab. A.39 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P4 sup Länge der Feliden (F-4). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	7,559	1	7,559	416,178	0,000
Residue	0,418	23	0,018		

Tab. A.40 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P3 inf Länge der Feliden (F-5). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	11,117	1	11,117	364,531	0,000
Residue	0,793	26	0,030		

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	9,041	1	9,041	360,926	0,000
Residue	0,601	24	0,025		

Tab. A.41 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P4 inf Länge der Feliden (F-6). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	5,089	1	5,089	451,890	0,000
Residue	0,248	22	0,011		

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	5,532	1	5,532	132,918	0,000
Residue	0,832	20	0,042		

Tab. A.43 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression Radius-Länge der Feliden (F-10). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,013	1	0,013	1,223	0,468
Residue	0,011	1	0,011		

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,020	1	0,020	5,047	0,267
Residue	0,004	1	0,004		

Tab. A.45 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P3 sup Länge der Hyaeniden (H-2). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,021	1	0,021	7,786	0,219
Residue	0,003	1	0,003		

Tab. A.47 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P2 inf Länge der Hyaeniden (H-4). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,001	1	0,001	0,034	0,884
Residue	0,023	1	0,023		

Tab. A.48 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P3 inf Länge der Feliden (H-5). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,020	1	0,020	6,030	0,246
Residue	0,003	1	0,003		

Tab. A.49 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P4 inf Länge der Hyaeniden (H-6). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,016	1	0,016	2,168	0,380
Residue	0,007	1	0,007		

Tab. A.50 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression M1 inf Länge der Hyaeniden (H-7). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,023	1	0,023	841,300	0,022
Residue	0,000	1	0,000		

Tab. A.51 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P3 inf Länge der Caniden (C-1). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	2,255	1	2,255	135,626	0,000
Residue	0,233	14	0,017		

Tab. A.52 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression P4 inf Länge der Caniden (C-2). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	2,255	1	2,255	135,626	0,000
Residue	0,233	14	0,017		

Tab. A.53 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression M1 inf Länge der Caniden (C-3). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	2,287	1	2,287	160,006	0,000
Residue	0,200	14	0,014		

Tab. A.54 Studien zur Übersetzung der Diäten in Beutemassenspektren von Caniden. Aufgeführt sind die Fall-Nummer (Nr.), die Studie, das Taxon, der Studienzeitraum sofern er angegeben ist, das Land, das Studiengebiet, die verwendete Methode zur Erhebung der Daten, die Informationen über die Beute (Typ 1= nur das Taxon bekannt, 2= Alter und Geschlecht der Taxa sind bekannt), die Anzahl der Risse bzw. Kothaufen und die konsumierte Biomasse.

Nr.	Studie	Taxon	Land	Studiengebiet/Region	Periode	Methode	Typ	Anzahl	Biomasse
1	Rice 1986	<i>Canis aureus</i>	Indien	Eravikulam-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	139	132
2	Schaller 1967	<i>Canis aureus</i>	Indien	Kanha-Nationalpark	1963-1966	Kotanalyse	1	134	22
3	Mech&Boitani 2003	<i>Canis lupus</i>	USA	USA	unbekannt	Kotanalyse	1	362	62388
4	Miquelle et al. 2005	<i>Canis lupus</i>	Russland	Sikhote-Alin	unbekannt	Kotanalyse	1	77	439
5	Corbett&Newsome 1987	<i>Canis lupus dingoo</i>	Australien	Erdunda	unbekannt	Mageninhalt	1	285	4405
6	Kok&Nel 2004	<i>Canis mesomelas</i>	Südafrika	Unbekannt	unbekannt	Mageninhalt	1	144	1276
7	Pienaar 1969	<i>Canis mesomelas</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	151	1755
8	Sillero-Zubiri&Gotteli 1995	<i>Canis simensis</i>	Äthiopien	Bale-Mountains-Nationalpark	unbekannt	Risse	2	362	109
9	de Almeida Jacomo et al. 2004	<i>Cerdocyon thous</i>	Brasilien	Nationalpark Emas	unbekannt	Kotanalyse	1	596	13
10	de Almeida Jacomo et al. 2004	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Brasilien	Nationalpark Emas	unbekannt	Kotanalyse	1	1922	1739
11	Andheria et al. 2007	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Bandipur-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	220	245
12	Borah et al. 2009	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Satpura-Nationalpark	2005	Kotanalyse	1	66	152
13	Cohen et al. 1978	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Nilgiri-Berge	unbekannt	Kotanalyse	1	150	228
14	Grassman 2005a	<i>Cuon alpinus</i>	Thailand	Wildpark Phu Khieo	2000-2002	Risse	1	213	23418
15	Joseph et al. 2007	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Parambikulam Wildtier Schutzgebiet	2003	Kotanalyse	1	66	159
16	Kawanishi&Sunquist 2008	<i>Cuon alpinus</i>	Malaysia	Taman Negara-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	40	129
17	Rice 1986	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Eravikulam-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	40	141
18	Wang&McDonald 2009	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Jigme Singye Wangchuck Nationalpark	2004-2006	Kotanalyse	1	163	531
19	Johnsingh 1983	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Bandipur-Nationalpark	1976-1978	Risse	2	295	9710
20	Karanth&Sunquist 1995	<i>Cuon alpinus</i>	Indien	Nalkeri, Nagarhole-Nationalpark	unbekannt	Risse	2	100	3302
21	Krüger et al. 1999	<i>Lycaon pictus</i>	Südafrika	Hluhluwe-Umfolzie Park	unbekannt	Risse	1	78	2715
22	Mitchell et al. 1965	<i>Lycaon pictus</i>	Sambia	Kafue-Nationalpark	1960s	Risse	1	96	8574
23	Ruggiero 1991	<i>Lycaon pictus</i>	Zentralafrikanische Republik	Nationalpark Manovo-Gounda St. Floris	1982-1984	Risse	1	6	692
24	Schaller 1972	<i>Lycaon pictus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	1966-1969	Risse	1	304	6943
25	Estes&Goddard 1967	<i>Lycaon pictus</i>	Tansania	Ngorongoro Krater	1960s	Risse	2	50	1947
26	Pienaar 1969	<i>Lycaon pictus</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	767	34465
27	Kruuk&Turner 1967	<i>Lycaon pictus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	unbekannt	Risse	2a	42	2107
28	Walker et al. 2007	<i>Pseudalopex culpeo</i>	Argentinien	Vilama-Caldera	unbekannt	Kotanalyse	1		324
29	de Almeida Jacomo et al. 2004	<i>Pseudalopex vetulus</i>	Brasilien	Nationalpark Emas	unbekannt	Kotanalyse	1	302	89
30	Kok&Nel 2004	<i>Vulpes chama</i>	Südafrika	Unbekannt	unbekannt	Mageninhalt	1	128	302
31	Coman 1973	<i>Vulpes vulpes</i>	Australien	Victoria	unbekannt	Mageninhalt	1	967	961

Tab. A.55 Studien zur Übersetzung der Diäten in Beutemassenspektren von Feliden. Aufgeführt sind die Fall-Nummer (Nr.), die Studie, das Taxon, der Studienzeitraum sofern er angegeben ist, das Land, das Studiengebiet, die verwendete Methode zur Erhebung der Daten, die Informationen über die Beute (Typ 1= nur das Taxon bekannt, 2= Alter und Geschlecht der Taxa sind bekannt), die Anzahl der Risse bzw. Kothaufen und die konsumierte Biomasse.

Nr.	Studie	Taxon	Land	Land/Region	Periode	Methode	Typ	Anzahl	Biomasse
32	Bisset&Bernad 2007	<i>Acinonyx jubatus</i>	Südafrika	privates Wildreservat Kwandwe	2003-2004	Risse	1	224	2904
33	Foster&McLaughlin 1968	<i>Acinonyx jubatus</i>	Kenia	Nairobi-Nationalpark	1966-1967	Risse	1	13	1037
34	Graham 1966	<i>Acinonyx jubatus</i>	Ostafrika	verschiedene	1920-1960	Risse	1	173	10955
35	Mitchell et al. 1965	<i>Acinonyx jubatus</i>	Sambia	Kafue-Nationalpark	1960s	Risse	1	33	5573
36	Ruggiero 1991	<i>Acinonyx jubatus</i>	Zentralafrikanische Republik	Nationalpark Manovo-Gounda St. Floris	1982-1984	Risse	1	7	567
37	Schaller 1968	<i>Acinonyx jubatus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	1966-1967	Risse	1	136	3775
38	Schaller 1972	<i>Acinonyx jubatus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	1966-1969	Risse	1	261	32823
39	Eaton 1974	<i>Acinonyx jubatus</i>	Kenia	Nairobi-Nationalpark	unbekannt	Risse	2	30	1453
40	Mills 1990	<i>Acinonyx jubatus</i>	Botswana	Kalahari Gemsbok National Park	1979-1984	Risse	2	229	7312
41	Mills et al. 2004	<i>Acinonyx jubatus</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1987-1990	Risse	2	68	3274
42	Pienaar 1969	<i>Acinonyx jubatus</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	133	6438
43	Caro 1994	<i>Acinonyx jubatus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	unbekannt	Risse	2a	415	10410
44	Kruuk&Turner 1967	<i>Acinonyx jubatus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	unbekannt	Risse	2a	23	1133
45	Kok&Nel 2004	<i>Caracal caracal</i>	Südafrika	unbekannt	unbekannt	Mageninhalt	1	104	1276
46	Palmer&Fairall 1988	<i>Caracal caracal</i>	Südafrika	Karoo-Nationalpark	1984-1985	Kotanalyse	1	129	177
47	Grobler 1981	<i>Caracal caracal</i>	Südafrika	Mountain-Zebra-Nationalpark	1978-1980	Risse	2	21	650
48	Pienaar 1969	<i>Caracal caracal</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	13	293
49	Hart et al. 1996	<i>Felis aurata</i>	Zaire	Eldoro, Ituri-Regenwald	1988	Kotanalyse	1	60	77
50	Ray&Sunquist 2001	<i>Profelis aurata</i>	Zentralafrikanische Republik	Dzanga-Sangha-Schutzgebiet	1992-1994	Kotanalyse	1	17	155
51	Silwa 2007	<i>Felis nigripes</i>	Südafrika	Kalahari-Wüste	unbekannt	Risse	1	3658	103
52	Kok&Nel 2004	<i>Felis silvestris</i>	Südafrika	unbekannt	unbekannt	Mageninhalt	1	125	148
53	Palmer&Fairall 1988	<i>Felis silvestris</i>	Südafrika	Karoo-Nationalpark	1984-1985	Kotanalyse	1	21	3
54	Emmons 1987	<i>Leopardus pardalis</i>	Peru	unbekannt	1982-1985	Kotanalyse	1	133	54
55	Wang 2002	<i>Leopardus pardalis</i>	Brasilien	Parque Estadual Serra do Mar	1997	Kotanalyse	1	30	17
56	de Villa Meza et al. 2002	<i>Leopardus pardalis</i>	Mexiko	Chamela-Cuixmala Biosphärenreservat	unbekannt	Kotanalyse	2	109	45
57	Wang 2002	<i>Leopardus trigrinus</i>	Brasilien	Parque Estadual Serra do Mar	1997	Kotanalyse	1	57	19
58	Wang 2002	<i>Leopardus wiedii</i>	Brasilien	Parque Estadual Serra do Mar	1997	Kotanalyse	1	39	19
59	Walker et al. 2007	<i>Leopardus colocolo</i>	Argentinien	Vilama-Caldera	unbekannt	Kotanalyse	1	913	322
60	Bisceglia 2008	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Argentinien	Lihue Calei National Park	unbekannt	Kotanalyse	1	182	80
61	Walker et al. 2007	<i>Leopardus jacobita</i>	Argentinien	Vilama-Caldera	unbekannt	Kotanalyse	1	61	48
62	Bowlend&Perrin 1993	<i>Leptailurus serval</i>	Südafrika	Kamberg Naturreservat	unbekannt	Kotanalyse	1	271	22
63	Smithers 1978	<i>Leptailurus serval</i>	Rhodesien	unbekannt	unbekannt	Mageninhalt	1	65	22

Nr.	Studie	Taxon	Land	Land/Region	Periode	Methode	Typ	Anzahl	Biomasse
64	Pienaar 1969	<i>Leptailurus serval</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	3	25
65	Grassman 2005b	<i>Neofelis nebulosa</i>	Thailand	Wildpark Phu Khieo	unbekannt	Kotanalyse	1	20	16
66	Bodendorfer et al. 2006	<i>Panthera leo</i>	Elfenbeinküste	Nationalpark Comoé und Marahoué National Park	1983, 1990-1998	Kotanalyse	1	89	646
67	Breuer 2005	<i>Panthera leo</i>	Kamerun	Faro-Nationalpark	2000/2001	Kotanalyse	1	119	25848
68	Foster&McLaughlin 1968	<i>Panthera leo</i>	Kenia	Nairobi-Nationalpark	1966-1967	Risse	1	129	32725
69	Mitchell et al 1965	<i>Panthera leo</i>	Sambia	Kafue-Nationalpark	1960s	Risse	1	410	162883
70	Rapson&Bernard 2009	<i>Panthera leo</i>	Südafrika	Shamwari wildreservat	200-2003	Risse	1	351	63309
71	Ruggiero 1991	<i>Panthera leo</i>	Zentralafrikanische Republik	Nationalpark Manovo-Gounda St. Floris	1982-1984	Risse	1	102	61256
72	Schaller 1972	<i>Panthera leo</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	1966-1969	Risse	1	1180	7341
73	Wright 1960	<i>Panthera leo</i>	Kenia, Tansania	Serengeti Nationalpark und Ngorongoro Krater	1957	Risse	1	150	39161
74	Pienaar 1969	<i>Panthera leo</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	2168	531351
75	Power 2002	<i>Panthera leo</i>	Südafrika	Madjuma Löwen-Reservat	1993-1998	Risse	2	75	9069
76	Mills 1990	<i>Panthera leo</i>	Botswana	Kalahari Gemsbok National Park	1979-1984	Risse	2a	370	63451
77	Ruggiero 1991	<i>Panthera leo</i>	Zentralafrikanische Republik	Nationalpark Manovo-Gounda St. Floris	1982-1984	Risse	2a	102	102
78	Singh et al. 1999	<i>Panthera leo persica</i>	Indien	Gir-Nationalpark	1995	Kotanalyse	1	58	553
79	Aranda&Sanchez-Cordero 1996	<i>Panthera onca</i>	Mexiko	Calakmul Biosphärenreservat	1989-1993	Kotanalyse	1	50	125
80	de Azevedo&Murray 2007	<i>Panthera onca</i>	Brasilien	Pantanal, Weideland und Wildtierreservat	2003-2004	Kotanalyse	1	25	442
81	Emmons 1987	<i>Panthera onca</i>	Peru	Estación Biologica de Cocha Cashu, Parque Nacional Manu	1982-1985	Kotanalyse	1	25	45
82	Garla et al. 2001	<i>Panthera onca</i>	Brasilien	Linhares-Wald-Reservat	1996	Kotanalyse	1	142	338
83	Novack et al. 2005	<i>Panthera onca</i>	Guatemala	Maya Biosphere Reserve	unbekannt	Kotanalyse	1	56	481
84	Núñez et al. 2000	<i>Panthera onca</i>	Mexiko	Chamela-Cuixmala Biosphärenreservat	1995-1998	Kotanalyse	1	50	430
85	de Azevedo&Murray 2007	<i>Panthera onca</i>	Brasilien	Pantanal Matogrossense Nationalpark	2003-2004	Kotanalyse	2	149	424
86	Polisar et al. 2003	<i>Panthera onca</i>	Venezuela	Hato Piñero Weideland/Wildtierreservat	unbekannt	Risse	2	30	1571
87	Andheria et al. 2007	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Bandipur-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	131	1203
88	Bailey 1993	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	55	3109
89	Balme et al. 2007	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Privates Wildtierreservat Phinda	unbekannt	Risse	1	185	13378
90	Bodendorfer et al. 2006	<i>Panthera pardus</i>	Elfenbeinküste	Nationalpark Comoé und Marahoué National Park	1983, 1990-1998	Kotanalyse	1	371	1641
91	Crabtree (1973, 1974)	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Sabi Sand Reservat, Krüger-Nationalpark	unbekannt	Risse	1	882	51970
92	Graupner&Graupner 1971	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Sabi Sand Reservat, Krüger-Nationalpark	unbekannt	Risse	1	1051	71579
93	Hart et al. 1996	<i>Panthera pardus</i>	Zaire	Edoro, Ituri-Regenwald	1988	Kotanalyse	1	22	783
94	Henschel et al. 2005	<i>Panthera pardus</i>	Gabun	Nationalpark Lopé	1993-2001	Kotanalyse	1	196	499
95	Hirst 1969	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Timbavati Reservat, Krüger-Nationalpark	unbekannt	Risse	1	168	11836
96	Hoppe-Dominik 1984	<i>Panthera pardus</i>	Elfenbeinküste	Nationalpark Tai	unbekannt	Kotanalyse	1	183	417
97	Johnson et al. 1993	<i>Panthera pardus</i>	Volksrepublik China	Wolong-Naturreservat	unbekannt	Kotanalyse	1	334	1008
98	Joseph et al. 2007	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Parambikulam Wildtier Schutzgebiet	2003	Kotanalyse	1	188	1471
99	Maheshwari 2006	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Gir-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	71	350
100	Mitchell et al. 1965	<i>Panthera pardus</i>	Sambia	Kafue-Nationalpark	1960s	Risse	1	95	5573
101	Norton et al. 1986	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Bergregion der südwestlichen Kapprovinz	unbekannt	Kotanalyse	1	237	735
102	Ott et al. 2007	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Naturschutzgebiet Baviaanskloof Mega Reserve	unbekannt	Kotanalyse	1	40	107
103	Rabinowitz 1989	<i>Panthera pardus</i>	Thailand	Khao Nang Rum Research Station in Huai Kha Khaeng Wildlife	unbekannt	Kotanalyse	1	237	780
104	Ray&Sunquist 2001	<i>Panthera pardus</i>	Zentralafrikanische Republik	Dzanga-Sangha-Schutzgebiet	1992-1994	Kotanalyse	1	150	225
105	Ramakrishnan et al. 1999	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Mudumalai-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	53	99
106	Rice 1986	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Eravikulam-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	48	271
107	Rödel et al. 2004	<i>Panthera pardus</i>	Kenia	Alpine Zone des Mount-Kenya-Massiv	unbekannt	Kotanalyse	1	44	73
108	Ruggiero 1991	<i>Panthera pardus</i>	Zentralafrikanische Republik	Nationalpark Manovo-Gounda St. Floris	1982-1984	Risse	1	23	1020
109	Sankar&Johnsingh 2002	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Sariska Nationalpark	1988-1990	Kotanalyse	1	134	7274
110	Schaller 1972	<i>Panthera pardus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	1966-1969	Risse	1	164	220779
111	Singh et al. 1999	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Gir-Nationalpark	1995	Kotanalyse	1	102	217
112	Wang&McDonald 2009	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Jigme Singye Wangchuck Nationalpark	2004-2006	Kotanalyse	1	99	741
113	Zuberbühler&Jenny 2002	<i>Panthera pardus</i>	Elfenbeinküste	Nationalpark Tai	1992-1994	Kotanalyse	1	223	499
114	Johnsingh 1983	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Bandipur-Nationalpark	1976-1978	Kotanalyse	2	58	3207
115	Karanth&Sunquist 1995	<i>Panthera pardus</i>	Indien	Nalikeri, Nagarhole-Nationalpark	unbekannt	Risse	2	83	2734
116	Mills 1990	<i>Panthera pardus</i>	Botswana	Kalahari Gemsbok National Park	1979-1984	Risse	2	80	2130
117	Pienaar 1969	<i>Panthera pardus</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	870	43824
118	Kruuk&Turner 1967	<i>Panthera pardus</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	unbekannt	Risse	2a	55	2242
119	Andheria et al. 2007	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Bandipur-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	444	8497
120	Bagchi et al. 2003	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Ranthambore-Tiger-Reservat	2000-2001	Kotanalyse	1	109	949
121	Biswas&Sankar 2002	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Pench-Nationalpark	1998-1999	Kotanalyse	1	105	590
122	Joseph et al. 2007	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Parambikulam Wildtier Schutzgebiet	2003	Kotanalyse	1	103	1334
123	Miquelle et al. 2005	<i>Panthera tigris</i>	Russland	Sikhote-Alin	1962-1972	Kotanalyse	1	40	363
124	Rabinowitz 1989	<i>Panthera tigris</i>	Thailand	Khao Nang Rum Research Station in Huai Kha Khaeng Wildlife	unbekannt	Kotanalyse	1	38	143
125	Reddy et al. 2004	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Nagarjuvasagar Srisaillam Tiger Reservat	1998-1999	Risse	1	50	16474
126	Rice 1986	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Eravikulam-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	1	18	149
127	Sankar&Johnsingh 2002	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Sariska-Nationalpark	1988-1990	Kotanalyse	1	146	1068
128	Schaller 1967	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Kanha-Nationalpark	1963-1965	Kotanalyse	1	328	3298
129	Stoen&Wegge 1996	<i>Panthera tigris</i>	Nepal	Bardia-Nationalpark	1990-1994	Kotanalyse	1	223	840
130	Wang&McDonald 2009	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Jigme Singye Wangchuck Nationalpark	2004-2006	Kotanalyse	1	30	274
131	Johnsingh 1983	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Bandipur-Nationalpark	1976-1978	Kotanalyse	2	19	2583
132	Karanth&Sunquist 1995	<i>Panthera tigris</i>	Indien	Nalikeri, Nagarhole-Nationalpark	unbekannt	Kotanalyse	2	154	66557
133	Grassmann 2000	<i>Prionailurus bengalensis</i>	Thailand	Ban Krang	unbekannt	Kotanalyse	1	25	8

Nr.	Studie	Taxon	Land	Land/Region	Periode	Methode	Typ	Anzahl	Biomasse
134	Rabinowitz 1990	<i>Prionailurus bengalensis</i>	Thailand	Khao Nang Rum Research Station in Huai Kha Khaeng Wildlife	1987-1988	Kotanalyse	1	52	31
135	Rajaratnam et al. 2007	<i>Prionailurus bengalensis</i>	Malaysia	Tabin-Wildreservat	1990s	Kotanalyse	1	94	20
136	Aranda&Sánchez-Cordero 1996	<i>Puma concolor</i>	Mexiko	Calakmul Biosphärenreservat	1989-1993	Kotanalyse	1	15	68
137	Emmons 1987	<i>Puma concolor</i>	Peru	Estación Biologica de Cocha Cashu, Parque Nacional Manu	1982-1985	Kotanalyse	1	7	16
138	Novack et al. 2005	<i>Puma concolor</i>	Guatemala	Maya Biosphere Reserve	unbekannt	Kotanalyse	1	145	375
139	Núñez et al. 2000	<i>Puma concolor</i>	Mexiko	Chamela-Cuixmala Biosphärenreservat	1995-1998	Kotanalyse	1	65	393
140	Pacheco et al. 2000	<i>Puma concolor</i>	Bolivien	Nationalpark Sajama	unbekannt	Kotanalyse	1	81	244
141	Rau&Jiménez 2002	<i>Puma concolor</i>	Chile	San Martín Field Station und Nahuelbuta National Park	1985-1999	Kotanalyse	1	62	613
142	Polisar et al 2003	<i>Puma concolor</i>	Venezuela	Hato Piñero Weideland/Wildtierreservat	unbekannt	Risse	2	50	4155
143	Bagchi&Mishra 2006	<i>Uncia uncia</i>	Indien	Kibber-Wildreservat	unbekannt	Kotanalyse	1	95	248
144	Oli 1994	<i>Uncia uncia</i>	Nepal	Annapurna Conservation Area	unbekannt	Kotanalyse	1	265	1356
145	Schaller et al. 1988	<i>Uncia uncia</i>	Volksrepublik China	Qinghai, Zadol	unbekannt	Kotanalyse	1	236	786

Tab. A.56 Studien zur Übersetzung der Diäten in Beutemassenspektren von Hyänen. Aufgeführt sind die Fall-Nummer (Nr.), die Studie, das Taxon, der Studienzeitraum sofern er angegeben ist, das Land, das Studiengebiet, die verwendete Methode zur Erhebung der Daten, die Informationen über die Beute (Typ 1= nur das Taxon bekannt, 2= Alter und Geschlecht der Taxa sind bekannt), die Anzahl der Risse bzw. Kothaufen und die konsumierte Biomasse.

Nr.	Studie	Taxon	Land/Region	Studiengebiet	Periode	Methode	Typ	Risse/Kothaufen	Biomasse
146	Henschel&Skinner 1990	<i>Crocuta crocuta</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1982-1984	Risse	1	289	9216
147	Pienaar 1969	<i>Crocuta crocuta</i>	Südafrika	Krüger-Nationalpark	1966-1968	Risse	2	187	21583
148	Cooper et al 1999	<i>Crocuta crocuta</i>	Kenia	Masai Mara	1988-1995	Risse	2a	800	106655
149	Kruuk 1972	<i>Crocuta crocuta</i>	Tansania	Serengeti Nationalpark	1964-1968	Risse	2a	220	31835
150	Kruuk 1972	<i>Crocuta crocuta</i>	Tansania	Ngorongoro Krater	1964-1968	Risse	2a	243	24557
151	Mills 1990	<i>Crocuta crocuta</i>	Botswana	Kalahari Gemsbok National Park	1979-1984	Risse	2a	110	10108
152	Mills 1990	<i>Parahyaena brunnea</i>	Botswana	Kalahari Gemsbok National Park	1979-1984	Risse	2	28	70

Tab. A.57 Beutemassenspektren der Caniden. Dargestellt ist die konsumierte Beutemasse in jeder Beutemassenklasse (>0,1 – 5c) [kg] sowie die gesamte im jeweiligen Fall (Nr.) konsumierte Beutemasse [kg] (Summe).

Nr.	<0,1	0a	0b	0c	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5c	Summe
1	0,7	0,4	0,8	0,8	0,9	11,7	11,5	11,5	11,2	0,0	0,4	0,4	2,1	15,5	15,5		48,7		132,2
2	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	0,6	0,3	0,5	0,3	0,4	0,2	3,4		6,8	6,8				22,3
3	0,0											2464,2	7397,9	7397,9	25030,7	20097,0			62387,7
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0,0	5,8	134,2	134,2	144,3	20,5			438,9
5	0,4	0,5	0,8	0,3	0,8	3,2	2,2	115,3	127,1	8,3	8,3	1056,8	1048,5	1016,0	1016,0				4404,6
6	1,1	0,0	0,1	0,0	0,6	1,6	4,9	11,5	26,4	113,8	534,2	515,4	67,0						1276,4
7	0,0						0,0	1,6	1,6	707,4	786,9	137,0	120,0	0,0	0,0	0,0			1754,5
8	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0	26,4	26,4	10,6	10,6	16,2	12,6								108,5
9	2,4	1,2	2,3	2,3	2,1	1,0	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0								13,0
10	32,5	16,8	76,6	76,6	76,2	61,4	58,6	210,4	309,6	266,2	207,0	347,0							1738,9
11	0,0							1,1	1,2	1,2	3,9	94,5	16,1	45,9	45,9		35,0		244,8
12	0,0						0,6	1,6	1,1	1,4	0,6	15,4	5,4	63,1	63,1				152,2
13	0,0			1,3	1,3	1,3		1,4	1,6	1,4	0,9	22,0	22,9	69,3	69,3		35,0		227,7
14	0,0										1093,5	2254,5	3000,0	8535,0	8535,0				23418,0
15	0,0							0,2	0,2	1,4	4,6	25,5	2,3	47,2	47,2		30,1		158,6
16	0,0					0,5			100,8	26,1		1,4							128,7
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,6	0,6	4,9	67,1	67,1		0,0		141,4
18	0,0									0,1	10,1	26,1	1,3	181,4	246,6	65,2	0,0		530,9
19	0,0							4,2	254,2	254,2	786,7	5288,7	603,3	1259,2	1259,2		0,0		9709,5
20	0,0						0,5	0,5	28,8	28,8	230,7	2612,5	160,5	170,1	70,1				3302,4
21	0,0										10,2	452,6	1269,6	899,6	82,5	0,0			2714,6
22	0,0							0,0	0,0	0,0	654,3	864,3	1544,9	1986,9	3198,5	325,0		0,0	8573,8
23	0,0						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	207,8	296,6	160,8				691,5
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	6,9	2,0	2532,0	2775,8	441,1	649,3	530,8	0,0	0,0		6942,8
25	0,0									2,5	12,5	436,3	625,5	400,2	50,2				1947,3
26	0,0						0,0	0,0	0,0	805,0	1586,7	14482,9	14027,9	1906,3	1656,3	0,0	0,0		34465,0
27	0,0						0,0	0,0	0,0	0,0	313,5	449,8	254,8	603,5	485,0	0,0	0,0		2106,5
28	0,0	0,2	7,5	10,3	11,5	15,5	10,6	22,9	30,3	2,6	2,6	69,1	69,1	2,6					324,1
29	0,0	0,0	11,0	11,0	10,4	10,4	10,4	23,2	12,8	0,0	0,0	0,0							89,3
30	1,3	0,0	0,2	0,5	1,0	4,2	7,3	6,3	5,7	38,0	119,8	102,5	15,0						301,7
31	0,0	2,7	2,7	0,3	0,3	0,3	4,6	666,1	5,3	2,2	118,0	117,9	2,7	19,0	19,0				961,1

Tab. A.58 Beutemassenspektren der Caniden. Dargestellt ist der prozentuale Beitrag jeder Beutemassenklasse (>0,1 – 5c) [kg] zu der gesamten Beutemasse jedes Falls (Nr.).

Nr.	<0,1	0a	0b	0c	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
1	0,53	0,30	0,61	0,61	0,68	8,85	8,70	8,70	8,47	0,00	0,30	0,30	1,59	11,72	11,72	0,00	36,84	0,00	0,00
2	3,14	3,14	3,14	2,69	1,35	2,69	1,35	2,24	1,35	1,79	0,90	15,25	0,00	30,49	30,49	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	11,86	40,12	32,21	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	30,58	30,58	32,88	4,67	0,00	0,00	0,00
5	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,07	0,05	2,62	2,89	0,19	0,19	23,99	23,80	23,07	23,07	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,09	0,00	0,01	0,00	0,05	0,13	0,38	0,90	2,07	8,92	41,85	40,38	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	40,32	44,85	7,81	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nr.	<0,1	0a	0b	0c	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
8	1,57	0,92	0,92	0,92	0,92	24,33	24,33	9,77	9,77	14,93	11,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	18,46	9,23	17,69	17,69	16,15	7,69	6,92	6,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1,87	0,97	4,41	4,41	4,38	3,53	3,37	12,10	17,80	15,31	11,90	19,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,49	0,49	1,59	38,60	6,58	18,75	18,75	0,00	14,30	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,05	0,72	0,92	0,39	10,12	3,55	41,46	41,46	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,57	0,57	0,57	0,00	0,61	0,70	0,61	0,40	9,66	10,06	30,43	30,43	0,00	15,37	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,67	9,63	12,81	36,45	36,45	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,88	2,90	16,08	1,45	29,76	29,76	0,00	18,98	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	78,32	20,28	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,21	0,21	0,00	0,42	0,42	3,47	47,45	47,45	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	1,90	4,92	0,24	34,17	46,45	12,28	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	2,62	2,62	8,10	54,47	6,21	12,97	12,97	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,87	0,87	6,99	79,11	4,86	5,15	2,12	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	16,67	46,77	33,14	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,63	10,08	18,02	23,17	37,31	3,79	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	30,05	42,89	23,25	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,10	0,03	36,47	39,98	6,35	9,35	7,65	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,64	21,57	22,41	32,12	20,55	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	4,60	42,02	40,70	5,53	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,88	21,35	12,10	28,65	23,02	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,06	2,31	3,18	3,55	4,78	3,27	7,07	9,35	0,80	0,80	21,32	21,32	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	1,00	12,32	12,32	11,65	11,65	11,65	25,98	14,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,43	0,00	0,07	0,17	0,33	1,39	2,42	2,09	1,89	12,60	39,71	33,97	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,28	0,28	0,03	0,03	0,03	0,03	69,31	0,55	0,23	12,28	12,27	0,28	1,98	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. A.59 Beutemassenspektren der Feliden. Dargestellt ist die konsumierte Beutemasse in jeder Beutemassenklasse (>0,1 – 5c) [kg] sowie die gesamte im jeweiligen Fall (Nr.) konsumierte Beutemasse [kg] (Summe).

Nr.	<0,1	0a	0b	0c	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	Summe		
32								3,0	3,0	23,0	272,8	1669,0	2647,6	12350,3	12510,3	325,0				29804,0		
33											33,0	249,3	340,9	206,7							1036,5	
34					0,2	0,2	0,2	15,9	17,4	46,3	508,0	2355,3	2746,9	2616,4	2648,7						10955,3	
35								2,7	20,7	35,0	510,3	787,8	2303,2	1078,0	835,8	0,0		0,0			5573,3	
36							0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	50,8	220,7	186,9	91,7						567,0	
37								4,9	6,9	2,0	1303,5	1386,0	279,8	455,3	336,8						3775,3	
38		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		1,6	1,6	0,0	882,0	1208,3	6840,6	15178,8	8710,3	0,0	0,0				32823,3	
39											105,6	518,1	629,0	200,0							1452,8	
40		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	106,7	138,2	274,0	3496,8	2436,3	650,0	210,0	0,0					7311,8	
41								3,0	13,0	63,0	218,0	687,5	1289,0	750,0	250,0						3273,5	
42							0,0	0,0	0,0	148,3	228,3	2334,6	2979,6	723,3	23,3	0,0	0,0				6437,5	
43								123,5	491,0	438,6	1601,0	1722,3	543,1	2512,3	2653,0	325,0					10409,8	
44								1,6	1,6	5,0	131,0	159,0	358,0	380,0	97,0	0,0	0,0				1133,3	
45	1,1	0,0	0,1	0,0	0,6	1,6	4,9	11,5	26,4	113,8	534,2	515,4	67,0								1276,4	
46		0,0	0,8	0,5	0,7	3,8	4,7	35,7	35,1	16,6	35,1	39,0	5,0								177,0	
47											3,5	11,5	34,6	311,6	288,5							649,8
48							0,0	48,0	50,4	103,8	71,9	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				292,5	
49	0,4	0,4	0,5	0,5	1,9	8,1	3,8	6,3	23,0	23,0	3,6	2,6	1,2	1,2	0,0						76,6	
50	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	30,1	50,6	25,8	23,4	23,4	0,0	0,0							154,8	
51	3,7	11,4	10,0	8,1	0,7	1,3	7,2	20,5	20,5	19,5											102,9	
52	1,4	0,0	0,3	0,9	1,5	3,9	3,9	45,7	45,0	45,0	0,0	0,0	0,0								147,8	
53	0,0	0,0	0,3	0,1	0,4	1,3	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0								3,3	
54	0,1	0,0	1,0	1,1	1,6	22,6	6,1	13,9	5,3	2,2	0,0	0,0	0,0								53,8	
55	0,3	0,1	0,1	0,1	0,5	1,0	1,0	4,7	6,8	2,2	0,0	0,0	0,0								16,7	
56		0,1	1,5	1,3	0,4	0,3	14,6	14,6	3,1	2,9	2,9	2,9	0,0	0,0							44,7	
57	0,9	0,2	0,3	0,2	1,2	1,9	3,6	4,9	0,5	0,3	0,3	0,3									19,2	
58	0,5	0,1	0,2	0,2	0,7	0,7	5,6	4,4	5,5	1,3	0,0	0,0									19,3	
59		0,3	13,7	17,3	31,1	39,8	24,3	41,3	79,6	3,2	3,1	21,5	21,5	21,5	3,1						321,6	
60		2,8	8,7	6,0	6,4	6,1	12,6	11,5	17,9	7,5											79,6	
61		0,0	0,8	1,1	0,7	0,7	0,0	15,8	20,0	0,0	0,0	3,1	3,1	3,1	0,0						48,3	
62	0,1	0,7	3,9	6,6	5,5	1,6	1,6	1,1	1,1												22,3	
63		0,1	1,5	1,5	3,7	3,9	0,6	5,1	4,5	1,4											22,3	
64							0,0	1,2	1,2	11,9	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				25,0	
65				0,6	0,6			3,0	7,3	1,1			3,4								15,9	
66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	16,9	30,3	37,4	56,9	162,1	142,6	109,4	85,8					645,8	
67	0,0										173,7	449,5	815,9	1787,8	13352,9	9268,0					25847,8	
68	0,0											213,8	2093,8	9573,5	11718,5	6025,0					32724,5	
69	0,0						0,0	0,0	0,0	0,0	161,3	397,5	6093,9	14936,1	71144,3	47650,0	3100,0				162883,1	
70	0,0									58,5	87,0	1223,3	6475,6	21679,8	25129,8	7415,0	1240,0				63309,0	
71	0,0										42,8	69,0	2991,0	3408,3	8310,0	5575,0		20430,0		20430,0	61256,0	
72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	4,2	55,0	1437,4	1691,5	907,9	1736,4	1508,7	0,0	0,0				7341,1	
73	0,0								2,5	30,3	167,5	515,5	642,0	9960,0	13228,5	7145,0	3720,0				39161,3	
74	0,0						0,0	0,0	0,0	546,7	2643,3	14394,6	21669,6	117288,2	202188,2	131960,0	40660,0				531350,5	

Nr.	<0,1	0a	0b	0c	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	Summe
75	0,0							1,1	1,1		10,0	283,8	2173,0	3813,3	2786,5					9068,7
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	180,0	970,8	5311,6	25306,8	26806,8	4875,0				63451,0
77	0,0										1,8	7,8	30,3	26,5	19,5	9,7	2,7	3,2	0,5	102,0
78	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	11,8	57,2	11,8	66,1	175,4	109,4	109,4			552,8
79	0,0		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,1	22,5	24,9	28,2	34,4	6,1	6,1						124,8
80	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	1,3		24,5	56,2	49,9	156,2	101,6	41,1	10,4					442,4
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	4,2	4,7	6,7	9,2	16,5	2,0							45,5
82	0,0		0,1	0,2	0,2	0,2	3,3	22,3	89,2	98,4	20,6	90,6	3,9	4,5	4,5					337,9
83	0,0		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	42,4	83,7	135,8	45,5	51,7	59,8							481,4
84	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	3,4	6,4	43,3	43,1	26,9	26,9	139,8	139,8						430,2
85	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	2,3	6,1	30,6	62,3	54,5	132,1	83,0	41,1	10,4					423,6
86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,3	3,3	45,7	93,8	508,8	415,0	250,0	250,0					1571,0
87	0,0							3,5	7,8	17,1	21,8	202,7	32,9	79,1	79,1		758,8			1202,9
88	0,0		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	4,6	17,2	19,8	39,9	1465,3	1511,3	50,0	0,0	0,0				3108,5
89	0,0										426,5	1187,0	6411,0	5353,5						13378,0
90	0,2	0,5	0,5	0,9	0,9	5,7	8,0	37,3	115,0	227,6	163,8	174,4	394,5	344,9	114,7	52,0				1640,8
91	0,0									50,6	436,6	20152,3	22116,3	5782,3	3432,3	0,0	0,0			51970,3
92	0,0									0,0	0,0	24858,8	25158,8	10930,5	10630,5	0,0	0,0			71578,5
93	169,6	0,3	0,3	0,2	0,1	2,3	3,5	19,0	119,9	54,5	157,1	119,1	59,7	73,0	4,1					782,8
94	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	15,5	63,2	54,0	79,2	80,9	71,0	42,6	91,7					498,6
95	0,0									0,0	0,0	4068,8	4118,8	1229,0	1179,0	620,0	620,0			11835,5
96	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	2,8	3,4	31,0	63,2	136,8	89,6	61,6	24,0	3,2						416,7
97	0,0		2,6	2,8	2,9	2,7	2,6	74,7	78,9	66,8	305,0	292,7	42,2	71,5	39,7	22,9				1008,1
98	0,0							6,7	22,2	47,8	69,8	189,8	5,6	148,4	148,4		832,1			1470,8
99	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		4,0	4,7	26,5	23,4	61,8	8,5	93,3	104,8	11,5	11,5			350,1
100								2,7	20,7	35,0	510,3	787,8	2303,2	1078,0	835,8	0,0		0,0		5573,3
101		0,0	0,0	0,1	1,1	1,3	0,6	174,4	174,4	99,7	140,2	88,9	27,1	27,1						734,9
102	2,2	0,7	0,6	10,5	2,1	2,4	4,8	10,1	5,3	2,8	20,8	3,2	3,6	22,9	5,1	9,6				106,7
103				0,4	1,0	0,7	1,0	9,0	44,8	48,9	258,5	172,6	38,9	102,2	102,2			9,6		780,2
104		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	18,6	72,2	43,5	45,1	39,2	3,9	1,1						224,6
105				0,0	0,0			0,5	0,5	1,2	3,3	49,8	0,7	17,6	17,6			8,0		99,3
106		0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	15,6	27,3	7,0	64,1	77,0	77,0			0,0		270,9
107		0,0	0,0					4,7	4,7	20,4	20,4	1,3	1,3							73,2
108								0,5	3,5	3,0	8,3	126,3	152,6	353,1	326,8	45,8				1020,0
109			1,6	1,6	1,6	2,1	2,1	5,8	14,2	44,6	32,0	936,0		3116,3	3116,3	0,0	0,0			7274,2
110		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1		3,1	4,1	8,8	3597,3	4074,8	4103,8	73553,5	97299,0	32555,0	5580,0			220779,4
111			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	11,7	20,4	20,4	92,5	0,0	34,4	0,0	0,0	0,0			217,0
112										5,7	45,4	62,2	18,0	218,2	304,7	86,6	0,0			740,7
113		0,2	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0	61,5	77,2	207,1	84,6	31,2	31,1	3,2						498,8
114								0,0	27,5	31,5	144,8	995,3	23,3	992,3	992,3		0,0			3207,0
115								0,0	0,0	35,4	39,4	267,5	1875,5	102,4	128,0	105,5	0,0	180,3	0,0	2733,9
116		0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	37,5	107,1	156,1	983,8	735,3	110,0	0,0	0,0				2130,5
117								0,0	0,0	618,3	1605,0	17295,0	17400,0	3927,8	2977,8	0,0	0,0			43824,0
118								4,2	8,0	28,3	303,1	692,8	752,5	356,3	97,0	0,0				2242,1
119								5,7	18,5	17,0	34,1	492,6	127,8	553,8	545,7		6702,4			8497,4
120										9,3	11,9	201,7	13,7	268,4	326,9	58,5	58,5			949,1
121										7,9	17,9	178,5	41,3	133,7	155,6	27,4				589,6
122								1,5	5,7	10,1	26,7	114,9	12,3	125,3	125,3		911,8			1333,6
123		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				3,9	2,7	104,3	104,3	125,2	22,6					363,2
124				0,0	0,0	0,0	0,5	1,4	0,9	9,2	43,5	26,3	12,0	24,6	24,6					143,0
125		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	333,3	2959,1	6342,4	3383,3	3383,3	0,0	0,0	16473,5
126		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	71,4	71,4					148,6
127			0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	0,2	1,2	28,2	33,8	262,7		328,8	356,2	27,4	27,4			1067,6
128									2,1	23,7	46,1	567,0	9,0	476,0	294,1	54,7	1825,2			3297,9
129										5,7	13,1	593,4	56,9	97,9	73,4					840,3
130										0,0	12,0	12,0	6,0	72,8	122,2	49,5	0,0			274,4
131								0,0	2,5	2,5	14,2	185,2	307,8	993,5	993,5		83,3			2582,5
132							6,4	6,4	14,2	14,2	129,6	1554,1	2313,8	5317,0	4051,9	230,0	44919,0	8000,0		66556,6
133		0,0	0,1	0,4	0,8	0,5	0,1	1,5	1,5	3,6										8,4
134		0	0,1	0,8	3,8	3,6	1,9	4,9	4,9	1,2	4,2	6								31,4
135		0,1	0,0	0,3	0,5	0,5	0,2	3,2	3,2											20,5
136			0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	7,8	7,9	2,7	18,0	15,4	15,4						68,0
137			0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	4,1	4,1	6,7	0,0	0,0								15,8
138			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	19,1	85,0	103,7	30,6	46,2	44,3	44,3						375,3
139		0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	7,8	11,6	23,3	21,6	14,5	14,5	148,8	148,8					393,4
140		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	47,0	15,6	20,5	69,5	90,6						244,0
141			0,1	0,8	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	8,7	41,5	12,9	10,0	56,9	240,3	240,3				612,6
142			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	12,6	1150,1	1337,5	925,0	725,0					4155,2
143			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	3,0	3,0	6,4	7,4	25,0	27,3	9,7	124,7	37,1				248,0
144			0,2	1,0	6,1	2,8	4,3	4,3	5,0	103,6	2,1	216,9	214,8	4,1	432,4	358,6				1356,1
145		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,6	226,7	11,8	248,8	237,1	2,8		16,3	16,3	0,0	0,0	785,9

Tab. A.60 Beutemassenspektren der Feliden. Dargestellt ist der prozentuale Beitrag jeder Beutemassenklasse (>0,1 – 5c) [kg] zu der gesamten Beutemasse jeden Falls (Nr.).

Nr.	<0,1 kg	0a	0b	0c	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,08	0,92	5,60	8,88	41,44	41,98	1,09	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18	24,05	32,89	19,94	19,94	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,16	0,42	4,64	21,50	25,07	23,88	24,18	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,37	0,63	9,16	14,14	41,33	19,34	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	8,96	38,92	32,96	16,17	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,18	0,05	34,53	36,71	7,41	12,06	8,92	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69	3,68	20,84	46,24	26,54	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,27	35,66	43,30	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	1,89	3,75	47,82	33,32	8,89	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,40	1,92	6,66	21,00	39,38	22,91	7,64	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	3,55	36,27	46,29	11,24	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	4,72	4,21	15,38	16,54	5,22	24,13	25,49	3,12	0,00	0,00	0,00
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,14	0,44	11,56	14,03	31,59	33,53	8,56	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,09	0,00	0,01	0,00	0,05	0,13	0,38	0,90	2,07	8,92	41,85	40,38	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,00	0,00	0,45	0,28	0,40	2,15	2,66	20,17	19,83	9,38	19,83	22,03	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	1,77	5,32	47,95	44,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,41	17,23	35,49	24,58	6,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,52	0,52	0,65	0,65	2,48	10,57	4,96	8,22	30,03	30,03	4,70	3,39	1,57	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,06	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	19,44	32,69	16,67	15,12	15,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	3,60	11,08	9,72	7,87	0,68	1,26	7,00	19,92	19,92	18,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,95	0,00	0,20	0,61	1,01	2,64	2,64	30,92	30,45	30,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	0,00	9,09	3,03	12,12	39,39	30,30	3,03	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,19	0,00	1,86	2,04	2,97	42,01	11,34	25,84	9,85	4,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	1,80	0,60	0,60	0,60	2,99	5,99	28,14	40,72	13,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,00	0,22	3,36	2,91	0,89	0,67	32,66	32,66	6,94	6,49	6,49	6,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	4,69	1,04	1,56	1,04	6,25	9,90	18,75	25,52	25,52	2,60	1,56	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	2,59	0,52	1,04	1,04	3,63	3,63	29,02	22,80	28,50	6,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,00	0,09	4,26	5,38	9,67	12,38	7,56	12,84	24,75	1,00	0,96	6,69	6,69	6,69	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,00	3,52	10,93	7,54	8,04	7,66	15,83	14,45	22,49	9,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,00	0,00	1,66	2,28	1,45	1,45	0,00	32,71	41,41	0,00	0,00	6,42	6,42	6,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,45	3,14	17,49	29,60	24,66	7,17	7,17	4,93	4,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,00	0,45	6,73	6,73	16,59	17,49	2,69	22,87	20,18	6,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80	47,60	43,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,00	0,00	0,00	3,77	3,77	0,00	0,00	18,87	45,91	6,92	0,00	21,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	2,62	4,69	5,79	8,81	25,10	22,08	16,94	13,29	0,00	0,00	0,00
67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,74	3,16	6,92	31,66	35,86	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	6,40	29,25	35,81	18,41	9,47	0,00	0,00	0,00
69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,24	3,74	9,17	43,68	29,25	0,00	13,81	0,00	0,00
70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,14	1,93	10,23	34,24	39,69	11,71	1,96	0,00	0,00
71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,11	4,88	5,56	13,57	9,10	0,00	33,35	33,35	0,00
72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,75	19,58	23,04	12,37	23,65	20,55	0,00	0,00	0,00	0,00
73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,43	1,32	1,64	25,43	33,78	18,25	9,50	9,58	0,00
74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,50	2,71	4,08	22,07	38,05	24,83	7,65	0,00	0,00	0,00
75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,11	3,13	23,96	42,05	30,73	0,00	0,00	0,00	0,00
76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	1,53	8,37	39,88	42,25	7,68	0,00	0,00	0,00	0,00
77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	7,65	29,71	25,98	19,12	9,51	2,65	3,14	0,49
78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	2,13	10,35	2,13	11,96	31,73	19,79	19,79	0,00	0,00
79	0,00	0,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	1,68	18,03	19,95	22,60	27,56	4,89	4,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	0,00	0,00	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,29	0,00	5,54	11,28	35,31	22,97	9,29	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00
81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	4,40	9,23	10,33	14,73	20,22	36,26	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	0,00	0,00	0,03	0,06	0,06	0,06	0,98	6,60	26,40	29,12	6,10	26,81	1,15	1,33	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00
83	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	8,81	17,39	28,21	9,45	10,74	12,42	12,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,79	1,49	10,07	10,02	6,25	6,25	32,50	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	0,00	0,00	0,07	0,07	0,07	0,07	0,54	1,44	7,22	14,71	19,59	31,19	19,59	9,70	2,46	0,00	0,00	0,00	0,00
86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,21	0,21	2,91	5,97	32,39	26,42	15,91	15,91	0,00	0,00	0,00	0,00
87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,65	1,42	1,81	16,85	2,74	6,58	6,58	0,00	63,08	0,00	0,00	0,00
88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,55	0,64	1,28	47,14	48,62	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	8,87	47,92	40,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	0,01	0,03	0,03	0,05	0,05	0,35	0,49	2,27	7,01	13,87	9,98	10,63	24,04	21,02	6,99	3,17	0,00	0,00	0,00
91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,84	38,78	42,56	11,13	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00
92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,73	35,15	15,27	14,85	0,00	0,00	0,00	0,00
93	21,67	0,04	0,04	0,03	0,01	0,29	0,45	2,43	15,32	6,96	20,07	15,21	7,63	9,33	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00
94	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	3,11	12,68	18,83	15,88	16,23	14,24	8,54	18,39	0,00	0,00	0,00	0,00
95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,38	34,80	10,38	9,96	5,24	5,24	0,00	0,00
96	0,00	0,05	0,07	0,07	0,07	0,67	0,82	7,44	15,17	32,83	21,50	14,78	5,						

Nr.	<0,1 kg	0a	0b	0c	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,33	0,40	3,02	3,62	2,89	43,77	44,64	1,32	0,00	0,00	0,00
151	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,23	0,18	6,38	8,32	10,03	28,89	36,26	9,65	0,00	0,00	0,00
152	0,00	0,00	0,14	0,14	0,14	0,14	1,01	1,01	16,81	41,81	38,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

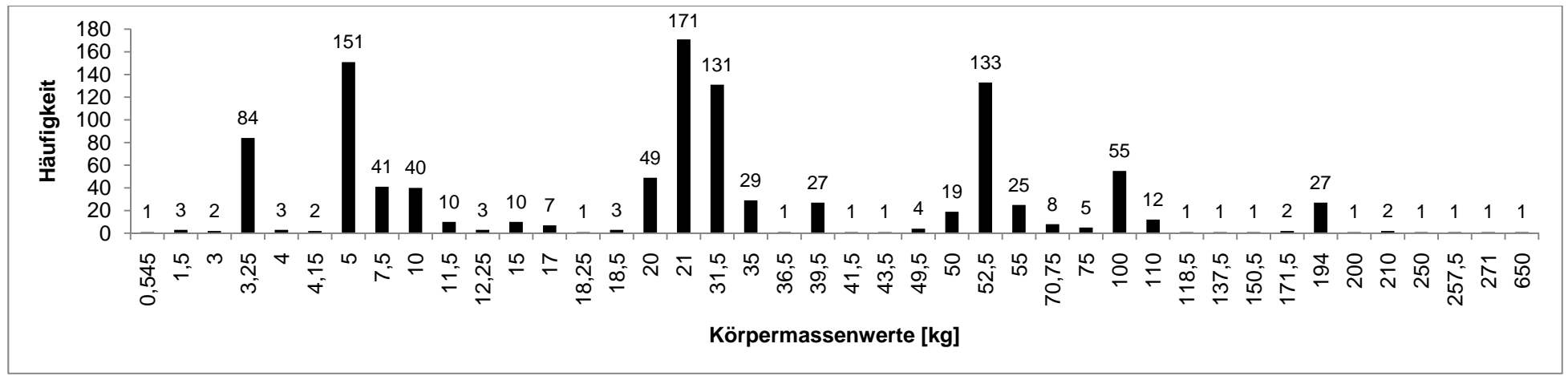


Abb. A.1 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Acinonyx jubatus*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 1071), basierend auf den Studien Graham (1965), Kruuk&Turner (1967), Pienaar (1969), Eaton (1974), Mills (1990), Caro (1994), Mills et al. (2004).

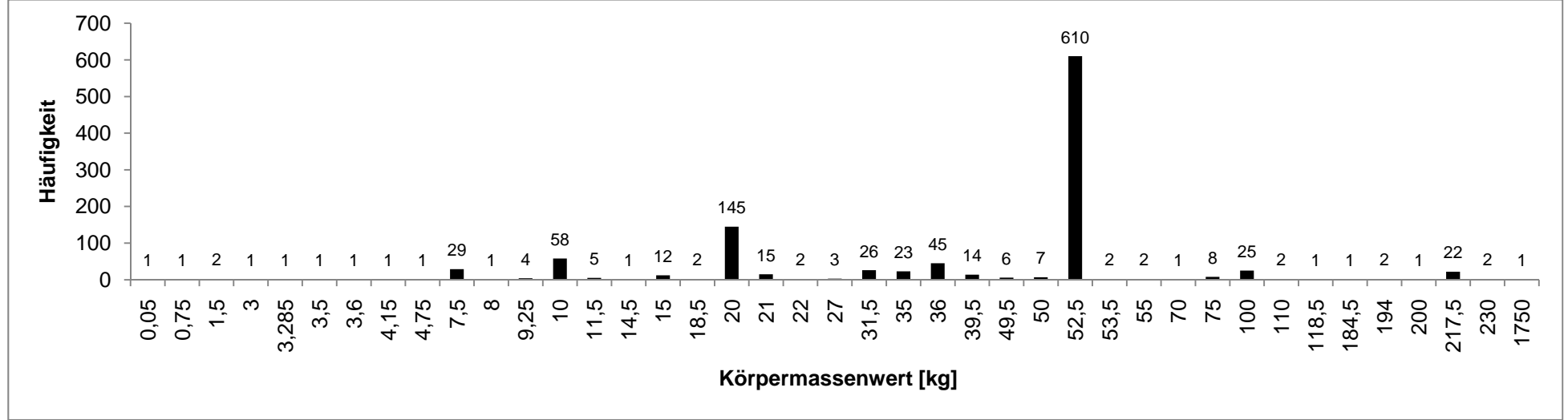


Abb. A.2 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Panthera pardus*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 1088), basierend auf den Studien Pienaar (1969), Kruuk&Turner 1967 und Mills (1990).

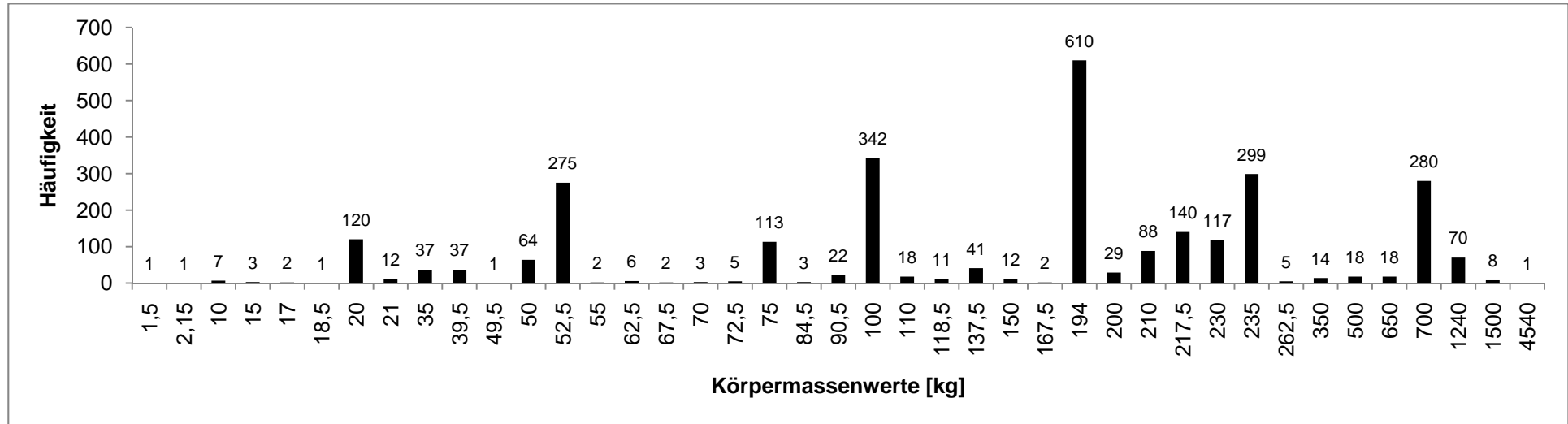


Abb. A.3 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Panthera leo*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 2840) basierend auf den Studien Kruuk&Turner (1967), Pienaar (1969), Mills (1990), Ruggiero (1991), Power (2002).

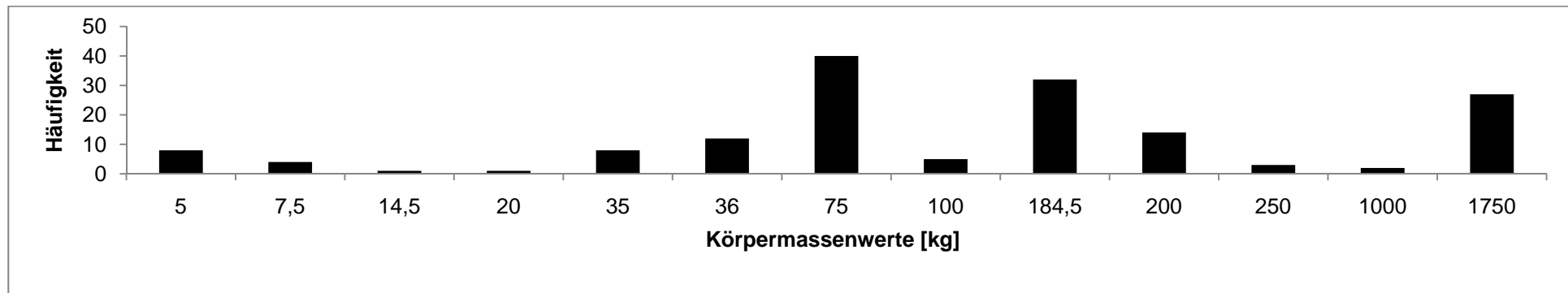


Abb. A.4 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Panthera tigris*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 157) basierend auf den Studien Johnsingh (1983), Karanth&Sunquist (1995).

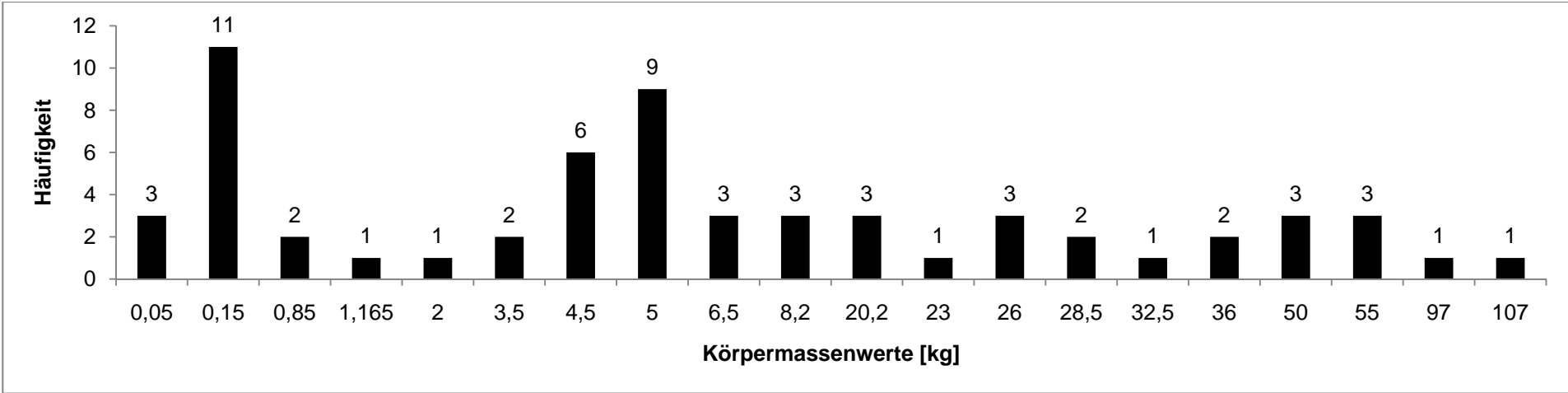


Abb. A.5 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Panthera onca*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 61), basierend auf den Studien de Azevedo (2006), Polisar et al. (2003).

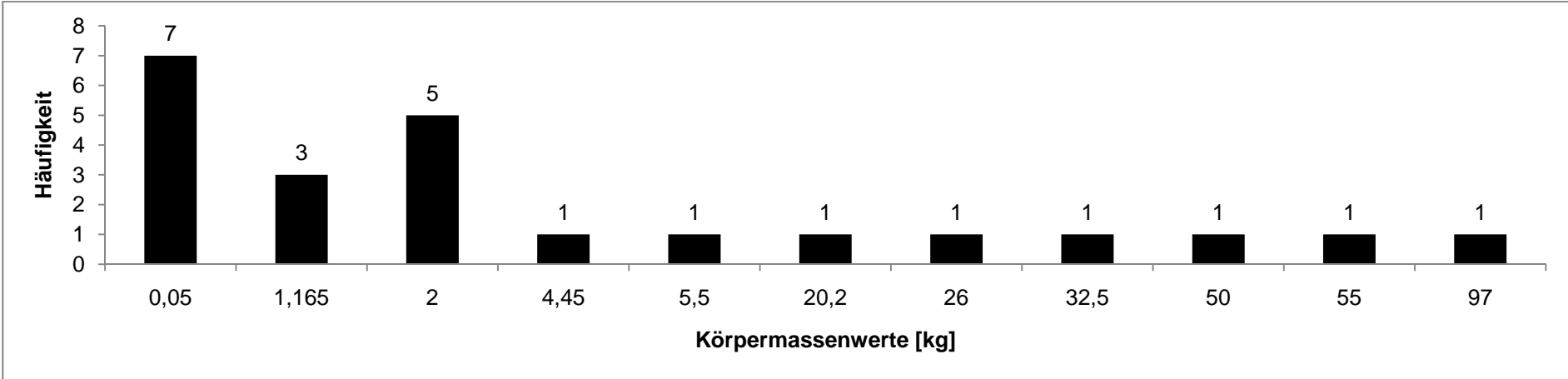


Abb. A.6 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Puma concolor*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 23) basierend auf den Studien de Azevedo (2006), Polisar et al. (2003).

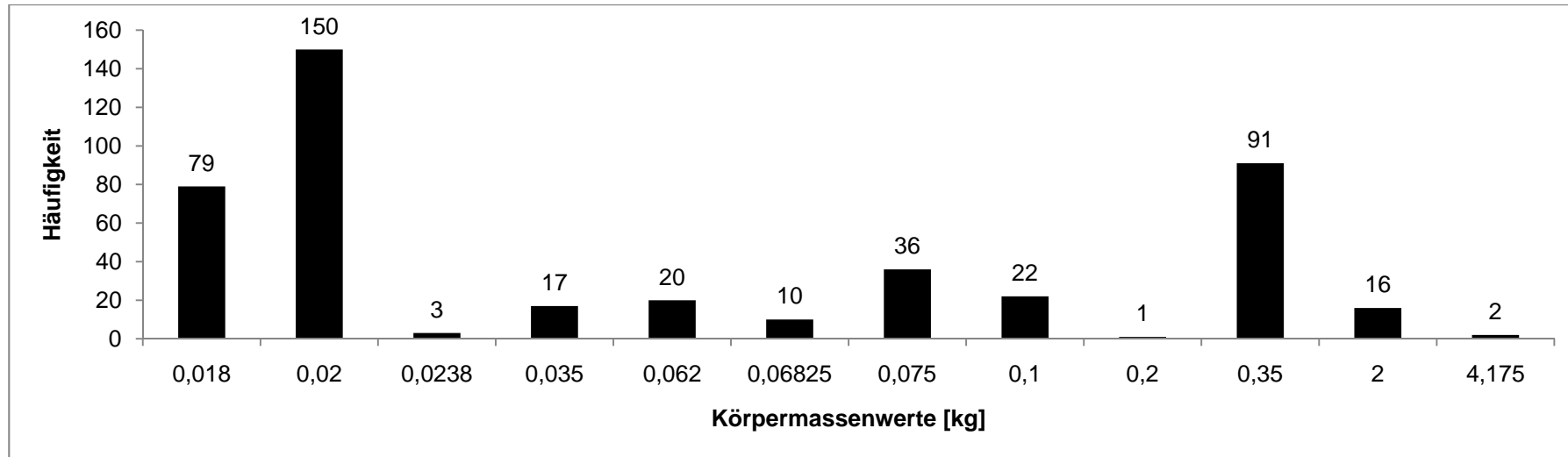


Abb. A.7 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Leopardus geoffroyi*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N=447), basierend auf einer Studie von Bisceglia (2008).

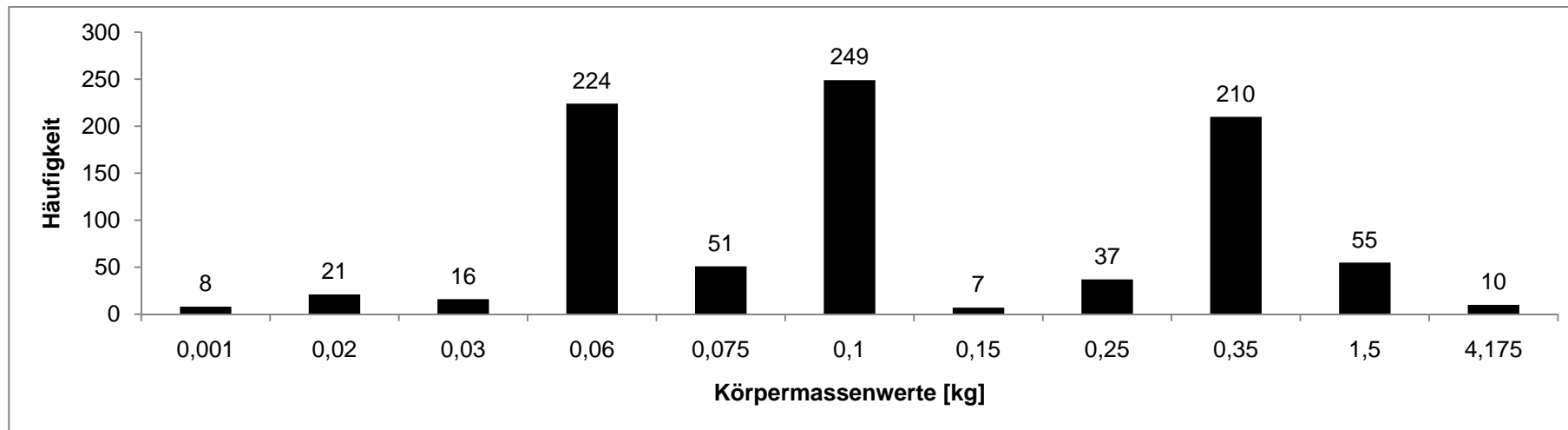


Abb. A.8 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Leopardus colocolo*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N=11), basierend auf einer Studie von Walker et al. (2007).

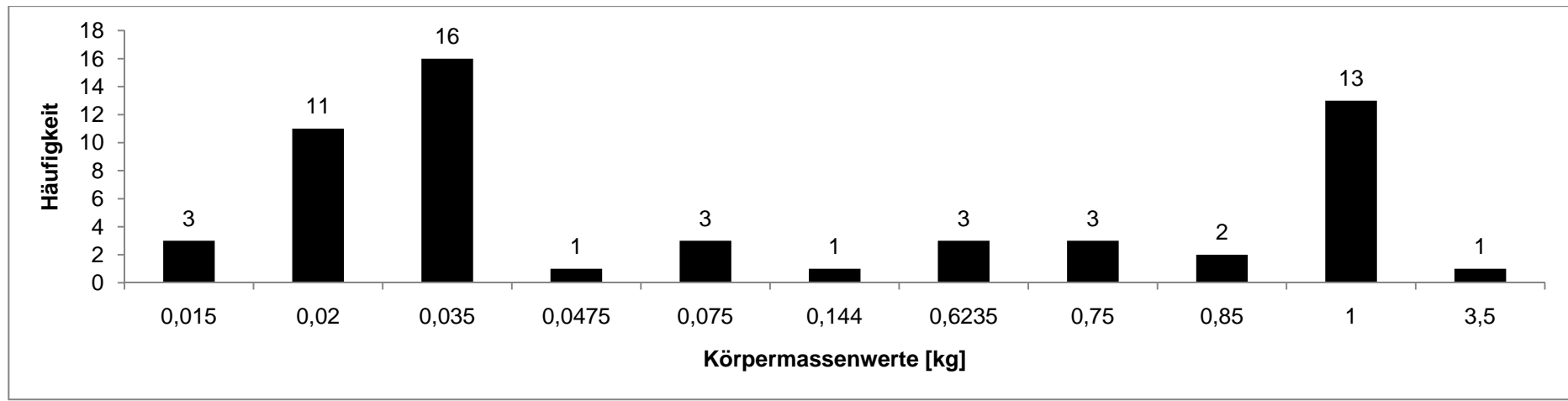


Abb. A.9 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Leopardus tigrinus*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 57), basierend auf einer Studie von Wang (2002).

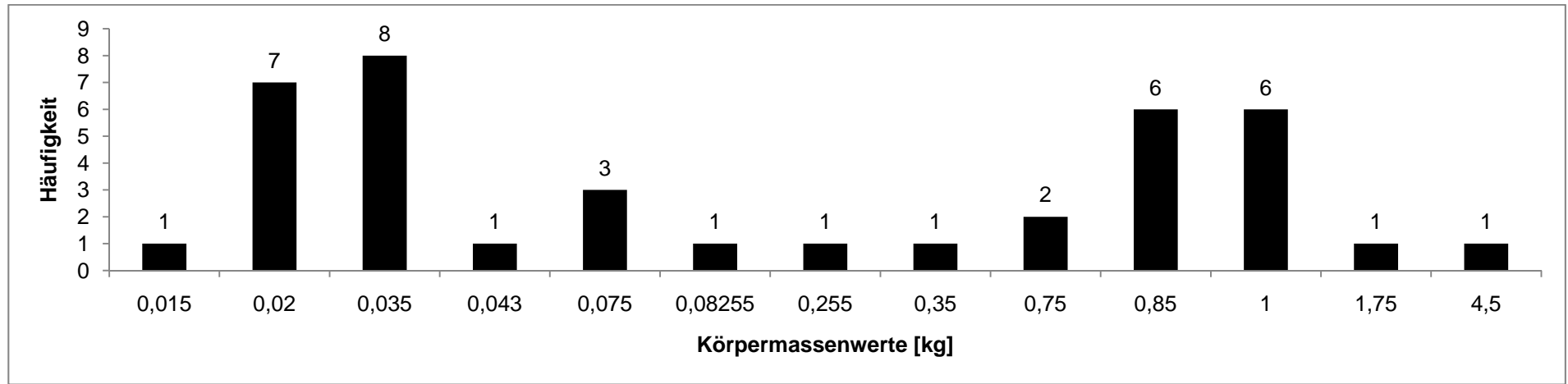


Abb. A.10 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Leopardus wiedii*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 13), basierend auf einer Studie von Wang (2002).

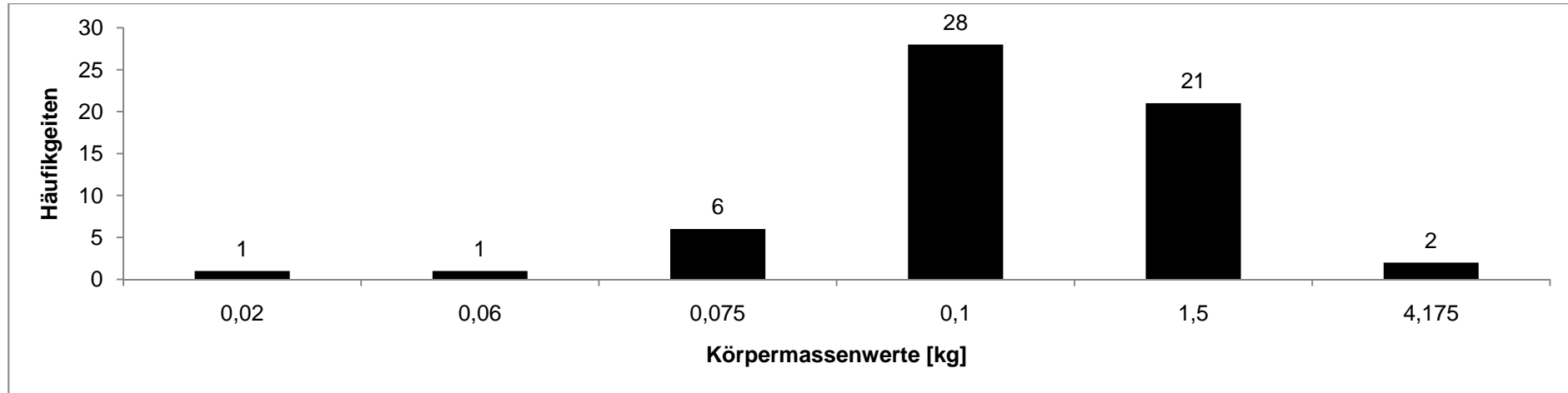


Abb. A.11 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Leopardus jacobita*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N=59), basierend auf einer Studie von Walker et al. (2007).

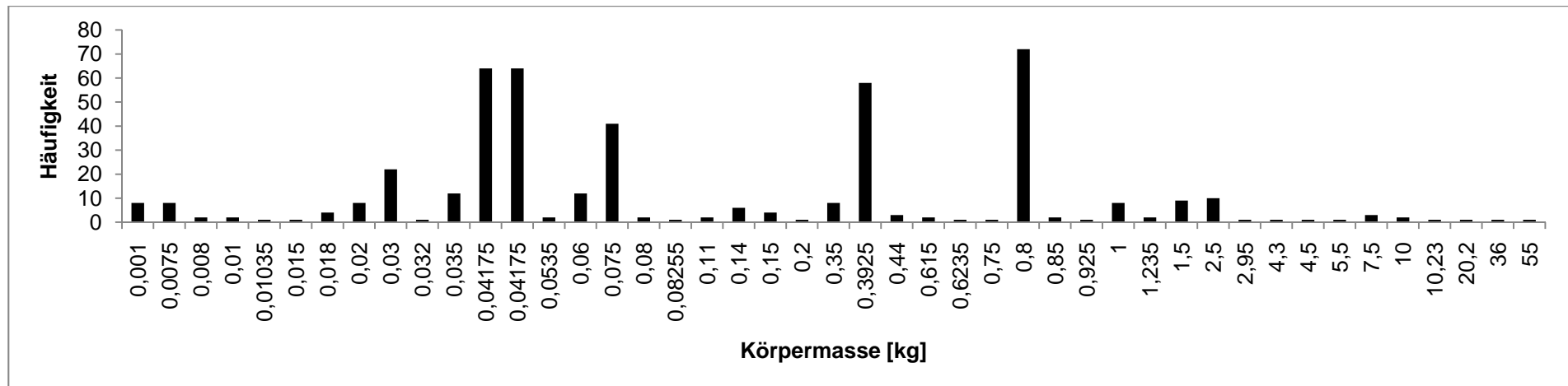


Abb. A.12 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Leopardus pardalis*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N=458), basierend auf Studien von Emmons (1987), de Villa Meza et al. (2002), Wang (2002).

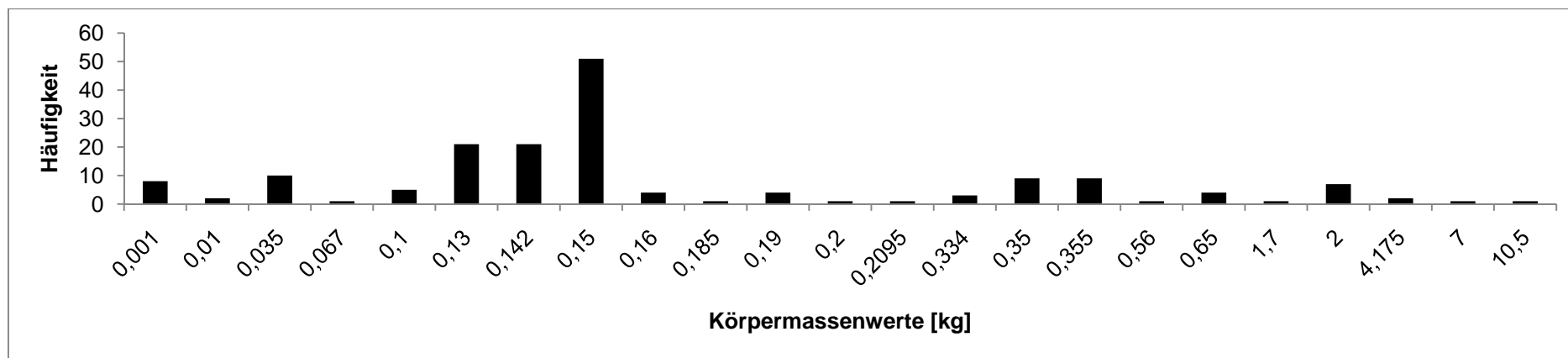


Abb. A.13 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Prionailurus bengalensis*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 168), basierend auf einer Studie nach Rabinowitz 1990, Grassmann (2000), Rajaratnam et al. 2007.

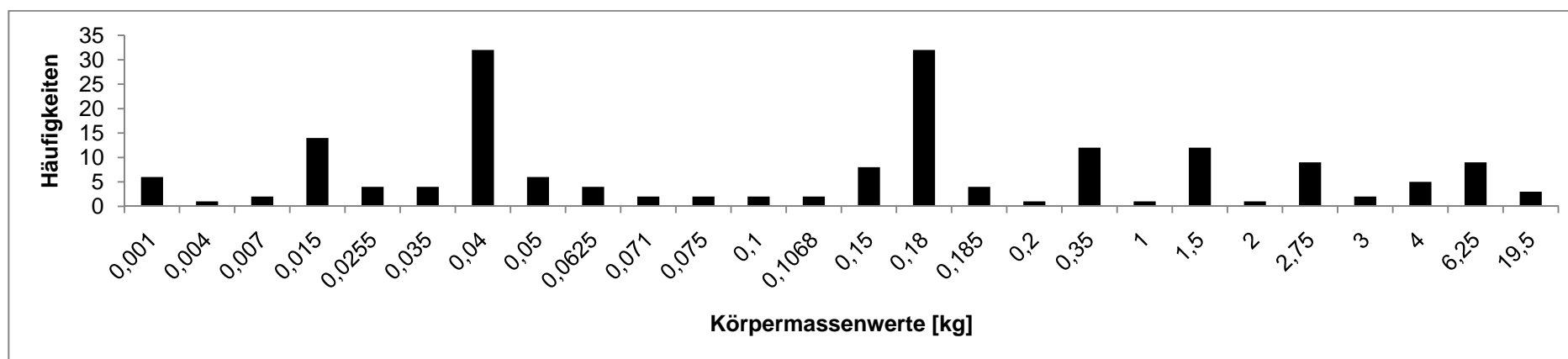


Abb. A.14 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Felis aurata*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 180), basierend auf Studien von Hart et al. (1996) und Ray&Sunquist (2001).

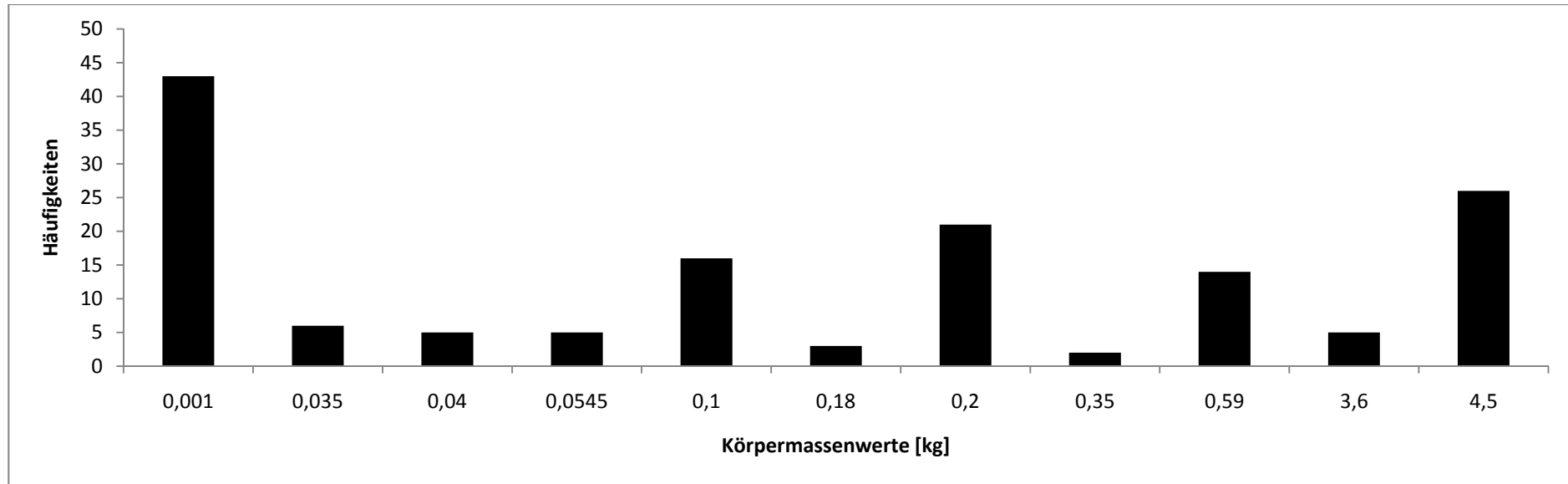


Abb. A.15 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Felis silvestris*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 146). Basierend auf Studien von Palmer&Fairall (1988), Kok&Nel (2004).

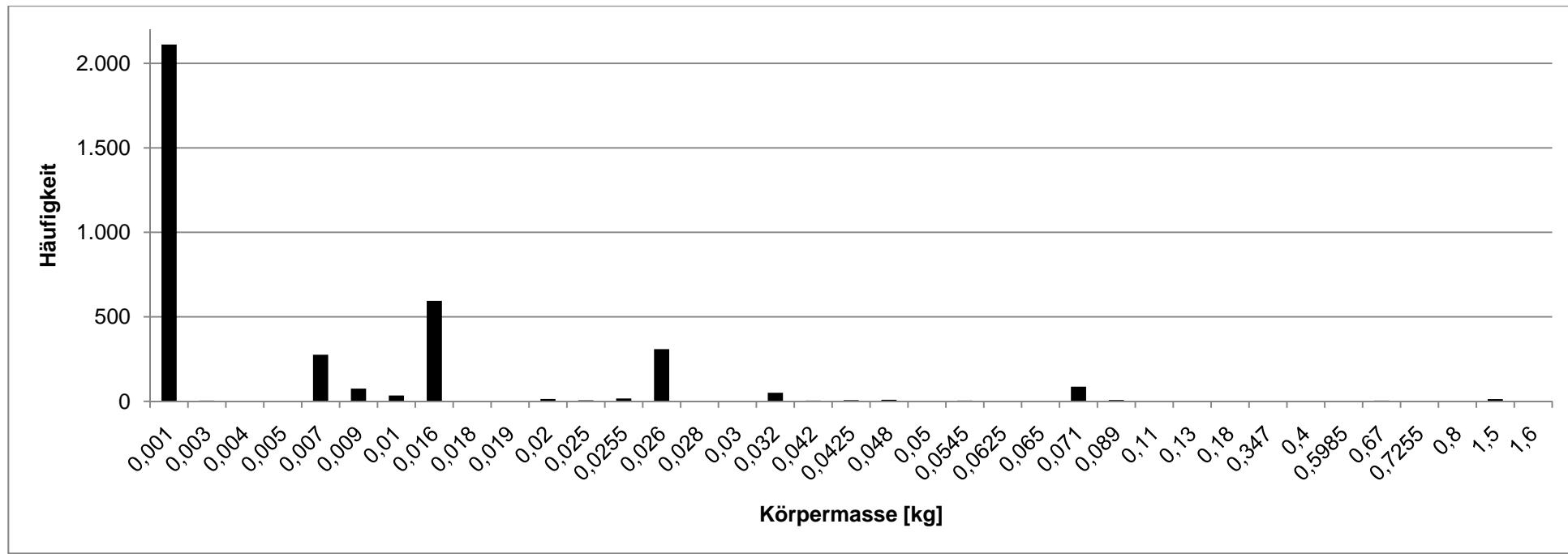


Abb. A.16 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Felis nigripes*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 3658), basierend auf einer Studie von Silwa (2006).

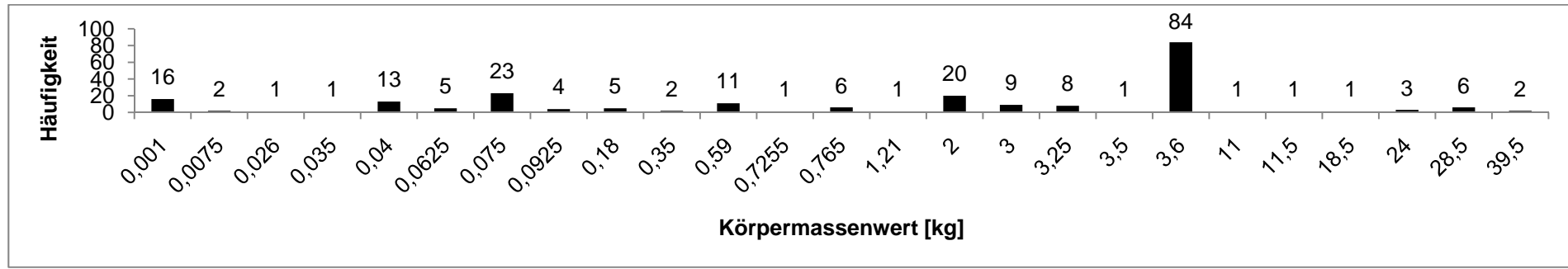


Abb. A.17 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Caracal caracal*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 227) basierend auf einer Studie nach Grobler (1981), Palmer&Fairall (1988).

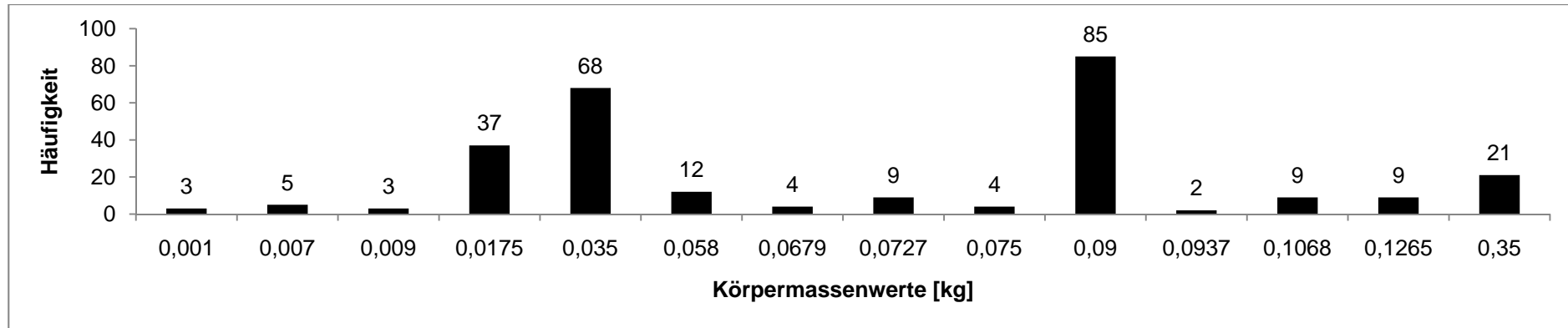


Abb. A.18 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Leptailurus serval*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 95) basierend auf einer Studie von Bowland&Perrin (1993).

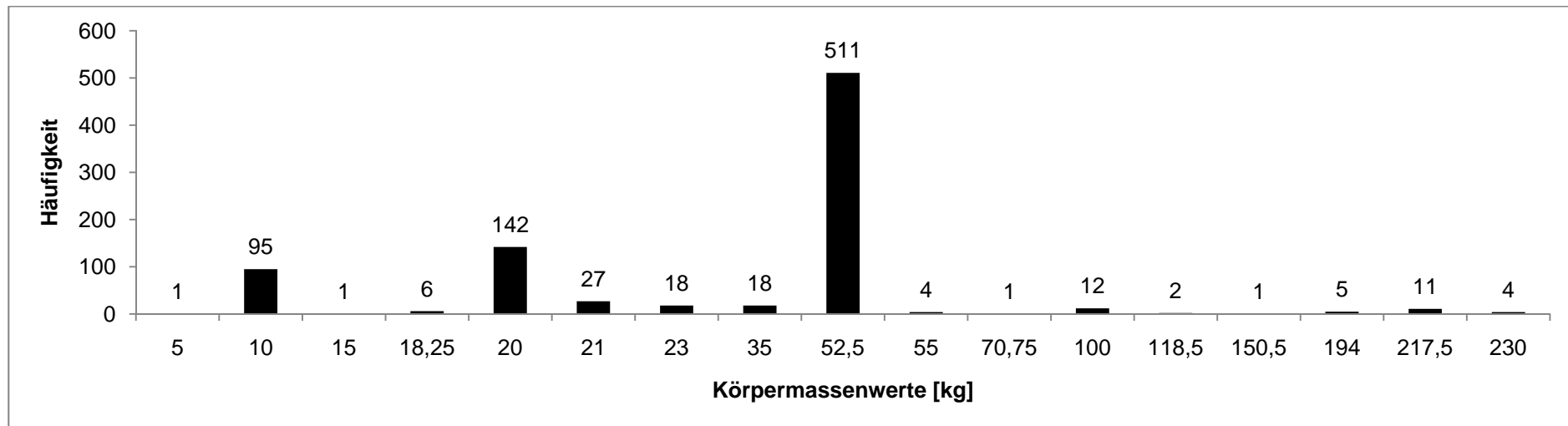


Abb. A.19 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Lycaon pictus*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 859), basierend auf Studien von Estes&Goddart (1967), Kruuk&Turner (1967) und Pienaar (1969).

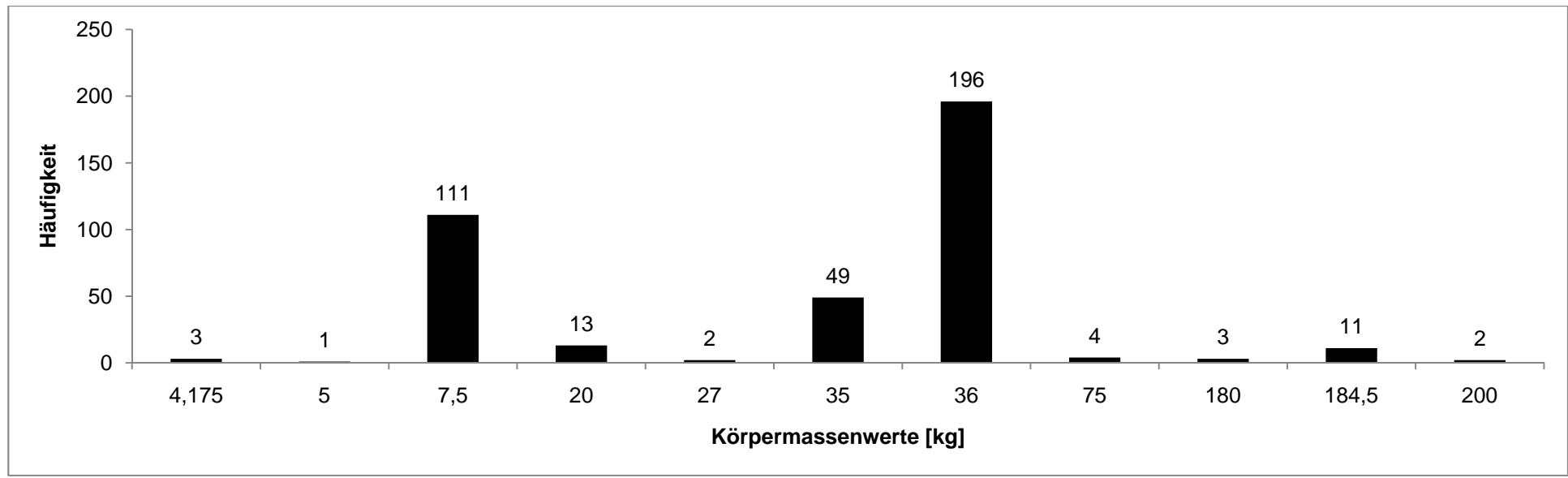


Abb. A.20 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Cuon alpinus*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 395), basierend auf Studien von Johnsingh (1983) und Karanth&Sunquist (1995).

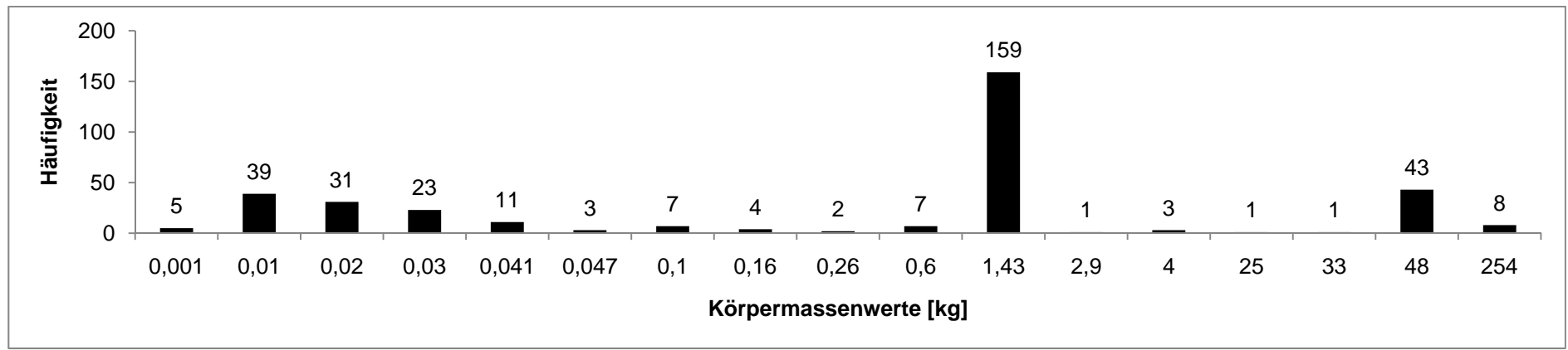


Abb. A.21 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Canis lupus dingo*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 348), basierend auf einer Studie von Corbette&Newsome (1987).

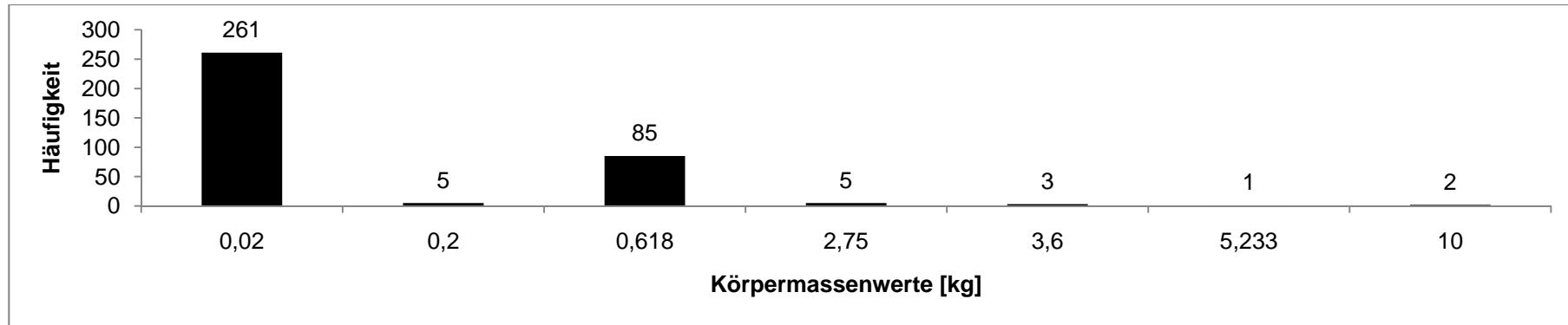


Abb. A.22 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Canis simensis*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 362) basierend auf einer Studie von Sillero-Zubiri&Gottelli (1995).

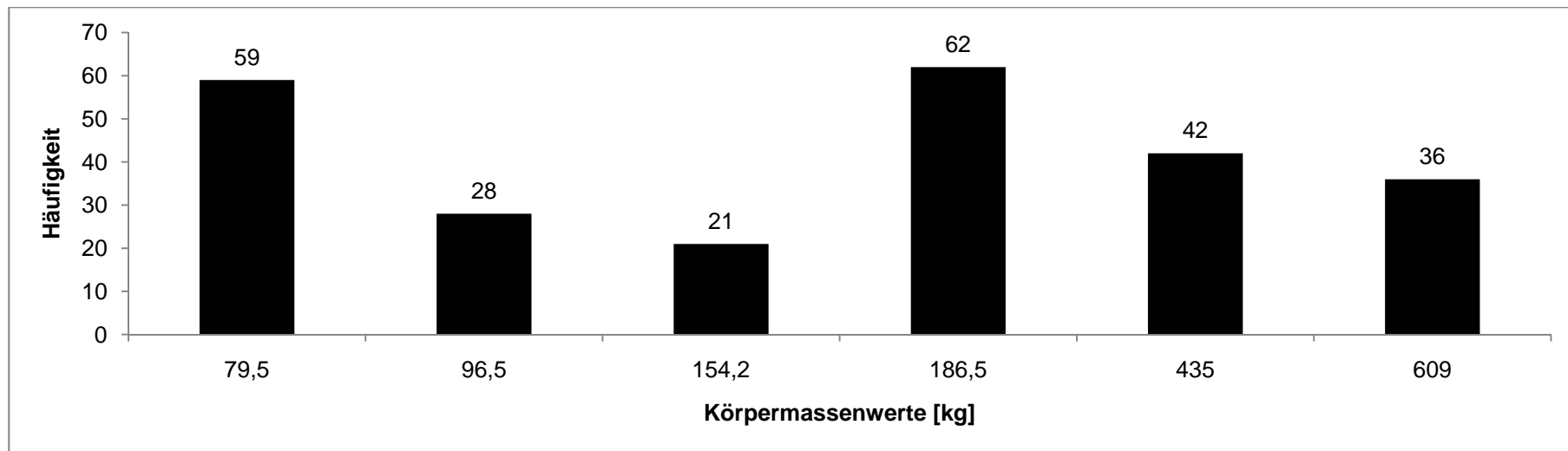


Abb. A.23 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Canis lupus*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 248), basierend auf einer Studie von Mech (2003).

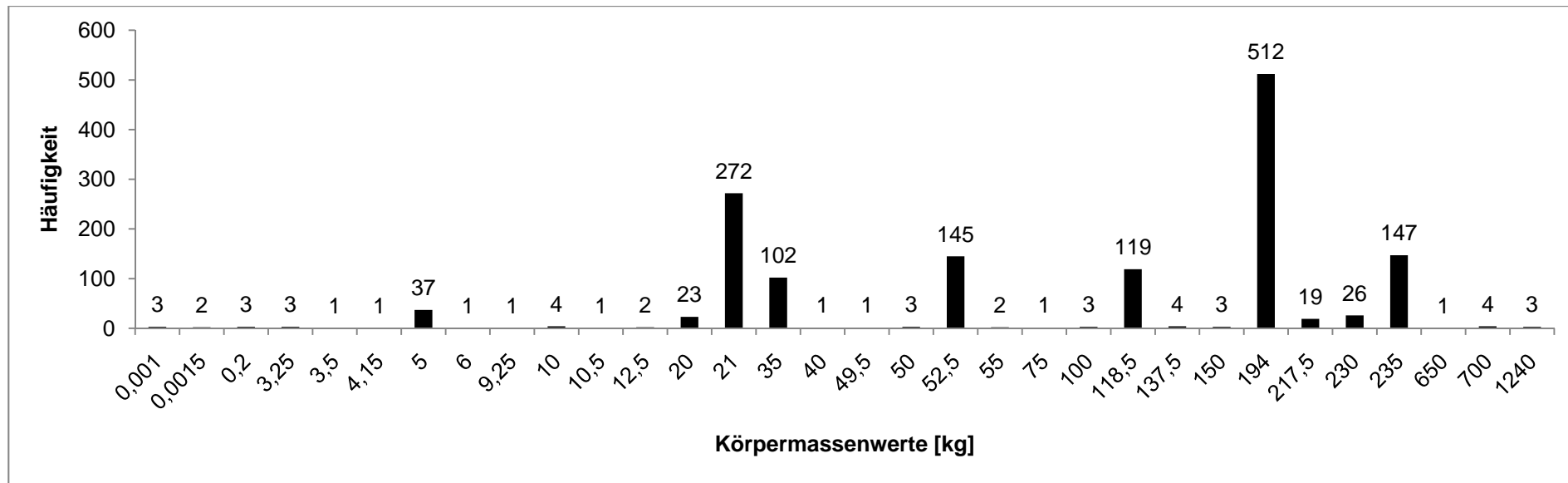


Abb. A.24 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Crocuta crocuta*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 362), basierend auf einer Studie von Pienaar (1969), Kruuk 1972, Cooper et al. (1999).

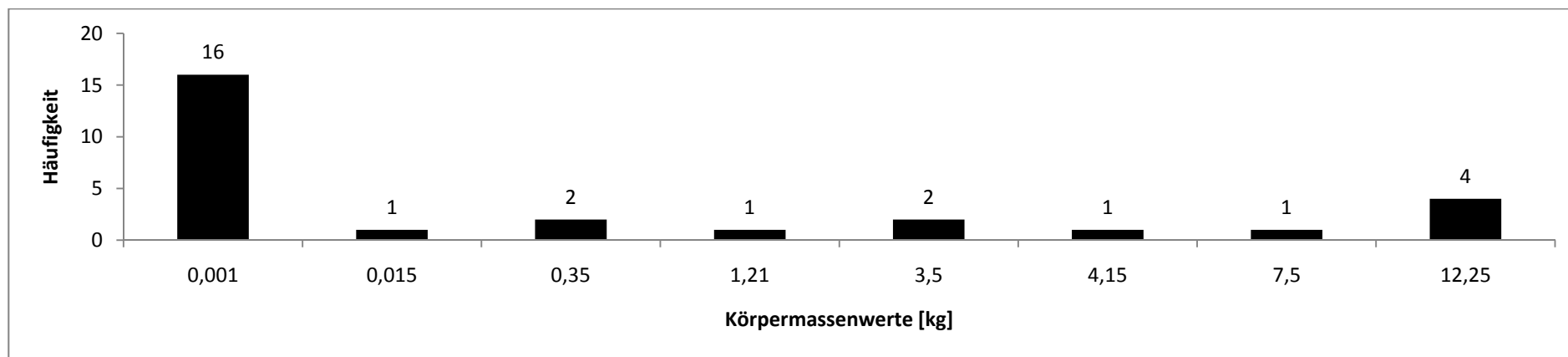


Abb. A.25 Stichprobe zur Berechnung der mittleren Beutemasse von *Parahyaena brunnea*. Angegeben sind die absoluten Häufigkeit der Körpermassenwerte in der Stichprobe (N= 28) basierend auf einer Studie von Mills (1990).

Anhang Statistik zur Beutemassenrekonstruktion

Tab. A.63 Werte zur Berechnung der durchschnittlichen Jagdgruppengröße bei Caniden. Angegeben ist das Taxon, die durchschnittliche Anzahl an jagenden Individuen und die Quelle aus der die durchschnittlichen Anzahl an jagenden Individuen.

Taxon	Durchschnittliche Anzahl an jagenden Individuen	Quelle
<i>Speothos venaticus</i>	4,5	Zuercher et al. 2005
<i>Canis lupus dingo</i>	3,3	Corbett & Newsome 1987
<i>Cuon alpinus</i>	10,5	Johnsingh 1983
<i>Lycan pictus</i>	11,5	Creel & Creel 2002
<i>Canis lupus</i>	9,5	Mech 1966
Durchschnittliche Jagdgruppengröße	7,86	

Tab. A.64 %PE der einzelnen Werte der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Feliden (F-16) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die durchschnittliche Beutemasse ($FM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Körpermasse des Taxons (KM), die mit der Regression F-16 und der mittleren Körpermasse (KM) berechnete Beutemasse ($FM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE ($(FM_{\text{beobachtet}} - FM_{\text{berechnet}}) / FM_{\text{berechnet}} \times 100$).

Taxon	$FM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	KM [kg]	$FM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	35,91	50,00	17,73	102,52
<i>Caracal caracal</i>	1,79	13,50	1,80	0,42
<i>Felis nigripes</i>	0,02	1,45	0,04	52,31
<i>Felis silvestris</i>	0,15	4,75	0,29	46,53
<i>Leopardus colocolo</i>	0,28	5,00	0,32	10,74
<i>Leopardus geoffroyi</i>	0,19	4,50	0,26	28,43
<i>Leopardus jacobita</i>	0,73	4,00	0,21	241,22
<i>Leopardus pardalis</i>	0,53	9,90	1,05	48,84
<i>Leopardus trigrinus</i>	0,41	2,20	0,08	448,00
<i>Leopardus wiedii</i>	0,52	3,20	0,15	257,40
<i>Leptailurus serval</i>	0,08	12,00	1,46	94,38
<i>Panthera leo</i>	238,36	197,00	194,86	22,32
<i>Panthera onca</i>	15,93	71,00	32,73	51,33
<i>Panthera pardus</i>	48,22	59,00	23,68	103,59
<i>Panthera tigris tigris</i>	401,40	179,00	164,81	143,55
<i>Prionailurus bengalensis</i>	0,34	5,15	0,33	0,73
<i>Profelis aurata</i>	1,12	11,75	1,41	20,60
<i>Puma concolor</i>	13,24	53,00	19,64	32,58

Tab. A.65 %PE der einzelnen Werte der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Caniden (C-5) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die durchschnittliche Beutemasse ($FM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Jagdgruppenmasse des Taxons (KM), die mit der Regression C-5 und der mittleren Körpermasse (KM) berechnete Beutemasse ($FM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE ($(FM_{\text{beobachtet}} - FM_{\text{berechnet}}) / FM_{\text{berechnet}} \times 100$).

Taxon	$FM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	KM [kg]	$FM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Speothos venaticus</i>	2,20	29,25	2,06	6,85
<i>Canis lupus dingo</i>	12,66	41,25	3,61	250,53
<i>Cuon alpinus</i>	33,43	157,50	32,24	3,70
<i>Lycan pictus</i>	44,84	310,50	97,73	54,12
<i>Canis simensis</i>	0,30	15,25	0,71	57,79
<i>Canis lupus</i>	251,56	465,50	189,40	32,82

Tab. A.66 %PE der einzelnen Werte der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaeniden (Mischung von Feliden und Hyaeniden- Daten, H-8) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die durchschnittliche Beutemasse ($FM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Körpermasse des Taxons (KM), die mit der Regression H-8 und der mittleren Körpermasse (KM) berechnete Beutemasse ($FM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE ($(FM_{\text{beobachtet}} - FM_{\text{berechnet}}) / FM_{\text{berechnet}} \times 100$).

Taxon	$FM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	KM [kg]	$FM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Acinonyx jubatus</i>	35,91	50,00	0,03	48,69
<i>Caracal caracal</i>	1,79	13,50	0,07	462,46
<i>Felis nigripes</i>	0,02	1,45	0,15	251,62
<i>Felis silvestris</i>	0,15	4,75	0,22	227,34
<i>Leopardus colocolo</i>	0,28	5,00	0,28	32,24
<i>Leopardus geoffroyi</i>	0,19	4,50	0,31	49,70
<i>Leopardus jacobita</i>	0,73	4,00	0,34	16,50
<i>Leopardus pardalis</i>	0,53	9,90	0,36	6,09
<i>Leopardus trigrinus</i>	0,41	2,20	1,21	55,70
<i>Leopardus wiedii</i>	0,52	3,20	1,66	32,56
<i>Leptailurus serval</i>	0,08	12,00	1,73	95,24
<i>Panthera leo</i>	238,36	197,00	2,15	16,74
<i>Panthera onca</i>	15,93	71,00	24,59	46,04
<i>Panthera pardus</i>	48,22	59,00	27,41	51,70
<i>Panthera tigris tigris</i>	401,40	179,00	33,46	44,09
<i>Prionailurus bengalensis</i>	0,34	5,15	47,23	66,26
<i>Profelis aurata</i>	1,12	11,75	263,97	52,06
<i>Puma concolor</i>	13,24	53,00	315,50	24,45
<i>Crocuta crocuta</i>	127,33	65,00	40,07	217,76
<i>Parahyaena brunnea</i>	2,49	46,30	21,31	634,23

Tab. A.67 %PE der einzelnen Werte der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaeniden (Mischung von Caniden und Hyaeniden- Daten, H-9) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die durchschnittliche Beutemasse ($FM_{\text{beobachtet}}$), die mittlere Jagdgruppenmasse des Taxons (KM), die mit der Regression H-9 und der mittleren Körpermasse (KM) berechnete Beutemasse ($FM_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE ($(FM_{\text{beobachtet}} - FM_{\text{berechnet}}) / FM_{\text{berechnet}} \times 100$).

Taxon	$FM_{\text{beobachtet}}$ [kg]	KM [kg]	$FM_{\text{berechnet}}$ [kg]	%PE
<i>Canis lupus</i>	251,56	465,50	0,67	55,10
<i>Canis lupus dingo</i>	12,66	41,25	3,79	234,22
<i>Canis simensis</i>	0,30	15,25	259,33	2,99
<i>Cuon alpinus</i>	33,43	157,50	39,19	14,68
<i>Lycan pictus</i>	44,84	310,50	127,98	64,96
<i>Speothos venaticus</i>	2,20	29,25	2,08	5,80
<i>Crocuta crocuta</i>	127,33	139,10	31,55	303,62
<i>Parahyaena brunnea</i>	2,49	46,30	4,63	46,34

Tab. A.68 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Felidae (Regression F-16). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	22,227	1	22,227	102,559	0,000
Residue	3,468	16	0,217		

Tab. A.69 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Canidae (Regression C-5). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	4,815	1	4,815	33,919	0,004
Residue	0,568	4	0,142		

Tab. A.70 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaenidae (Regression H-8). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	24,453	1	24,453	97,159	0,000
Residue	4,530	18	0,252		

Tab. A.71 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression zur Beutemassenrekonstruktion der Hyaenidae (Regression H-9). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	5,837	1	5,837	33,391	0,001
Residue	1,049	6	0,175		

Tab. A.72 %PE der einzelnen Werte der Regression des täglichen Beutemassenkonsums (M-1) zur Berechnung des durchschnittlichen %PE. Dargestellt ist das Taxon, die durchschnittliche Körpermasse des Taxons (KM), der durchschnittliche Beutebedarf ($D_{\text{beobachtet}}$), die Quelle aus der $D_{\text{beobachtet}}$ entnommen wurde, der mit der Regression M-1 und der mittleren Körpermasse (KM) berechnete Beutebedarf ($D_{\text{berechnet}}$) und der jeweilige %PE $[(D_{\text{beobachtet}} - D_{\text{berechnet}}) / D_{\text{berechnet}}] \times 100$.

Taxon	KM [kg]	$D_{\text{beobachtet}}$ [kg/Tag/Individuum]	Quelle	$D_{\text{berechnet}}$ [kg/Tag/Individuum]	% PE
<i>Lynx pardinus</i>	12	0,729	Adama et al 1991	1,12	34,74
<i>Caracal caracal</i>	13,5	0,796	Grobler 1981	1,2	33,46
<i>Cuon alpinus</i>	15	1,86	Johnsingh 1984	1,27	46,23
<i>Lynx pardinus</i>	15	1,303	Adama et al 1991	1,27	2,44
<i>Lycan pictus</i>	27	3,5	Mills & Biggs 1993; Gorman et al 1998	1,79	95,44
<i>Canis lupus</i>	35	2,77	Glowacinski & Profus 1990	2,08	32,99
<i>Uncia uncia</i>	45	1,5	Bagchi & Mishra 2006	2,41	37,78
<i>Canis lupus</i>	49	4,45	Mech 1966	2,53	75,66
<i>Acinonyx jubatus</i>	50	2,1	Mills & Biggs 1993	2,56	18,07
<i>Panthera pardus</i>	59	2,2	Mills & Biggs 1993	2,82	22,06
<i>Crocuta crocuta</i>	65	3,8	Mills & Biggs 1993	2,99	27,25
<i>Panthera onca</i>	71	1,65	Novack 2003	3,14	47,51
<i>Panthera leo</i>	197	5,8	Mills & Biggs 1993	5,69	1,87
<i>Panthera tigris tigris</i>	174,5	5,5	Mazak 1981	5,31	3,67

Tab. A.73 Varianztafel zur Regressionsanalyse der Regression des täglichen Beutemassenkonsums (Regression M-1). Aufgeführt ist die Summe der Abweichungsquadrate, die Freiheitsgrade (FG), mittlere Abweichungsquadrate, F und P-Wert.

Quelle	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittlere Abweichungsquadrate	F	p-Wert
Regression	0,657	1	0,657	19,528	0,001
Residue	0,404	12	0,034		

Anhang – Körpermassen der Beutetiere

Tab. A.74 Afrikanische Beutetiere, ihre Körpermassen und Körpermassenklassen. Aufgeführt sind das Taxon, die minimale Körpermasse (BMmin), die maximale (BMmax) und die durchschnittliche Körpermasse (BMmean) und die besetzten Beutemassenklassen (BMK). Die Körpermassen sind aus Kingdon (1997) entnommen.

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK	BMK	BMK	BMK
<i>Acinonyx jubatus</i>	35	65	53,5	3b				3c
<i>Aepyceros melampus</i>	45	60	52,5	3b				3c
<i>Aethomys</i>	0,05	0,15	0,1	0c				1a
<i>Aethomys namaquensis</i>			0,59	1b				1c
Alaudidae	0,026	0,042	0,034	0b				
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	75	218	137,5	3c	4a		4b	
<i>Alopocheus aegyptiacus</i>	1,5	2,29	1,9	2a				2b
<i>Amblysomus hottentotus</i>	0,04	0,101	0,0679	0b				0c
<i>Amblysomus sp.</i>	0,021	0,075	0,048	0b				0c
<i>Anomalurus derbianus</i>	0,45	1,1	0,775	1b	1c		2a	
<i>Anthropoides paradisea</i>			0,13	1a				
<i>Anthropoides virgo</i>	2	2,7	2,35	2b				
<i>Anthus cinnamomeus</i>			0,025	0b				
<i>Anthus sp.</i>	0,0184	0,024	0,025	0a				0b
<i>Antidorcas marsupialis</i>	20	59	39,5	3b				3c
<i>Apus melba</i>			0,1027	0c				1a
<i>Ardeotis kori</i>	5,5	19	12,25	2c				3a
<i>Asio capensis</i>	0,22	0,37	0,295	1b				
<i>Atherurus africanus</i>	1,5	4	2,75	2a				2b
<i>Atilax paludinosus</i>	2,2	5	3,6	2b				
<i>Bdeogale nigripes</i>	2	3,5	2,75	2b				
<i>Bitis arietans</i>			6	2b				2c
<i>black&white Colobus sp</i>			11	2c				3a
<i>Calandrella cinerea</i>			0,026	0b				
<i>Canis aureus</i>	6	15	10,5	2c				3a
<i>Canis mesomelas</i>	5	13,5	9,25	2c				
<i>Caracal caracal</i>	8	19	13,5	2c				3a
<i>Carpra hircus</i>	9	113	45	2c	3a	3b	3c	4a
<i>Cephalophus callipygus</i>	16	23	19,5	3a				3b
<i>Cephalophus dorsalis</i>	15	24	19,5	3a				3b
<i>Cephalophus jentinki</i>	55	80	67,5	3c				
<i>Cephalophus leucoqaster</i>	15	20	17,5	3a				
<i>Cephalophus maxwelli</i>	6	10	8	2c				
<i>Cephalophus monticola</i>	3,5	9	6,25	2b			2c	
<i>Cephalophus natalensis</i>	10	14	12	3a				
<i>Cephalophus natalensis</i>	10	14	12	3a				
<i>Cephalophus niger</i>	16	24	20	3a				3b
<i>Cephalophus nigrifrons</i>	14	18	16	3a				
<i>Cephalophus ogilbyi</i>	14	20	17	3a				
<i>Cephalophus rufilatus</i>	6	14	10	2c				3a
<i>Cephalophus silvicultor</i>	45	80	62,5	3b				3c
<i>Cephalophus weynsi</i>			17	3a				
<i>Ceratotherium simum</i>	1440	3600	2520	5a				5b
<i>Cercocebus albigena</i>	4	11	7,5	2b				2c
<i>Cercocebus galentus</i>	5	10	7,5	2c			3a	
<i>Cercocebus torquatus</i>	5	12,5	8,75	2c				3a
<i>Cercomela sinuata</i>			0,019	0a				0b
<i>Cercopithecus ascanius</i>	1,8	6	3,9	2a				2b
<i>Cercopithecus campbelli</i>	3	5,8	3,6	2b				2c
<i>Cercopithecus cephus</i>			4	2b				2c
<i>Cercopithecus denti</i>	3	6	4,5	2b				2c
<i>Cercopithecus diana</i>	2,2	7,5	4,85	2b				2c
<i>Cercopithecus hamlyni</i>	4,5	10	7,25	2b				2c
<i>Cercopithecus lhoesti</i>	3	10	6,5	2b				2c
<i>Cercopithecus mitis</i>	3,5	12	7,75	2b				2c
<i>Cercopithecus mitis</i>	3,5	12	7,75	2b				2c
<i>Cercopithecus nitidus</i>	3,5	12	7,75	2b				2c
<i>Cercopithecus patas</i>	7	25	16	2c				3a
<i>Cercopithecus petaurista</i>	2	4	3	2b				3b
<i>Cercopithecus pogonias</i>	2,8	4,8	3,8	2b				
<i>Cercopithecus sabaeus</i>	3,8	7,7	5,75	2b				2c
<i>Cercopithecus tantalus</i>	5,5	9	7,25	2c				
<i>Cercopithecus wolli-denti</i>			3,5	2b				
<i>Chersomanes albofasciata</i>			0,026	0b				
Chiroptera	0,004	0,65	0,05	<0,01				1c
<i>Chlorocebus aethiops</i>	3	9	6	2b				2c
<i>Ciconia ciconia</i>	5	10	7,5	2c				
<i>Cisticola aridula</i>			0,01	<0,01				0a
<i>Civettictis civetta</i>	12	15	13,5	3a				
<i>Clarias gariepinus</i>			75	3c				
<i>Colobus badius</i>			7,5	2c				
<i>Colobus guerza</i>	10	23	16,5	3a				3b
<i>Colobus polykomos</i>	6,6	11,7	9,15	2c				3a
<i>Colobus satanus</i>	9	15	12	2c				3a
<i>Colobus vellerosus</i>	8	15	11,5	2c				3a
<i>Columba guinea</i>			0,347	1b				
<i>Columba sp</i>	0,291	0,49	0,35	1b				
<i>Connochaetes gnou</i>	110	180	133,5	4a				
<i>Connochaetes taurinus</i>	118	290	194	4a				4b
<i>Cricetomys sp.</i>	1	1,4	1,2	2a				
<i>Cricetomys emini</i>			1,5	2a				
<i>Cricetomys gambianus</i>	1	1,47	1,235	2a				
<i>Crocidura sp</i>	0,011	0,04	0,0255	0a				0b
<i>Crocota crocuta</i>	40	90	65	3b				3c
<i>Crossarchus alexandri</i>	1	2	1,5	2a				
<i>Cryptomys</i>	0,1	0,3	0,2	1a				1b
<i>Cryptomys hottentotus</i>	0,05	0,13	0,09	0c				1a
<i>Cynictis pencilata</i>	0,44	0,8	0,5985	1b				1c
<i>Damaliscus dorcas dorcas</i>	55	80	67,5	3c				
<i>Damaliscus korrigum</i>	90	147	118,5	3c				4a
<i>Damaliscus lunatus</i>	90	147	118,5	3c				4a
<i>Damaliscus lunatus</i>	90	147	118,5	3c				4a
<i>Damaliscus pygargus</i>	55	80	67,5	3c				
<i>Dasymys</i>	0,08	0,165	0,1225	0c				1a
<i>Dasymys incomptus</i>	0,1068		0,1068	0c				1a
<i>Dendrohyrax sp.</i>	1,5	4,5	3	2a				2b
<i>dendromys melanotis</i>			0,009	<0,01				0a
<i>Dendromys sp.</i>	0,007	0,023	0,015	<0,01				0a
<i>Desmodillus auricularis</i>	0,039	0,07	0,0545	0b				0c
<i>desmodillus auricularis</i>			0,052	0b				0c
<i>Diceros bicornis</i>	800	1400	1100	4c				5a
<i>Egretta alba</i>	0,9	1,14	1,02	1c				2a
<i>Elephantulus sp</i>	0,025	0,07	0,0475	0b				0c
<i>Epixerus ebi</i>	0,47	0,7	0,585	1b				1c
<i>Equus burchelli</i>	175	340	257,5	4a				4b
<i>Equus grevyi</i>	350	450	400	4b				
<i>Equus sp.</i>	175	372	235	4a				4b
<i>Equus zebra</i>	240	372	306	4b				
<i>Eremopterix verticalis</i>			0,018	0a				0b
<i>Eremopterix verticalis</i>			0,018	0a				0b
<i>Eupodotis afrooides</i>			0,67	1c				
<i>Felis aurata</i>	5,5	18	11,75	2c				3a

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK	BMK	BMK	BMK
<i>Felis sylvestris</i>	3	6,5	4,75	2b	2c			
<i>Francolinus levaillantoides</i>			0,37	1b				
<i>Francolinus sp</i>	0,334	0,453	0,35	1b				
<i>Galerida magnirostris</i>			0,03	0b				
<i>Gazella granti</i>	38	81,5	55	3b	3c			
<i>Gazella thomsonii</i>	13	29	21	3a	3b			
<i>Genetta genetta</i>	1,3	2,25	1,775	2a	2b			
<i>Genetta tigrina</i>	1,2	3,1	2,15	2a	2b			
<i>Geosciurus inauris</i>	0,5	1,1	0,8	1c				
<i>Gerbillurus</i>	0,022	0,04	0,031	0b				
<i>gerbillurus paeba</i>			0,026	0b				
<i>Gerbillus</i>	0,015	0,025	0,02	0b				
<i>Giraffa camelopardalis</i>	550	1930	1240	4c	5a			
<i>Gorilla gorilla</i>	68	210	139	3c	4a	4b		
<i>Gyps africanus</i>			5,433	2b	2c			
<i>Gyps sp.</i>	3,5	7,5	5	2b	2c			
<i>Heliosciurus gambianus</i>	0,25	0,35	0,3	1b				
<i>Heligale parvula</i>	0,37	0,8	0,585	1b	1c			
<i>Herpestes ichneumon</i>	2,2	4,1	3,15	2a	2b			
<i>Herpestes naso</i>	3	4,2	3,6	2b				
<i>Herpestes pulverulenta</i>	0,73	0,8	0,765	1a	1b			
<i>Herpestes sanguinea</i>	0,35	0,8	0,575	1b	1c			
<i>Herpestidae</i>	0,37	5	2,685	1b	1c	2a	2b	
<i>Hippopotamus amphibius</i>	3000	4500	3750	5b				
<i>Hippotragus equinus</i>	223	300	262,5	4b				
<i>Hippotragus niger</i>	204	263	233,5	4b				
<i>hodotermes mossambicus</i>			0,00015	<0,01				
<i>Hyaena brunnea</i>	37	55	46	3b	3c			
<i>Hyaena hyaena</i>	25	55	40	3b	3c			
<i>Hyemoschus aquaticus</i>	7	16	11,5	2c	3a			
<i>Hystrix cristata</i>	10	30	20	3a	3b			
<i>Hystrix sp.</i>	10	30	20	3a	3b			
<i>Ichneumia albicauda</i>			0,35	1b				
<i>Ictonyx striatus</i>	0,7	1,4	1,21	1c	2a			
<i>Insectivora</i>	0,0035	0,95		<0,01	1c			
<i>Kinixys erosa</i>		5	5	2b	2c			
<i>Kob</i>	60	121	90,5	3c	4a			
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	160	300	230	4a	4b			
<i>Kobus leche</i>	61,6	128	94,8	3c	4a			
<i>Kobus vardonii</i>	62	74	68	3c				
<i>Iacophidion capensis</i>			0,05	0b	0c			
<i>Lamprophis fuliginosus</i>	0,005	0,08	0,0425	<0,01	0c			
<i>lepidoptera</i>			0,001	<0,01				
<i>Leptailurus serval</i>	6	18	11	2c	3a			
<i>Lepus capensis</i>	1	5	4,5	2a	2b	2c		
<i>Lepus saxatilis</i>	1,5	4,5	3	2a	2b			
<i>Lepus sp.</i>	1,5	5	3,25	2a	2b			
<i>Lepus starcki</i>	2	3,5	2,75	2b				
<i>Litocranius walleri</i>	29	58	43,5	3b	3c			
<i>Loxodonta africana</i>	3600	6000	4540	5b	5c			
<i>Lycaon pictus</i>	18	36	27	3a	3b			
<i>mabuya capensis</i>			0,004	<0,01				
<i>Macroscelida</i>	0,025	0,47	0,2475	0b	0c	1a	1b	
<i>Madoqua sp.</i>	2	7,2	4	2b	2c			
<i>malacothrix typica</i>	0,01	0,02	0,016	0a				
<i>Malcorus pectoralis</i>			0,01	<0,01	0a			
<i>Mandrillus sphinx</i>	10	30	20	3a	3b			
<i>Manis gigantea</i>	30	35	32,5	3b				
<i>Manis temincki</i>	7	18	12,5	2c	3a			
<i>Manis tetradactyla</i>	2,2	3,25	2,725	2b				
<i>Manis tricuspis</i>	1,6	3	2,3	2a	2b			
<i>Mastomys natalensis</i>			0,058	0b	0c			
<i>Mellivora capensis</i>	7	16	12	2c	3a			
<i>Mirafra africanoides</i>			0,02	0a	0b			
<i>Mirafra apitata</i>			0,032	0b				
<i>Mirafra sabota</i>			0,025	0b				
<i>Mungos mungo</i>	1,5	2,25	1,875	2a	2b			
<i>mus minutoides</i>			0,007	<0,01				
<i>Myosorex varus</i>			0,0175	0a				
<i>Myrmecocichla formicivora</i>			0,048	0b	0c			
<i>Nandinia binotata</i>	2	3,2	2,6	2b				
<i>Nanger granti</i>	38	81,5	55	3b	3c			
<i>Neotragus batesi</i>	2	5,5	3,75	2b	2c			
<i>Numida mitrata</i>			1,5	2a				
<i>Oenanthe pileata</i>			0,028	0b				
<i>Oenanthe sp</i>	0,0151	0,025	0,02005	0a	0b			
<i>Okapia johnstoni</i>	210	250	230	4b				
<i>Ophioththalmus glabrifrons</i>			0,001	<0,01				
<i>Oreotragus oreotragus</i>	8,9	18	11	2c	3a			
<i>Orycteropus afer</i>	40	100	70	3b	3c			
<i>Oryx gazella</i>	180	240	210	4a	4b			
<i>Oryx spp.</i>	116	240	178	4a	4b			
<i>Osteolaemus tetraspis</i>			40	3b	3c			
<i>Otocyon megalotis</i>	3	5,3	4,15	2b	2c			
<i>Otomys</i>	0,1	0,26	0,18	1a	1b			
<i>Otomys irroratus</i>			0,1265	0c	1a			
<i>Ourebia ourebi</i>	12	22	17	3a	3b			
<i>Pachydactylus capensis</i>			0,003	<0,01				
<i>Pachydactylus mariquensis</i>			0,003	<0,01				
<i>Pan troglodytes</i>	26	40	32	3b				
<i>Pandionus imperator</i>	0,03	0,05	0,04	0b				
<i>Panthera leo</i>	126	272	199	4a	4b			
<i>Panthera pardus</i>	28	90	59	3b	3c			
<i>Papio anubis</i>	11	50	30,5	3a	3b			
<i>Papio cynocephalus</i>	11	30	20,5	3a	3b			
<i>Papio sp.</i>	13	31	22	3a	3b			
<i>Papio ursinus</i>	15	31	23	3a				
<i>Pedetes capensis</i>	3	4	3,5	2b				
<i>Pelea capreolus</i>	18	30	24	3a	3b			
<i>Pelomys sp</i>	0,05	0,1	0,075	0c				
<i>Perodicticus potto</i>	0,8	1,6	1,2	1c	2a			
<i>Petromus typicus</i>	0,1	0,3	0,2	1a	1b			
<i>Phacochoerus africanus</i>	50	150	100	3c	4a			
<i>Phacochoerus athiopicus</i>	50	150	100	3c	4a			
<i>Phataginus tricuspis</i>	1,6	3	2,3	2a	2b			
<i>Pliocolobus badius</i>	9	15	12	2c	3a			
<i>Potamochoerus larvatus</i>	54	115	84,5	3c	4a			
<i>Potamochoerus porcus</i>	45	115	80	3b	3c	4a		
<i>Praomys sp</i>	0,03	0,05	0,04	0b				
<i>Procavia sp.</i>	1,8	5,5	3,6	2a	2b	2c		
<i>Procolobus badius</i>	9	15	12	2c	3a			
<i>Procolobus verus</i>	3	5,7	4,35	2b	2c			
<i>Profelis aurata</i>	5,5	18	11,75	2c	3a			

Anhang – Körpermassen der Beutetiere

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK	BMK	BMK	BMK
<i>Pronolagus rupestris</i>	1,3	2,5	2	2a				2b
<i>Proteles cristatus</i>	8	12	10	2c		3a		
<i>Protexurus stangeri</i>	0,54	1	0,77	1c				
<i>Pseudaspis cana</i>			0,11	0c		1a		
<i>Pterocles namaqua</i>			0,18	1a				1b
<i>Python sebae</i>	44	91	55	3b		3c		
<i>Pyxicephalus adspersus</i>			0,4	1b		1c		
<i>Raphicerus campestris</i>	7	16	11,5	2c		3a		
<i>Raphicerus melanotis</i>	8	23	15,5	2c		3a		3b
<i>Raphicerus sharpei</i>	7	11,5	9,25	2c		3a		
<i>Rattus rattus</i>	0,07	0,3	0,2	0c				1b
<i>Redunca arundinum</i>	39	80	59,5	3b		3c		
<i>Redunca fulvorufula</i>	19	38	28,5	3a		3b		
<i>Redunca redunca</i>	36	55	45,5	3b		3c		
<i>Redunca sp.</i>	19	80	49,5	3a		3b		3c
<i>Rhabdomys pumilio</i>	0,03	0,04	0,035	0b				
<i>Rhaphicerus campestris</i>	7	16	11,5	2c		3a		
<i>Rhizomyidae</i>	0,16	0,6	0,38	1a		1b		1c
<i>Rhyncocyon cimeii</i>	0,408	0,44	0,424	1b				
<i>Saccostomus campestris</i>	0,04	0,085	0,0625	0b		0c		
<i>Sagittarius serpentarius</i>	2,3	4,27	3,285			2b		
<i>Saltatoria</i>			0,0015	<0,01				
<i>Solpuga sp.</i>			0,001	<0,01				
<i>Strepsicerus imberbis</i>	56	108	82,5	3c		4a		
<i>Streptopelia sp.</i>	0,08	0,12	0,1	0c		1a		
<i>Struthio camelus</i>	90	130	110	3c		4a		
<i>Suricata suricatta</i>	0,62	0,97	0,7255	1c				
<i>Sus scrofa</i>	30	130	80	3b		3c		4a
<i>Sylvicapra grimmia</i>	12	25	18,5	3a		3b		
<i>Syncerus caffer</i>	250	900	700	4b		4c		
<i>Syncerus caffer nanus</i>	250	320	285	4b				
<i>Tachyoryctes macrocephalus</i>	0,3	0,93	0,618	1b		1c		
<i>Tachyoryctes spp.</i>	0,16	0,93	0,545	1a		1b		1c
<i>Tatera afra</i>	0,06	0,125	0,0925	0c		1a		
<i>Tatera brantsii</i>			0,0937	0c		1a		
<i>Tatera leucogaster</i>			0,071	0c				
<i>Taurotragus oryx</i>	300	1000	650	4b		4c		
<i>Taurotragus derbianus</i>	300	907	603,5	4b		4c		
<i>Telophorus zeylonus</i>			0,065	0c				
<i>Testudo pardalis</i>			3,7	2b				
<i>Thyonomys swinderianus</i>	3	9	4	2b		2c		
<i>Tompterna cryptotis</i>			0,005	<0,01				
<i>Tragelaphus angasii</i>	55	140	90,5	3c		4a		
<i>Tragelaphus buxtoni</i>	150	300	225	4a		4b		
<i>Tragelaphus euryceros</i>	210	405	307,5	4b		4c		
<i>Tragelaphus imberbis</i>	56	108	82,5	3c		4a		
<i>Tragelaphus oryx</i>	300	1000	650	4b		4c		
<i>Tragelaphus scriptus</i>	24	80	52,5	3b		3c		
<i>Tragelaphus spekei</i>	40	130	85	3b		3c		4a
<i>Tragelaphus strepsicerus</i>	120	315	217,5	4a		4b		
<i>Turnix sp.</i>	0,035	0,113	0,075	0b		0c		1a
<i>Turnix sylvaticus</i>	0,036	0,071	0,042	0b		0c		
<i>Vulpes chama</i>	2,5	3,5	3	2b				
<i>Xerini</i>	0,3	1,2	0,75	1b		2a		
<i>Xerus erythropus</i>	0,5	1	0,75	1c				
<i>Xerus inauris</i>	0,5	1,1	0,8	1c				

Tab. A.75 Asiatische Beutetiere, ihre Körpermassen und Körpermassenklassen. Aufgeführt sind das Taxon, die minimale Körpermasse und die Besetzung der Beutemassenklassen (BMK).

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK
<i>Ailuropoda melanoleuca</i>	80	125	102,5	3c	4a
<i>Ailurus fulgens</i>	2,5	5	3,75		2b
<i>Altilcola sp.</i>	0,025	0,04	0,0325	0b	
<i>Arctictis binturong</i>	9	20	14,5	2c	3a
<i>Arctonyx collaris</i>	7	14	10,5	2c	3a
<i>Atherurus macrourus</i>	1	4,3	2,65	2a	2b
<i>Axis axis</i>	27	45	36	3b	3b
<i>Axis porcinus</i>	36	50	43	3b	
<i>Bandicote bengalensis</i>	0,1142	0,1725	0,14335	1a	
<i>Bos frontalis</i>	650	1500	1075	0a	0b
<i>Bos gaurus</i>	1500	2000	1750	4c	5a
<i>Bos grunniens</i>	300	1000	650	5a	
<i>Bos grunniens</i>	300	1000	650	4b	4c
<i>Bos grunniens</i>	300	1000	650	4b	4c
<i>Bos taurus</i>			180	4b	4c
<i>Boselaphus tragocamelus</i>	120	240	180	4a	4b
<i>Bubalis bubalis</i>	250	1200	725	4a	4b
<i>Budorcas taxicolor</i>	150	600	375	4b	5a
<i>Callosciurus erythraeus</i>	0,28	0,42	0,35	4a	4c
<i>Callosciurus notatus</i>	0,16	0,259	0,2095	1b	
<i>Callosciurus spp.</i>			0,35	1a	1b
<i>Canis lupus familiaris</i>	10	20	15	1b	
<i>Cannomys badius</i>			0,65	3a	
<i>Capra falconeris</i>	65	100	82,5	1b	1c
<i>Capra ibex</i>	65	100	82,5	3c	
<i>Capra sibirica</i>	30	100	65	3c	
<i>Capricornis milneedwardsii</i>	22	32	27	3b	3c
<i>Capricornis milneedwardsii</i>	85	140	112,5	3b	3b
<i>Capricornis sumatraensis</i>			95	3c	4a
<i>Cervus nippon</i>	40	150	95	3c	4a
<i>Cervus unicolor</i>	109	260	184,5	3b	4a
<i>Cuon alpinus</i>	10	20	15	3a	3b
<i>Egretta garzetta</i>			0,312	0c	
<i>Elaphodus cephalophus</i>	17	50	33,5	3a	3b
<i>Elephas maximus</i>	3000	5000	4000	3a	3b
<i>Equus asinus</i>			250	5b	
<i>Equus caballus</i>	200	350	275	4b	
<i>Eumeces obsoletus</i>			0,03	0c	
<i>Gazella gazella</i>	17	29,5	23,25	0a	0b
<i>Gazella gazella</i>	17	29,5	23,25	3a	3b
<i>gibbon, white-handed</i>	4,5	6	5,25	3a	3b
<i>Hylomys suillus</i>			0,56	1c	
<i>Hystix indica</i>	11	18	14,5	3a	3a
<i>Leopoldamys edwardsi</i>	0,23	0,48	0,385	1b	
<i>Lepus nigricollis</i>	1,35	7	4,175	1b	
<i>Lepus nigricollis</i>	1,35	7	4,175	2a	2c
<i>Lepus sp.</i>	1,35	7	4,175	2a	2c
<i>Lepus sp.</i>	1,35	7	4,175	2a	2c
<i>Lizards</i>	0c	1a		2a	2c
<i>Macaca nemestrina</i>	4,7	14,5	9,6	0a	0b
<i>Macaca radiata</i>	3,9	6,7	5,3	2b	3a
<i>Macaca spp.</i>				2b	2c

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK
<i>Manis crassicaudata</i>	5	35	20		2b
<i>Manis javanica</i>	2,2	4,2	3,2		2c
<i>Manis pentadactyla</i>	2,35	7	4,675		2b
<i>Marmota sp.</i>	7,3	8,5	7,9		2b
<i>Martes foina</i>	1,1	2,3	1,7		2c
<i>Martes martes</i>	0,48	1,8	1,14		2a
<i>Martes sp.</i>	0,48	2,3	1,39		1b
<i>Maxomys surifer</i>			0,13		1b
<i>Melursus ursinus</i>	55	140	97,5		1a
<i>Menetes berdmorei</i>			0,19		3c
<i>Moschus berezovski</i>	6	9	7,5		2c
<i>Moschus fuscus</i>	10	15	12,5		2c
<i>Muntiacus muntjak</i>	14	40	27		3a
<i>Muntiacus muntjak</i>	14	40	27		3a
<i>Muntiacus muntjak</i>	14	40	27		3a
<i>Muntiacus muntjak</i>	14	40	27		3a
<i>Mus musculus</i>	0,012	0,03	0,021		3a
<i>Mus sp.</i>	0,008	0,03	0,01		0a
<i>Mustela nivalis</i>	0,033	0,055	0,044	< 0,01	
<i>Nemorhaedus baileyi</i>	20	30	25		3b
<i>Nemorhaedus caudatus</i>	32	42	37		3b
<i>Nemorhaedus goral</i>	35	42	38,5		3b
<i>Nigiritragus hylacrius</i>			75		3b
<i>Niniventer sp.</i>	0,035	0,176	0,1055		3c
<i>Niviventer coninga</i>	0,108	0,176	0,142		0b
<i>Ochotona roylei</i>	0,13	0,18	0,155		1a
<i>Ochotona thibetana</i>	0,072	0,136	0,104		1a
<i>P. cristata</i>	0	0	0		0c
<i>Paguma larvata</i>	3,6	5	4,3		2b
<i>Pavo cristatus</i>	0	0	4,2		
<i>Perdix perdix</i>			0,501		2b
<i>Petaurista petaurista</i>			1,7		1b
Phasianidae	0,043	6	3,0215		2a
<i>Plantain squirrel</i>	0,16	0,259	0,2095		0b
<i>Presbytis entellus</i>			8		1a
<i>Presbytis entellus</i>			8		2c
<i>Presbytis phayrei</i>	6	9	7,5		2c
Primate					2c
<i>Pseudois nayaur</i>	35	75	55		3b
<i>Pseudois nayaur</i>	35	75	55		3b
<i>Pteropus dasymallus</i>	0,045	0,05	0,0475		3b
<i>Rallina eurizonoides</i>					0b
<i>Rana sp.</i>	0,00788	0,5	0,25394	< 0,01	
<i>Rattus rattus</i>	0,07	0,3	0,185		
<i>Rattus sp.</i>	0,07	0,3	0,185		0c
<i>Ratufa bicolor</i>	1,3	2,3	1,8		1a
<i>Rhacophorus owstoni</i>					2a
<i>Rhinopithecus roxellana</i>	6,5	17	11,75		2c
<i>Rhizomys sinense</i>	1,875	1,95	1,9125		1a
<i>Rhizomys sumatrensis</i>	2,15	4	3,075		2a
Rodentia					2b
<i>Rucervus duvaucelii</i>	172	181	176,5	< 0,01	
<i>surcus murinus</i>	0,023	0,1473	0,08515		0c
<i>Sundamys muelleri</i>			0,334		0b
<i>Sundasciurus lowii</i>			0,067		1b
<i>Sundasciurus sp.</i>	0,26	0,42	0,35		0b
<i>Sus barbatus</i>	41	150	95,5		3b
<i>Sus scrofa</i>	50	350	200		3c
<i>Sus scrofa</i>	50	350	200		3c
<i>Sus scrofa</i>	50	350	200		3c
<i>Tetracerus quadricornis</i>			20		3c
<i>Tetracerus quadricornis</i>			20		3a
<i>Trachypithecus johnii</i>			12		3a
<i>Trachypithecus phayrei</i>	6	9	7,5		2c
<i>Trachypithecus obscurus</i>	5	9	7		2c
<i>Tragulus javanicus</i>	1	4,5	2,75		2c
<i>Tragulus javanicus</i>	1	4,5	2,75		2a
<i>Tragulus meminna</i>	2,27	2,72	2,49		2a
<i>Tragulus napu</i>	5	8	6,5		2b
<i>Tragulus napu</i>	5	8	6,5		2c
<i>Trimeresurus elegans</i>					2c
<i>Tupaia glis</i>			0,16		1a
<i>Turdus spp.</i>	0,0678	0,109	0,0884		0c
<i>Viverra zibetha</i>	5	11	8		2c
<i>Vulpes vulpes</i>	4	8	6		2c

Tab. A.76 Amerikanische Beutetiere, ihre Körpermassen und Körpermassenklassen. Aufgeführt sind das Taxon, die minimale Körpermasse (BMmin), die maximale (BMmax) und die durchschnittliche Körpermasse (BMmean) und die besetzten Beutemassenklassen.

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK
<i>Abrocoma</i>		0,2	0,3	0,25	1b
Accipitridae		0,135	3,466	1,8005	1a
<i>Aeteles paniscus</i>			10,23		2c
<i>Agouti paca</i>			7,5		2c
<i>Agriocharis ocellata</i>			3,6		2b
<i>Akodon azarae</i>			0,035		0b
<i>Akodon boliviensis</i>			0,033		0b
<i>Akodon cursor</i>		0,04	0,045	0,0425	0b
<i>Akodon kempfi</i>			0,0264		0a
<i>Akodon nigrita</i>			0,02		0a
<i>Akodon puer</i>			0,021		0a
<i>Akodon urichi</i>			0,034		0a
Anatidae		0,23	22,5	11,365	1b
Anseriformes		0,23	22,5	11,365	1b
<i>Artibeus fuliginosus</i>		0,029	0,035	0,032	0b
<i>Athrotrix</i>			0,03		0b
<i>Athrotrix longipilis</i>			0,035		0b
<i>Baiomys nelsoni</i>			0,008	< 0,01	0a
<i>Bassaricyon alleni</i>			1,235		1c
<i>Blastocerus dichotomus</i>		89	125	107	3c
<i>Bradypus variegatus</i>			4,3		2b
<i>Caiman crocodylus</i>		7	45	26	2c
<i>Callomys musculus</i>			0,018		0a
Caviidae			0,23		0a
<i>Cebus apella</i>		1,3	4,8	2,843	2a
<i>Cebus olivaceus</i>		1,1	4,3	2,7	2a
<i>Cerdocyon thous</i>		4,5	8,5	6,5	2b
<i>chaetomys subspinosus</i>			1,3		1c
<i>Chelemys macronyx</i>			0,075		0c
<i>Chinchilla chinchilla</i>		0,5	0,8	0,65	1c
<i>Chiroptera</i>		0,002	0,0287	0,01535	< 0,01
<i>Coendou mexicana</i>			2		2a
<i>Coendou prehensilis</i>		0,9	5	2,95	1c
<i>Conepattus chinga</i>		2,3	4,5	3,4	2b

Anhang – Körpermassen der Beutetiere

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK
Cracidae	0,35	4,3	2,325	1b	2b
<i>Crax globulosa</i>			3,466	2b	
<i>Crax rubra</i>			4,2	2b	2c
<i>Crax sp.</i>			3,5	2b	
Cricetidae				0b	1b
<i>Cricetus cricetus</i>			0,5067	1b	1c
<i>Ctenomys</i>	0,2	0,86	0,35	1b	1c
<i>Ctenomys sp.</i>	0,173	0,9	0,5365	1a	1c
<i>Ctenosaura pectinata</i>			0,8	1c	2a
<i>Ctenosaura sp.</i>			1	1c	2a
<i>Cygnus melancoryphus</i>	3,5	6,7	5,1	2b	2c
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	1,3	4	2,65	2a	2b
<i>Dasyprocta leporina</i>	3	5,9	4,45	2b	2c
<i>Dasyprocta punctata</i>	1	4	2,5	2a	2b
<i>Dasyprocta ruatanica</i>	0,6	4	2,3	1c	2b
<i>Dasyprocta sp.</i>	0,6	5,9	3,25	1c	2c
<i>Dasyopus novemcinctus</i>			5,5	2b	2c
<i>Dasyopus sp.</i>	1	10	5,5	2a	2c
<i>Didelphidae ssp. Indet.</i>	0,0075	5,5	2,75375	< 0,01	2c
<i>Didelphis albiventris</i>	0,4	1,3	0,85	1b	2a
<i>Didelphis aurita</i>	0,7	1,888	1,294	1c	2a
<i>Didelphis marsupialis</i>	0,6	2,4	1,5	1c	2b
<i>Didelphis sp.</i>	0,4	5,5	2,95	1b	2c
<i>Didelphis virginiana</i>			1,5	2a	
<i>Dromiciops gliroides</i>			0,02405	0a	0b
<i>Dromiciops gliroides</i>			0,02405	0a	0b
<i>Eliomodontia</i>			0,02	0a	0b
<i>Galictis cuja</i>	1	2,5	1,75	2a	2b
<i>geochelone denticulata</i>			7	2c	
<i>Graomys griseoflavus</i>			0,062	0b	0c
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	35	66	55	3b	3c
<i>Hystricognathi</i>	0,2	1	0,6	1b	1c
<i>Lagidium viscacia</i>		3	1,5	2a	2b
<i>Lama</i>	55	140	97,5	3c	4a
<i>Lama glama</i>	130	155	142,5	4a	4a
<i>Lama guanicoe</i>	115	140	127,5	4a	4a
<i>Lama pacos</i>	55	65	60	3c	
<i>Leopardus sp.</i>	1	8,8	4,9	2b	2c
<i>Lepus europaeus</i>	3	5	4,175	2b	2b
<i>Liomys pictus</i>	0,037	0,0465	0,04175	0b	0b
<i>Loxodontomys micropus</i>			0,063	0b	0c
<i>Marmosa canescens</i>			0,03	0b	
<i>Marmosa cinerea</i>			0,15	1a	
<i>Marmosa mexicana</i>			0,495	1b	1c
<i>Marmosa murina</i>			0,026	0a	0b
<i>Marmosa noctivaga</i>			0,08	0c	1a
<i>Marmosa robinsoni</i>	0,036	0,132	0,75	0b	1a
<i>Marmosa spp.</i>				0b	1c
<i>Marmosops incana</i>	0,02	0,07	0,045	0b	0c
<i>Marmosops noctivagus</i>			0,021	0a	0b
<i>Marmosops sp.</i>	0,002	0,07	0,036	< 0,01	0c
<i>Mazama americana</i>	24	48	36	3b	3b
<i>Mazama chunyi</i>			11	2c	3a
<i>Mazama gouazoubira</i>	8	25	16,5	2c	3b
<i>Mazama nana</i>			15	3a	
<i>Mazama rufina</i>			8,2	2c	3a
<i>Mazama sp.</i>				2c	3b
<i>Mesocricetus auratus</i>	0,1	0,125	0,105	1a	
<i>Mesocricetus brandti</i>			0,174	1a	1b
<i>Mesomys hispidus</i>			0,2	1a	1b
<i>Metachirus nudicaudatus</i>		0,8	0,44	1b	1c
<i>Micronycteris sp.</i>	0,0057	0,015	0,01035	< 0,01	0a
<i>Mondelphis domestica</i>	0,09	0,155	0,1225	0c	1a
<i>Monodelphis adusta</i>			0,035	0b	
<i>Monodelphis breviceaudata</i>			0,054	0b	0c
<i>Monodelphis sp.</i>	0,0075	0,155	0,08125	< 0,01	1a
<i>Muridae ssp. Indet.</i>				< 0,01	2a
<i>Myocastor coypus</i>			7,85	2c	
<i>Myoprocta pratti</i>			1,5	2a	
<i>Myoprocta sp.</i>	0,88	1,2	1,04	1c	2a
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	18	39	28,5	3a	3b
<i>Nasua nasua</i>	3	6	4,5	2b	2c
<i>Nectomys squamipes</i>			0,255	1a	1b
<i>Neotominae</i>	0,006	0,45	0,228	< 0,01	1b
<i>Neotomys ebriosus</i>			0,064	0b	0c
<i>Neotomys sp.</i>	0,064	0,15	0,15	0c	1a
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	0,04	0,067	0,0535	0b	0c
<i>Odocoileus hemionus</i>	43	150	96,5	3b	4a
<i>Odocoileus virginianus</i>	57	137	97	3c	4a
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>			0,0238	0a	0b
<i>Oligoryzomys sp.</i>	0,01	0,032	0,021	0a	0b
<i>Oryzomys galapagosensis</i>	0,055	0,074	0,0645	0c	0c
<i>Oryzomys intermedius</i>			0,08255	0c	0c
<i>Oryzomys melanotis</i>			0,03	0b	
<i>Oryzomys ratticeps</i>			0,144	1a	
<i>Oryzomys spp.</i>	0,02	0,115	0,0675	0b	1a
<i>Oxymycterus iheringi</i>			0,043	0b	0c
<i>Peromyscus sp.</i>	0,01	0,0544	0,0322	0a	0c
<i>Peromyscus gossypinus</i>	0,017	0,046	0,0315	0a	0b
<i>Phenacomys sp.</i>	1,5	4,1	2,8	2a	2b
<i>Phodopus roborovskii</i>	>0,018			0a	
<i>Phodopus sungorus</i>			0,0234	0a	0b
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	1,5	4,1	2,8	2a	2b
<i>Phoenicoparrus chilensis</i>	2,5	3,5	3	2b	2b
<i>Phyllotis</i>			0,06	0b	0c
<i>Podocnemis voglii</i>				2a	2c
<i>Potos flavus</i>	2	4,6	3,3	2b	
<i>Primate</i>				1c	2b
<i>Procyon cancrivorus</i>	3	7	5	2b	2c
<i>Procyon lotor</i>	1,8	10,4	6,1	2a	2c
<i>Proechimys spp.</i>	0,285	0,5	0,3925	1b	1b
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	3,9	10	6,95	2b	2c
<i>Pudu puda</i>			10	2c	3a
<i>Rallidae</i>	0,02	3	1,51	0b	2b
<i>Reithrodon auritus</i>	0,0205	0,116	0,06825	0b	1a
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			0,018	0a	0b
<i>Rhea Americana</i>			23	3a	3b
<i>Saguinus fuscicollis</i>			0,035	0b	
<i>Saimiri sciureus</i>			0,925	1c	2a
<i>Sciurus carolinensis</i>		0,75	0,75	1c	
<i>Sciurus sp.</i>	0,338	0,909	0,6235	1b	1c
<i>Sciurus spadiceus</i>	0,57	0,66	0,615	1c	1c
<i>Scorpiones</i>			0,05	0b	0c

Taxon	BMmin	BMmax	BMmean	BMK	BMK
<i>Sigmodon hispidus</i>	0,08	0,15	0,115	0c	1a
<i>Sigmodon sp.</i>	0,07	0,21	0,14	0c	1b
<i>Sphiggurus mexicana</i>	1,5	2,5	2	2a	2b
<i>Sus scrofa</i>	50	350	200	3c	4b
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0,7	1	0,85	1c	1c
<i>Sylvilagus floridanus</i>	0,8	1,53	1,165	1c	2a

Tab. A.77 Beutetiere, ihr Geburtsgewicht und die besetzten Beutemassenklassen bis zum adulten Alter. Aufgeführt sind Taxon, Geburtsgewicht (GW) entnommen aus de Magalhaes&Costa (2009) und die besetzten BMKs bis zum Erreichen des Erwachsenenalters.

Taxon	GW	Neugeborenes	Jungtier	Juvenil				
<i>Aepyceros melampus</i>	5,55	2c	3a					
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	9,05	2c	3a	3b				
<i>Antidorcas marsupialis</i>	4,16	2b	2c	3a				
<i>Cephalopus monticola</i>	1,612	2a	2b	2c				
<i>Connochaetes taurinus</i>	18,125	3a	3b	3c				
<i>Damaliscus lunatus</i>	11,1	3a	3b					
<i>Damaliscus pygargus</i>	6,792	2c						
<i>Equus grevyi</i>	40	3b	3c	4a				
<i>Equus quagga</i>	32	3b	3c					
<i>Eudorcas thomsoni</i>	2,6	2b	2c					
<i>Giraffa camelopardalis</i>	58,5	3c	4a	4b				
<i>Hippopotamus amphibius</i>	40	3c	4a	4b	4c	5a		
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	9	2c	3a	3b				
<i>Kobus kob</i>	5,405	2c	3a	3b				
<i>Litocranius walleri</i>		2b	2c	3a				
<i>Loxodonta africanus</i>	105	4a	4b	4c				
<i>Nanger granti</i>	5,603	2c	3a					
<i>Oreotragus oreotragus</i>	1,13	2a	2b					
<i>Oryx gazella</i>	11,16	3a	3b	3c				
<i>Phacochoerus africanus</i>	0,66	1c	2a	2b	2c	3a		
<i>Raphicerus campestris</i>	0,92	1c	2a	2b				
<i>Redunca arundinum</i>	3,75	2b	2c	3a				
<i>Struthio camelus</i>		2a	2b					
<i>Syncerus caffer</i>	44	3b	3c	4a				
<i>Taurotragus oryx</i>	32	3b	3c	4a				
<i>Tragelaphus angasii</i>	5,233	2c	3a					
<i>Tragelaphus imberbis</i>	6	2c	3a					
<i>Tragelaphus scriptus</i>	3,8	2b	2c	3a				
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	15	3a	3b	3c				
Asiatische Beutetiere								
<i>Axis axis</i>	3,144	2b	2c	3a				
<i>Rusa unicolor</i>	10	3a	3b	3c				
<i>Bos gaurus</i>	23	3b	3c	4a				
<i>Sus scrofa</i>	0,96	1c	2a	2b	2c	3a	3b	
Amerikanische Beutetiere								
<i>Odocoileus virginianus</i>	3	2b	2c	3a	3b			
<i>Mazama americana</i>	0,5385	1c	2a	2b	2c	3a		
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	1,5	2a	2b	2c	3a			
<i>Tayassu peccari</i>	0,7	1c	2a	2b	2c	3a		
<i>Tayassu tajacu</i>	0,7	1c	2a	2b	2c			

Tab. A.78 Stücke, die zur Körpermassenrekonstruktion der Mitglieder der Trinil-Gilde verwendet werden. Die Stücke stammen alle von der Fundstelle Trinil mit Ausnahme der No. 61, die aus Pitu stammt. Sie sind bei den Grabungen von Lenore und Emil Selenka (Trinil) (5, 61, 1209, C-1) sowie Eugène Dubois (DUB 89 - DUB 8411) geborgen worden. Aufgeführt sind Sammlungsnummer (Nr.), Taxon, Sammlung (Sam.; 1 = Ned.D.v/d Mijnbouw, 2 = Collectie Dubois), Quelle der Maße (Q: 1 = Stremme 1911, 2 = von Koenigswald 1933, 3 = selbsterhobene Daten), der verwendete Parameter (Par.) bzw. die verwendete Regressionsnummer (Reg. No), der Mittelwert der Einzelwerte der dreifachen Messungen des benötigten Parameters in Millimeter (Mean) sowie die Standardabweichung (Stand; ist bei den der Literatur entnommenen Daten in der Regel unbekannt), die rekonstruierte Körpermasse in Kilogramm (BM), der %PE der jeweiligen Regression, der %PE subtrahiert (- PE) bzw. addiert (+ PE) von der rekonstruierten Körpermasse. Bei Stücken mit mehreren Parametern zur Rekonstruktion der Körpermasse ist zusätzlich die durchschnittliche Körpermasse in Kilogramm (BM mean) der rekonstruierten Werte, sowie deren Standardabweichung (StabW) und prozentualen Standardabweichung angegeben (StabW%). Angegeben sind jeweils die auf 0 Nachkommastellen gerundeten Körpermassen, Mittelwerte und Fehlerabweichungen sind grundsätzlich mit ungerundeten Werten berechnet.

Nr.	Taxon	Sam.	Q	Par./Reg. No	Mean	Stand	BM	%PE	+%PE	-%PE	BM mean	StabW	StabW%
5	<i>Panthera tigris</i>	1	1	P3 sup (F-3)	21,6		133	28,0	171	96			
61	<i>Panthera tigris</i>	1	2	P4 inf (F-6)	22		114	26	144	84			
1209	<i>Panthera tigris</i>	1	2	P3 inf (F-5)	15	-	96,4	27,9	124	68			
C-1	<i>Mececyon trinilensis</i>	1	1	P3 inf (C-1)	9,1		10	26	13	7			
				M1 inf (C-3)	20,9		17	22	21	13			
Gesamt											13,5	5	37
DUB 1479	<i>Panthera tigris</i>	2	3	P3 inf (F-5)	-								
				P4 inf (F-6)	22,52	0,46	123	26,4	155	90			
				M1 inf (F-7)	23,77	0,015	113	17,3	133	94			
				Gesamt							118	7	6
DUB 1484	<i>Prionailurus bengalensis</i>	2	3	P3 inf (F-5)	5,35	0,03	3,1	28,9	4,0	2,2			
				P4 inf (F-6)	6,83	0,06	2,8	26,4	3,5	2,0			
				M1 inf (F-7)	8,06	0,06	3,8	17,3	4,4	3,1			
				Gesamt							3,2	0,5	16
DUB 1494	<i>Panthera tigris</i>	2	3	P3 sup (F-3)	19,8	0,21	100	28,0	129	72			
				P4 sup (F-4)	30,2	0,21	105	24,3	130	79			
Gesamt											103	3	3
DUB 1495	<i>Panthera tigris</i>	2	3	P3 sup (F-3)	19,7	0,58	100	28,0	128	72			
				P4 sup (F-4)	30,4	0,02	106	24,4	132	80			
Gesamt											103	5	5
DUB 1871	<i>Panthera tigris</i>	2	3	Ulna (F-9)	321,2	0,2	117	27	149	85			
DUB 8411	<i>Panthera tigris</i>	2	3	Tibia (F-12)	292,9	0,7	99	31,7	130	67			

Tab. A.79 Stücke, die zur Körpermassenrekonstruktion der Mitglieder der Kedung Brubus-Gilde verwendet werden. Die Stücke stammen alle von der Fundstelle Kebon Duren und Kedung Brubus aus Grabungen von Eugène Dubois. Sie werden in der Sammlung Dubois im Naturalis, Leiden aufbewahrt. Aufgeführt sind Sammlungsnummer (Nr.), Taxon, der verwendete Parameter (Par.) bzw. die verwendete Regressionsnummer (Reg. No), der Mittelwert der Einzelwerte der dreifachen Messungen des benötigten Parameters in Millimeter (mean) sowie die Standardabweichung (Stand; ist bei den der Literatur entnommenen Daten in der Regel unbekannt), die rekonstruierte Körpermasse in Kilogramm (BM), der Korrekturfaktor (KF) sowie die korrigierte Körpermasse (KM corr), der %PE der jeweiligen Regression, der %PE subtrahiert (- PE) bzw. addiert (+ PE) von der rekonstruierten Körpermasse. Bei den Hyänen, bei denen Korrekturfaktoren verwendet werden, ist jeweils die korrigierte BMmin (BM min corr = BM min * KF) und die korrigierte BM max (BM max * KF) angegeben. Bei Stücken mit mehreren Parametern zur Rekonstruktion der Körpermasse ist zusätzlich die durchschnittliche Körpermasse in Kilogramm (BM mean) der rekonstruierten Werte, sowie deren Standardabweichung (StabW) und prozentualen Standardabweichung angegeben (StabW%). Angegeben sind jeweils die auf 0 Nachkommastellen gerundeten Körpermassen, Mittelwerte und Fehlerabweichungen sind grundsätzlich mit ungerundeten Werten berechnet.

Kebon Duren															
Nr.	Taxon	Par./Reg. No	Mean	Stand	BM	KF	KM corr	%PE	BM min	BM max	BM min corr	BM corr max	BM mean	StabW	StabW%
DUB 89	<i>Panthera tigris</i>	Femur (F-11)	287,0	0,4	69	21,7	84	54							
DUB 2573A	<i>Pachycrocuta brevisrostris</i>	P3 inf (H-5)	23	-	141	0,35	50	7	131	151	46	53			
		P4 inf (H-6)	24,2	-	85	0,72	53,28	10	77	94	55	67			
		Gesamt											56	8	14
DUB 2574C	<i>Pachycrocuta brevisrostris</i>	M1 inf (H-7)	23,4		50	1,7	78	0,7	49	50	77	78			
DUB 2574A	<i>Pachycrocuta brevisrostris</i>	P3 inf (H-5)	24,1	-	189	0,35	67	7	176	202	63	72			
DUB 2574B	<i>Pachycrocuta brevisrostris</i>	P4 inf (H-6)	25,7	-	78	1,42	121	10	96	118	70	86			
Kedung Brubus															
Nr.	Taxon	Par./Reg. No	Mean	Stand	BM	KF	KM corr	%PE	BM min	BM max	BM min corr	BM corr max	BM mean	StabW	StabW%
DUB 1498	<i>Panthera tigris</i>	P4 inf (F-6)	23,19	0,03	135	-	-	26,4	99	171	-	-			
DUB 1499	<i>Panthera tigris</i>	P4 inf (F-6)	23,14	0,05	134	-	-	26,4	99	169	-	-			
DUB 2575	<i>Pachycrocuta brevisrostris</i>	P4 inf (H-6)	26,5	0,11	121	0,72	121	10	109	133	79	97			

Tab. A.80 Stücke die zur Körpermassenrekonstruktion der Mitglieder der Ngandong-Gilde verwendet werden. Die Stücke stammen von den Fundstellen Ngandong, Ngasinan, Pandejan, Sidorejo, Watualang aus Grabungen des Geologischen Diensts in Niederländisch-Indien. Sie werden alle im Museum Geologi in Bandung. Die Parameter sind alle von Koenigswald 1933 entnommen. Aufgeführt sind Sammlungsnummer (Nr.), Taxon, der verwendete Parameter (Par.) bzw. die verwendete Regressionsnummer (Reg. No), der Mittelwert der Einzelwerte der dreifachen Messungen des benötigten Parameters in Millimeter (mean), die rekonstruierte Körpermasse in Kilogramm (BM), der %PE der jeweiligen Regression, der %PE subtrahiert (-PE) bzw. addiert (+ PE) von der rekonstruierten Körpermasse. Bei Stücken mit mehreren Parametern zur Rekonstruktion der Körpermasse ist zusätzlich die durchschnittliche Körpermasse in Kilogramm (BM mean) der rekonstruierten Werte, sowie deren Standardabweichung (StabW) und prozentualen Standardabweichung (StabW%). Angegeben sind jeweils die auf 0 Nachkommastellen gerundeten Körpermassen, Mittelwerte und Fehlerabweichungen sind grundsätzlich mit ungerundeten Werten berechnet.

Ngandong										
Nr.	Taxon	Par./Reg. No	Mean	BM	%PE	+%PE	-%PE	BM mean	StabW	StabW%
504	<i>Panthera tigris</i>	P4 inf (F-6)	24,5	161	27	205	117			
		M1 inf (F-7)	25	133	17	156	110			
		Gesamt						147	20	13
1184	<i>Panthera tigris</i>	P3 sup (F-3)	24	187	28	239	134			
		P4 sup (F-4)	33	139	24	173	105			
		Gesamt						163	34	21
2641	<i>Panthera tigris</i>	Femur (F-11)	480	298	22	363	234			
2811	<i>Panthera tigris</i>	P3 sup (F-3)	24,5	199	28	255	143			
		P4 sup (F-4)	33,5	146	24	182	110			
		SKL (F-1)	373	237	11	263	212			
		Gesamt						194	46	24
5497	<i>Panthera tigris</i>	P3 inf (F-5)	16	119	29	154	85			
9554	<i>Panthera tigris</i>	Humerus (F-8)	381	235	26	297	173			
13776	<i>Panthera tigris</i>	P3 sup (F-3)	23	163	28	209	117			
		P4 sup (F-4)	33	139	24	173	105			
		Gesamt						151	17	11
Ngasinan										
Nr.	Taxon	Parameter	Mean	BM	%PE	+%PE	-%PE	BM mean	StabW	StabW%
49	<i>Panthera tigris</i>	Radius (F-10)	278	134	41	190	79			
Pandejan										
1947	<i>Cuon alpinus</i>	P4 inf (C-2)	15,5	38	23	47	29			
		M1 inf (C-3)	22	19	22	24	15			
		Gesamt						29	13	47
Sidorejo										
Nr.	Taxon	Parameter	Mean	BM	%PE	+%PE	-%PE	BM mean	StabW	StabW%
308	<i>Panthera pardus</i>	Humerus (F-8)	228	54	26	68	40			
Watualang										
Nr.	Taxon	Parameter	Mean	BM	%PE	+%PE	-%PE	BM mean	StabW	StabW%
1933	<i>Panthera tigris</i>	Humerus (F-8)	353	189	26	239	139			
2671	<i>Panthera tigris</i>	P3 inf (F-5)	19	212	29	273	151			

Tab. A.81 Berechnete Fokussmassen der Mitglieder der Triniil-Gilde. Aufgeführt sind die Körpermassen (KMmin%PE, KMmin, Kmmean, Kmmax, Kmmax%PE), die jeweils damit berechneten Fokussmassen: basierend auf der minimalen Körpermasse (FM_{min}), der mittleren Körpermasse (FM_{mean}), der maximalen Körpermasse (FM_{max}), sowie auf der KM_{min}%PE (FM_{min}%PE), KM_{max}%PE (FM_{max}%PE). Weiterhin ist der niedrigste Wert, den man nach Abzug des %PE der Regressionen zur Fokussmassenrekonstruktion erhält (FM_{min}-%PE) sowie der höchste Wert, den man durch Addition des %PE erhält (FM_{min}+%PE) dargestellt. Die jeweils zugehörigen Fokussklassen sind ebenfalls dargestellt (FM_{min}-%PE-> FC_{min}-%PE; FM_{min}%PE-> FC_{min}%PE; FM_{min}+%PE-> FC_{min}+%PE; FM_{mean}-> FC_{mean}; FM_{max}-> FC_{max}; FM_{max}%PE-> FC_{max}%PE; FM_{max}+%PE-> FC_{max}+%PE). Die Jagdeinheit (JGE) wird bei den Feliden als 1 Individuum eingesetzt, bei den Caniden werden 1 – 33 Individuen eingesetzt. Die durchschnittliche Jagdeinheit bei rezenten Caniden liegt bei 8 Individuen (siehe Tabelle A.63) und wird für die Analyse der Gildenstruktur verwendet.

Mitglied	JGE	Körpermasse (KM)					Fokussmasse (FM)							Fokussklasse (FC)						
		Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FMmin - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FM max +%PE	FC min - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FC max +%PE
<i>Panthera tigris</i>	1	68	96,4	110	133	171	1,52	30,35	55,87	70,83	98,06	152,15	296,70	2a	3b	3c	3c	3c	4a	4b
<i>Prionailurus bengalensis</i>	1	2,0	2,8	3,2	3,8	4,4	0,00	0,06	0,13	0,15	0,20	0,25	0,49	>0,1	0c	1a	1a	1a	1b	1b
<i>Mececyon trinilensis</i>	1	7	10	14	17	21	0,06	0,20	0,36	0,62	0,85	1,20	2,01	0c	1a	1b	1c	1c	2a	2b
<i>Mececyon trinilensis</i>	2	14	20	28	34	42	0,20	0,62	1,11	1,92	2,63	3,72	6,25	1a	1c	2a	2a	2b	2b	2c
<i>Mececyon trinilensis</i>	3	21	30	42	51	63	0,38	1,20	2,15	3,72	5,11	7,21	12,12	1b	2a	2b	2b	2c	2c	3a
<i>Mececyon trinilensis</i>	4	28	40	56	68	84	0,61	1,92	3,43	5,95	8,17	11,54	19,39	1c	2a	2b	2c	2c	3a	3a
<i>Mececyon trinilensis</i>	5	35	50	70	85	105	0,88	2,76	4,94	8,57	11,77	16,62	27,92	1c	2b	2b	2c	3a	3a	3b
<i>Mececyon trinilensis</i>	6	42	60	84	102	126	1,19	3,72	6,66	11,54	15,85	22,39	37,61	2a	2b	2c	3a	3a	3b	3b
<i>Mececyon trinilensis</i>	7	49	70	98	119	147	1,53	4,78	8,57	14,85	20,39	28,80	48,38	2a	2b	2c	3a	3b	3b	3b
<i>Mececyon trinilensis</i>	7,86	55	79	110	134	165	1,85	5,78	10,35	17,94	24,64	34,80	58,47	2a	2c	3a	3a	3b	3b	3c
<i>Mececyon trinilensis</i>	8	56	80	112	136	168	1,90	5,95	10,66	18,47	25,36	35,82	60,18	2a	2c	3a	3a	3b	3b	3c
<i>Mececyon trinilensis</i>	9	63	90	126	153	189	2,31	7,21	12,92	22,39	30,75	43,42	72,95	2b	2c	3a	3b	3b	3b	3c
<i>Mececyon trinilensis</i>	10	70	100	140	170	210	2,74	8,57	15,35	26,59	36,52	51,58	86,66	2b	2c	3a	3b	3b	3c	3c
<i>Mececyon trinilensis</i>	11	77	110	154	187	231	3,20	10,01	17,93	31,07	42,68	60,28	101,26	2b	3a	3a	3b	3b	3c	4a
<i>Mececyon trinilensis</i>	12	84	120	168	204	252	3,69	11,54	20,67	35,82	49,20	69,48	116,73	2b	3a	3b	3b	3b	3c	4a
<i>Mececyon trinilensis</i>	13	91	130	182	221	273	4,21	13,15	23,56	40,83	56,07	79,19	133,05	2b	3a	3b	3b	3c	3c	4a
<i>Mececyon trinilensis</i>	14	98	140	196	238	294	4,75	14,85	26,59	46,08	63,29	89,39	150,17	2b	3a	3b	3b	3c	3c	4a
<i>Mececyon trinilensis</i>	15	105	150	210	255	315	5,32	16,62	29,77	51,58	70,84	100,06	168,09	2c	3a	3b	3c	3c	4a	4a
<i>Mececyon trinilensis</i>	16	112	160	224	272	336	5,91	18,47	33,08	57,32	78,72	111,18	186,79	2c	3a	3b	3c	3c	4a	4a
<i>Mececyon trinilensis</i>	17	119	170	238	289	357	6,53	20,39	36,52	63,29	86,92	122,76	206,24	2c	3b	3b	3c	3c	4a	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	18	126	180	252	306	378	7,16	22,39	40,10	69,48	95,43	134,78	226,43	2c	3b	3b	3c	3c	4a	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	19	133	190	266	323	399	7,83	24,46	43,80	75,90	104,24	147,23	247,34	2c	3b	3b	3c	4a	4a	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	20	140	200	280	340	420	8,51	26,59	47,63	82,54	113,35	160,10	268,97	2c	3b	3b	3c	4a	4a	4b

Mitglied	Körpermasse (KM)						Fokusmasse (FM)						Fokusklasse (FC)							
	JGE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FMmin - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FM max +%PE	FC min - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FC max +%PE
<i>Mececyon trinilensis</i>	21	147	210	294	357	441	9,22	28,80	51,58	89,39	122,76	173,39	291,29	2c	3b	3c	3c	4a	4a	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	22	154	220	308	374	462	9,94	31,07	56,66	96,45	132,46	187,08	314,29	2c	3b	3c	3c	4a	4a	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	23	161	230	322	391	483	10,69	33,42	59,85	103,71	142,44	201,17	337,97	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	24	168	240	336	408	504	11,46	35,82	64,16	111,18	152,69	215,66	362,31	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	25	175	250	350	425	525	12,25	38,29	68,59	118,85	163,23	230,54	387,30	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	26	182	260	364	442	546	13,06	40,83	73,13	126,72	174,03	245,79	412,94	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	27	189	270	378	459	567	13,90	43,42	77,78	134,78	185,10	261,43	439,20	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	28	196	280	392	476	588	14,75	46,08	82,54	143,03	196,43	277,44	466,09	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	29	203	290	406	493	609	15,62	48,80	87,41	151,47	208,02	293,81	493,60	3a	3b	3c	4a	4b	4b	4b
<i>Mececyon trinilensis</i>	30	210	300	420	510	630	16,51	51,58	92,39	160,10	219,87	310,54	521,71	3a	3c	3c	4a	4b	4b	4c
<i>Mececyon trinilensis</i>	31	217	310	434	527	651	17,42	54,42	97,47	168,91	231,97	327,64	550,43	3a	3c	3c	4a	4b	4b	4c
<i>Mececyon trinilensis</i>	32	224	320	448	544	672	18,34	57,32	102,66	177,91	244,33	345,08	579,74	3a	3c	4a	4a	4b	4b	4c
<i>Mececyon trinilensis</i>	33	231	330	462	561	693	19,29	60,28	107,96	187,08	256,92	362,88	609,63	3a	3c	4a	4a	4b	4b	4c

Tab. A.82 Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Feliden. Der Tiger der Trinil-Gilde besetzt zwar die Körpermassenklassen 3c und 4a, allerdings besetzt nur der rezente Sumatra-Tiger diese Klassen. Zu diesem liegt allerdings keine Studie über seine Ernährung vor, die die Übersetzung in ein BMS erlaubt. Daher werden Feliden, die die nächsthöheren bzw. nächstniedrigeren Körpermassenklassen besetzen, als Vergleichssample herangezogen. Aufgeführt sind die Studie, das Taxon, die kleinste und größte besetzte Körpermassenklasse des Taxons (KM min und KM max), sowie der prozentuale Beitrag der einzelnen Beutemassenspektren zum BMS. Die Klassen <2a tragen teilweise zu weniger als 1% zum BMS bei, sind allerdings nicht dargestellt. Die Fokusklassen sind grau unterlegt.

Studie	Art	KM min	KM max	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Eaton 1974	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				7	36	43	14					
Mills et al. 2004	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				2	7	21	39	23	8			
Mills 1990	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c		1	2	4	48	33	9	3				
Pienaar 1969	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				2	4	36	46	11	0			
Kruuk&Turner 1967	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				12	14	32	34	9				
Caro 1994	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c	1	5	4	15	17	5	24	25	3			
de Azevedo&Murray 2007	<i>Panthera onca</i>	3b	3c		1	7	15	13	31	20	10	2			
Polisar et al 2003	<i>Panthera onca</i>	3b	3c				3	6	32	26	16	16			
Mills 1990	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			2	5	7	46	35	5				
Pienaar 1969	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c				1	4	39	40	9	7			
Karanth&Sungquist 1995	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			1	1	10	69	4	5	4	0	7	
Johnsingh 1992	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			1	1	5	31	1	31	31			

Kruuk&Turner 1967	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			1	14	31	34	16	4				
Polisar et al 2003	<i>Puma concolor</i>	3b	3c					28	32	22	17				
Johnsingh 1992	<i>Panthera tigris tigris</i>	4a	4b				1	7	12	38	38	0		3	
Karanth&Sunquist 1995	<i>Panthera tigris tigris</i>	4a	4b					2	3	8	6	0	67		12

Tab. A.83 Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Caniden. Aufgeführt sind die Studie, die Art, die kleinste und größte besetzte Körpermassenklasse (KM min und KM max), sowie der prozentuale Beitrag der einzelnen Beutemassenklassen zum BMS. Die Klassen <2a tragen teilweise zu weniger als 0,1% zum BMS bei, sind allerdings nicht dargestellt. Die Fokusklassen sind grau unterlegt.

Studie	Art	KM min	KM max	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Johnsingh 1992	<i>Cuon alpinus</i>	3a	3a	<0,1	3	3	8	54	6	13	13				
Karanth&Sunquist 1995	<i>Cuon alpinus</i>	3a	3a	<0,1	1	1	7	79	5	5	2				
Pienaar 1969	<i>Lycaon pictus</i>	3a	3b			2	5	42	41	6	5				
Estes&Goddart 1967	<i>Lycaon pictus</i>	3a	3b				22	22	32	21	3				
Kruuk&Turner 1967	<i>Lycaon pictus</i>	3a	3b				15	21	12	29	23				

Tab. A.84 Berechnete Fokussmassen der Mitglieder der Kedung Brubus-Gilde. Aufgeführt sind die Körpermassen (KMmin%PE, KMmin, Kmmean, Kmmax, Kmmax%PE), die jeweils damit berechneten Fokussmassen: basierend auf der minimalen Körpermasse (FM_{min}), der mittleren Körpermasse (FM_{mean}), der maximalen Körpermasse (FM_{max}), sowie auf der KM_{min}%PE (FM_{min}%PE), KM_{max}%PE (FM_{max}%PE). Weiterhin ist der niedrigste Wert, den man nach Abzug des %PE der Regressionen zur Fokussmassenrekonstruktion erhält (FM_{min}-%PE) sowie der höchste Wert, den man durch Addition des %PE erhält (FM_{min}+%PE) dargestellt. Die jeweils zugehörigen Fokussklassen sind ebenfalls dargestellt (FM_{min}-%PE-> FC_{min}-%PE; FM_{min}%PE-> FC_{min}%PE; FM_{min}+%PE-> FC_{min}+%PE; FM_{mean}-> FC_{mean}; FM_{mean}+%PE-> FC_{mean}+%PE; FM_{max}-> FC_{max}; FM_{max}+%PE-> FC_{max}+%PE; FM_{max}%PE-> FC_{max}%PE). Die Jagdeinheit (JGE) wird bei den Feliden als 1 Individuum eingesetzt, bei den Hyaeniden werden 1 – 15 Individuen eingesetzt. Die durchschnittliche Jagdeinheit bei rezenten Tüpfelhänen liegt bei 5 Individuen (Kruuk 1972) und wird für die Analyse der Gildenstruktur verwendet.

Mitglied	JGE	Körpermasse (KM)					Fokussmasse (FM)							Fokussklasse (FC)						
		Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FMmin - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FM max +%PE	FC min - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FC max +%PE
<i>Panthera tigris</i>	1	54	69	113	135	171	1,01	20,29	30,93	73,21	152,15	152,15	296,70	2a	3b	3b	3c	4a	4a	4b
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	1	48	56	73	88	97		16,31	21,37	34,00	47,18	55,95	116,94		3a	3b	3b	3b	3c	4a
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	2	96	112	146	176	194		54,95	71,98	114,54	158,91	188,46	393,89		3c	3c	4a	4a	4a	4b
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	3	144	168	219	264	291		111,80	146,47	233,05	323,33	383,48	801,47		4a	4a	4b	4b	4b	4c
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	4	192	224	292	352	388		185,07	242,46	385,79	535,23	634,79	1326,72		4a	4b	4b	4c	4c	5a
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	5	240	280	365	440	485		273,61	358,44	570,34	791,28	938,47	1961,40		4b	4b	4c	4c	4c	5a
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	6	288	336	438	528	582		376,58	493,34	784,99	1089,07	1291,65	2699,55		4b	4b	4c	5a	5a	5b
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	7	336	392	511	616	679		493,34	646,30	1028,38	1426,74	1692,14	3536,57		4b	4c	5a	5a	5a	5b
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	8	384	448	584	704	776		623,37	816,66	1299,44	1802,80	2138,15	4468,73		4c	4c	5a	5a	5b	5b
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	9	432	504	657	792	873		766,24	1003,83	1597,26	2215,98	2628,19	5492,92		4c	5a	5a	5b	5b	5c
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	10	480	560	730	880	970		921,58	1207,33	1921,06	2665,22	3161,00	6606,48		4c	5a	5a	5b	5b	5c
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	11	528	616	803	968	1067		1089,07	1426,74	2270,19	3149,59	3735,46	7807,11		5a	5a	5b	5b	5b	5c
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	12	576	672	876	1056	1164		1268,41	1661,69	2644,03	3668,25	4350,60	9092,76		5a	5a	5b	5b	5b	5c
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	13	624	728	949	1144	1261		1459,36	1911,85	3042,08	4220,49	5005,56	10461,62		5a	5a	5b	5b	5c	5c
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	14	672	784	1022	1232	1358		1661,69	2176,92	3463,84	4805,63	5699,55	11912,05		5a	5b	5b	5b	5c	5c
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	15	720	840	1095	1320	1455		1875,20	2456,62	3908,89	5423,07	6431,85	13442,57		5a	5b	5b	5c	5c	5c

Tab. A.85 Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Feliden. Der Tiger der Kedung Brubus-Gilde besetzt zwar die Körpermassenklassen 3c und 4a, allerdings besetzt nur der rezente Sumatra-Tiger diese Klassen. Zu diesem liegt allerdings keine Studie über seine Ernährung vor, die die Übersetzung in ein BMS erlaubt. Daher werden Feliden, die die nächsthöheren bzw. nächstniedrigeren Körpermassenklassen besetzen, als Vergleichssample herangezogen. Aufgeführt sind die Studie, das Taxon, die kleinste und größte besetzte Körpermassenklasse des Taxons (KM min und KM max), sowie der prozentuale Beitrag der einzelnen Beutemassensklassen zum BMS. Die Klassen <2a tragen teilweise zu weniger als 1% zum BMS bei, sind allerdings nicht dargestellt. Die Fokusklassen sind grau unterlegt.

Studie	Art	KM min	KM max	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Eaton 1974	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				7	36	43	14					
Mills et al. 2004	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c			2	7	21	39	23	8				
Mills 1990	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c		1	2	4	48	33	9	3				
Pienaar 1969	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c			2	4	36	46	11	0				
Kruuk&Turner 1967	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				12	14	32	34	9				
Caro 1994	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c	1	5	4	15	17	5	24	25	3			
de Azevedo&Murray 2007	<i>Panthera onca</i>	3b	3c	1	7	15	13	31	20	10	2				
Polisar et al 2003	<i>Panthera onca</i>	3b	3c			3	6	32	26	16	16				
Mills 1990	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c		2	5	7	46	35	5					
Pienaar 1969	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			1	4	39	40	9	7				
Karant&Sunquist 1995	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c		1	1	10	69	4	5	4	0	7		
Johnsingh 1992	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c		1	1	5	31	1	31	31				
Kruuk&Turner 1967	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			1	14	31	34	16	4				
Polisar et al 2003	<i>Puma concolor</i>	3b	3c					28	32	22	17				
Johnsingh 1992	<i>Panthera tigris</i>	4a	4b				1	7	12	38	38	0	3		
Karant&Sunquist 1995	<i>Panthera tigris</i>	4a	4b					2	3	8	6	0	67	12	

Tab. A.86 Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Hyaeniden. Die kurzschnauzige Hyäne besetzt der Kedung Brubus-Gilde besetzt zwar die Körpermassenklassen 3c und 4a, allerdings gibt es keine rezenten Hyaeniden, die diese Klassen besetzen. Aufgeführt sind die Studie, die Art, die kleinste und größte besetzte Körpermassenklasse (KM min und KM max), sowie der prozentuale Beitrag der einzelnen Beutemassensklassen zum BMS. Die Klassen <2a tragen teilweise zu weniger als 1% zum BMS bei, sind allerdings nicht dargestellt. Die Fokusklassen sind grau unterlegt.

Studie	Art	KM min	KM max	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Mills 1990	<i>Crocuta crocuta</i>	3b	3c		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4	5	42	46	3		
Kruuk 1972	<i>Crocuta crocuta</i>	3b	3c				<0,1	<0,1	14	14	33	36	3		
Kruuk 1972	<i>Crocuta crocuta</i>	3b	3c	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	6	8	10	29	36	10		
Cooper et al. 1999	<i>Crocuta crocuta</i>	3b	3c		<0,1	<0,1	<0,1	3	3	3	44	45	1		

Tab. A.87 Berechnete Fokusmassen der Mitglieder der Ngangdong-Gilde. Aufgeführt sind die Körpermassen (KM_{min}%PE, KM_{min}, Km_{mean}, Km_{max}, Km_{max}%PE), die jeweils damit berechneten Fokusmassen: basierend auf der minimalen Körpermasse (FM_{min}), der mittleren Körpermasse (FM_{mean}), der maximalen Körpermasse (FM_{max}), sowie auf der KM_{Min}%PE (FM_{Min}%PE), KM_{Max}%PE (FM_{Max}%PE). Weiterhin ist der niedrigste Wert, den man nach Abzug des %PE der Regressionen zur Fokusmassenrekonstruktion erhält (FM_{Min}-%PE) sowie der höchste Wert, den man durch Addition des %PE erhält (FM_{min}+%PE) dargestellt. Die jeweils zugehörigen Fokusklassen sind ebenfalls dargestellt (FM_{min}-%PE-> FC_{min}-%PE; FM_{min}%PE-> FC_{min}%PE; FM_{Min}-> FC_{Min}; FM_{Mean}-> FC_{Mean}; FM_{Max}-> FC_{Max}; FM_{Max}%PE-> FC_{Max}%PE; FM_{max}+%PE-> FC_{max}+%PE.). Die Jagdeinheit (JGE) wird bei den Feliden als 1 Individuum eingesetzt, bei den Caniden werden 1 – 33 Individuen eingesetzt. Die durchschnittliche Jagdeinheit bei rezenten Caniden liegt bei 8 Individuen (siehe Tabelle A.63) und wird für die Analyse der Gildenstruktur verwendet.

Mitglied	JGE	Körpermasse (KM)					Fokusmasse (FM)							Fokusklasse (FC)						
		Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FM _{min} - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FM max +%PE	FC min - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FC max +%PE
<i>Panthera tigris</i>	1	79	119	175,1	298	363	1,97	39,45	80,73	158,07	401,73	567,17	1105,99	2a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
<i>Panthera pardus</i>	1	40	0	54	0	68	0,60	12,01		20,29		30,35	59,19	1c	3a		3b		3b	3c
<i>Cuon alpinus</i>	1	15	19	29	38	47	0,22	0,69	1,02	2,03	3,16	4,47	7,51	1b	1c	2a	2b	2b	2b	2c
<i>Cuon alpinus</i>	2	30	38	58	76	94	0,69	2,15	3,16	6,30	9,80	13,87	23,30	1c	2b	2b	2c	2c	3a	3b
<i>Cuon alpinus</i>	3	45	57	87	114	141	1,33	4,16	6,12	12,22	19,01	26,90	45,20	2a	2b	2c	3a	3a	3b	3b
<i>Cuon alpinus</i>	4	60	76	116	152	188	2,13	6,66	9,80	19,56	30,42	43,05	72,32	2b	2c	2c	3a	3b	3b	3c
<i>Cuon alpinus</i>	5	75	95	145	190	235	3,07	9,59	14,11	28,16	43,80	61,99	104,14	2b	2c	3a	3b	3b	3c	4a
<i>Cuon alpinus</i>	6	90	114	174	228	282	4,13	12,92	19,01	37,94	59,00	83,50	140,29	2b	3a	3a	3b	3c	3c	4a
<i>Cuon alpinus</i>	7	105	133	203	266	329	5,32	16,62	24,46	48,80	75,90	107,42	180,47	2c	3a	3b	3b	3c	4a	4a
<i>Cuon alpinus</i>	8	120	152	232	304	376	6,62	20,67	30,42	60,70	94,41	133,62	224,47	2c	3b	3b	3c	3c	4a	4b
<i>Cuon alpinus</i>	7,86	117,9	149,34	227,94	298,68	369,42	6,43	20,08	29,55	58,98	91,72	129,82	218,09	2c	3b	3b	3c	3c	4a	4b
<i>Cuon alpinus</i>	9	135	171	261	342	423	8,02	25,06	36,87	73,59	114,45	161,97	272,11	2c	3b	3b	3c	4a	4a	4b
<i>Cuon alpinus</i>	10	150	190	290	380	470	9,53	29,77	43,80	87,41	135,95	192,40	323,23	2c	3b	3b	3c	4a	4a	4b
<i>Cuon alpinus</i>	11	165	209	319	418	517	11,13	34,78	51,18	102,14	158,86	224,82	377,71	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Cuon alpinus</i>	12	180	228	348	456	564	12,83	40,10	59,00	117,74	183,13	259,17	435,41	3a	3b	3c	4a	4a	4b	4b
<i>Cuon alpinus</i>	13	195	247	377	494	611	14,62	45,70	67,25	134,20	208,71	295,39	496,25	3a	3b	3c	4a	4b	4b	4b
<i>Cuon alpinus</i>	14	210	266	406	532	658	16,51	51,58	75,90	151,47	235,58	333,41	560,13	3a	3c	3c	4a	4b	4b	4c
<i>Cuon alpinus</i>	15	225	285	435	570	705	18,48	57,74	84,96	169,55	263,69	373,20	626,98	3a	3c	3c	4a	4b	4b	4c
<i>Cuon alpinus</i>	16	240	304	464	608	752	20,53	64,16	94,41	188,40	293,02	414,71	696,71	3b	3c	3c	4a	4b	4b	4c
<i>Cuon alpinus</i>	17	255	323	493	646	799	22,67	70,84	104,24	208,02	323,53	457,89	769,26	3b	3c	4a	4b	4b	4b	4c
<i>Cuon alpinus</i>	18	270	342	522	684	846	24,89	77,78	114,45	228,39	355,21	502,72	844,56	3b	3c	4a	4b	4b	4c	4c
<i>Cuon alpinus</i>	19	285	361	551	722	893	27,19	84,96	125,02	249,48	388,02	549,15	922,57	3b	3c	4a	4b	4b	4c	4c
<i>Cuon alpinus</i>	20	300	380	580	760	940	29,56	92,39	135,95	271,29	421,94	597,16	1003,23	3b	3c	4a	4b	4b	4c	5a

Mitglied	Körpermasse (KM)						Fokusmasse (FM)							Fokusklass (FC)						
	JGE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FMmin - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FM max +%PE	FC min - %PE	Min %PE	Min	Mean	Max	Max %PE	FC max +%PE
<i>Cuon alpinus</i>	21	315	399	609	798	987	32,02	100,06	147,23	293,81	456,95	646,72	1086,48	3b	4a	4a	4b	4b	4c	5a
<i>Cuon alpinus</i>	22	330	418	638	836	1034	34,55	107,96	158,86	317,01	493,04	697,79	1172,29	3b	4a	4a	4b	4b	4c	5a
<i>Cuon alpinus</i>	23	345	437	667	874	1081	37,15	116,09	170,82	340,90	530,19	750,36	1260,61	3b	4a	4a	4b	4c	4c	5a
<i>Cuon alpinus</i>	24	360	456	696	912	1128	39,82	124,45	183,13	365,45	568,37	804,40	1351,40	3b	4a	4a	4b	4c	4c	5a
<i>Cuon alpinus</i>	25	375	475	725	950	1175	42,57	133,04	195,76	390,65	607,58	859,89	1444,61	3b	4a	4a	4b	4c	4c	5a
<i>Cuon alpinus</i>	26	390	494	754	988	1222	45,39	141,84	208,71	416,51	647,79	916,80	1540,22	3b	4a	4b	4b	4c	4c	5a
<i>Cuon alpinus</i>	27	405	513	783	1026	1269	48,28	150,86	221,99	443,00	688,99	975,12	1638,19	3b	4a	4b	4b	4c	4c	5a
<i>Cuon alpinus</i>	28	420	532	812	1064	1316	51,23	160,10	235,58	470,13	731,18	1034,82	1738,49	3c	4a	4b	4b	4c	5a	5a
<i>Cuon alpinus</i>	29	435	551	841	1102	1363	54,26	169,55	249,48	497,87	774,33	1095,89	1841,09	3c	4a	4b	4b	4c	5a	5a
<i>Cuon alpinus</i>	30	450	570	870	1140	1410	57,35	179,20	263,69	526,23	818,43	1158,31	1945,96	3c	4a	4b	4c	4c	5a	5a
<i>Cuon alpinus</i>	31	465	589	899	1178	1457	60,50	189,07	278,21	555,19	863,48	1222,06	2053,06	3c	4a	4b	4c	4c	5a	5b
<i>Cuon alpinus</i>	32	480	608	928	1216	1504	63,72	199,14	293,02	584,75	909,46	1287,13	2162,38	3c	4a	4b	4c	4c	5a	5b
<i>Cuon alpinus</i>	33	495	627	957	1254	1551	67,01	209,40	308,13	614,91	956,35	1353,50	2273,89	3c	4b	4b	4c	4c	5a	5b

Tab. A.88 Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Feliden der Körpermassenklassen des Ngandong-Tigers. Aufgeführt sind die Studie, das Taxon, die kleinste und größte besetzte Körpermassenklasse des Taxons (KM min und KM max), sowie der prozentuale Beitrag der einzelnen Beutemassenspektren zum BMS. Die Klassen <2a tragen teilweise zu weniger als 1% zum BMS bei, sind allerdings nicht dargestellt. Die Fokusklassen sind grau unterlegt.

Studie	Art	KM min	KM max	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Johsingh 1992	<i>Panthera tigris</i>	100	258		<0,1	<0,1	1	7	12	38	38	0	3		
Karanth&Sunquist 1995	<i>Panthera tigris</i>	100	258	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2	3	8	6	0	67	12	

Tab. A.89 Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Feliden. Der Tiger der Trinil-Gilde besetzt zwar die Körpermassenklassen 3c und 4a, allerdings besetzt nur der rezente Summatratiger diese Klassen. Zu diesem liegt allerdings keine Studie über seine Ernährung vor, die die Übersetzung in ein BMS erlaubt. Daher werden Feliden, die die nächsthöheren bzw. nächstniedrigeren Klassen, als Vergleichssample herangezogen. Aufgeführt sind die Studie, die Art, die kleinste und größte besetzte Körpermassenklasse (KM min und KM max), sowie der prozentuale Beitrag der einzelnen Beutemassenspektren zum BMS. Die Klassen <2a tragen teilweise zu weniger als 1% zum BMS bei, sind allerdings nicht dargestellt. Die Fokusklassen sind grau unterlegt.

Studie	Art	KM min	KM max	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Eaton 1974	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				7	36	43	14					
Mills et al. 2004	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c			2	7	21	39	23	8				
Mills 1990	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c		1	2	4	48	33	9	3				
Pienaar 1969	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c			2	4	36	46	11	0				
Kruuk&Turner 1967	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c				12	14	32	34	9				
Caro 1994	<i>Acinonyx jubatus</i>	3b	3c	1	5	4	15	17	5	24	25	3			
de Azevedo&Murray 2007	<i>Panthera onca</i>	3b	3c	1	7	15	13	31	20	10	2				

Polisar et al 2003	<i>Panthera onca</i>	3b	3c			3	6	32	26	16	16				
Mills 1990	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c		2	5	7	46	35	5					
Pienaar 1969	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			1	4	39	40	9	7				
Karanth&Sunquist 1995	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c		1	1	10	69	4	5	4	0	7		
Johnsingh 1992	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c		1	1	5	31	1	31	31				
Kruuk&Turner 1967	<i>Panthera pardus</i>	3b	3c			1	14	31	34	16	4				
Polisar et al 2003	<i>Puma concolor</i>	3b	3c					28	32	22	17				
Johnsingh 1992	<i>Panthera tigris</i>	4a	4b				1	7	12	38	38	0	3		
Karanth&Sunquist 1995	<i>Panthera tigris</i>	4a	4b					2	3	8	6	0	67	12	

Tab. A.90 Beutemassenspektren vergleichbarer rezenter Caniden. Aufgeführt sind die Studie, die Art, die kleinste und größte besetzte Körpermassenklasse (KM min und KM max), sowie der prozentuale Beitrag der einzelnen Beutemassensklassen zum BMS. Die Klassen <2a tragen teilweise zu weniger als 1% zum BMS bei, sind allerdings nicht dargestellt. Die Fokusklassen sind grau unterlegt.

Studie	Art	KM min	KM max	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c
Johnsingh 1992	<i>Cuon alpinus</i>	3a	3a	<0,1	3	3	8	54	6	13	13				
Karanth&Sunquist 1995	<i>Cuon alpinus</i>	3a	3a	<0,1	1	1	7	79	5	5	2				
Pienaar 1969	<i>Lycaon pictus</i>	3a	3b			2	5	42	41	6	5				
Estes&Goddart 1967	<i>Lycaon pictus</i>	3a	3b				22	22	32	21	3				
Kruuk&Turner 1967	<i>Lycaon pictus</i>	3a	3b				15	21	12	29	23				

Tab. A.91 NISP und MNI der Mitglieder der Trinil-Gilde. Verwendet wurden nur die Fossilien aus den Grabungen von Dubois und Lenore Selenka, die in der Sammlung Dubois im Nationalen Naturgeschichtlichen Museum (.Naturalis) in Leiden, Niederlande bzw. im Museum für Naturkunde in Berlin, Deutschland aufbewahrt werden und in der Tabelle 5.3 aufgeführt sind.

	Trinil NISP	Trinil MNI
Tiger	14	5
Trinil-Hund	1	1
Bengalkatze	1	1

Tab. A.92 NISP und MNI der Mitglieder der Kedung Brubus-Gilde aufgelistet für die einzelnen Fundstellen. Verwendet wurden die Fossilien aus den Grabungen von Dubois, die in der Sammlung Dubois im Nationalen Naturgeschichtlichen Museum (.Naturalis) in Leiden, Niederlande aufbewahrt werden und in der Tabelle 5.4 aufgeführt sind.

	Kedung Brubus		Kebon Duren		Summe	
	NISP	MNI	NISP	MNI	NISP	MNI
Tiger	21	4	10	2	31	6
Hyäne	1	1	5	1	6	2
Otter	1	1	0	0	1	1

Tab. A.93 NISP und MNI der Mitglieder der Ngandong-Gilde aufgelistet für die einzelnen Fundstellen. Verwendet wurden die Fossilien aus den Grabungen von Dubois, die in der Sammlung Dubois im Nationalen Naturgeschichtlichen Museum (.Naturalis) in Leiden, Niederlande aufbewahrt werden und in der Tabelle 5.5 aufgeführt sind.

	Ngandong	Ngasinan	Watalang	Sidorejo	Pandejan	Ngandong	Ngasinan	Watalang	Sidorejo	Pandejan	Summe	
	NISP	NISP	NISP	NISP	NISP	MNI	MNI	MNI	MNI	MNI	NISP	MNI
Tiger	8	1	3	0	0	3	1	1	0	0	12	5
Leopard	3	0	1	1	0	1	0	1	1	0	5	3
Rothund	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1

Tab. A.94 Beutespektren der Serengeti-Gilde. Aufgeführt sind die Beutetaxa, ihre Altersgruppe (G: a = adult, e = einjährig, j = juvenil, k = Kalb, kü = Kücken, w = Welp; die Einteilung ist aus den Studien Kruuk & Turner 1967 und Kruuk 1972 übernommen), ihre mittlere Körpermasse (KM) (aus Kingdon 1997, An Age) und ihre besetzten Beutemassenklassen (BMK1-3). Die Anzahl an erlegten Beutetieren in den untersuchten Zeiträumen des jeweiligen Gildenmitglieds (Löwe, Gepard, Leopard und Wildhund: Kruuk&Turner 1968; Tüpfelhyäne: Kruuk 1972) und die erlegte Biomasse (KM x Anzahl erlegter Beutetiere).

Taxon	G	KM	BMK1	BMK2	BMK3	Anzahl erlegte Beutetiere					Erlegte Biomasse [kg]							
						Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne			
<i>Acinonyx jubatus</i>	a	53,5	3b	3c				1						53,5				
<i>Aepyceros melampus</i>	a	52,5	3b	3c		2		9	1		105			472,5			52,5	
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	a	137,5	4a	4b		1				1	137,5							137,5
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	j	75	3c	4a			2						99					
<i>Canis aureus</i>	a	10,5	2c	3a						1								10,5
<i>Canis mesomelas</i>	a	9,25	2c	3a				1						9,25				
<i>Ciconia ciconia</i>	a	7,5	2c					2						15				
<i>Connochaetes taurinus</i>	a	194	4a	4b		38	1	1	5	1	7372	194	194	970	194			
<i>Connochaetes taurinus</i>	e	50	3b	3c				2			0		100					
<i>Connochaetes taurinus</i>	j	100	3c	4a			5					500						
<i>Connochaetes taurinus</i>	k	20	3a	3b				2	3	33			40	60	660			
<i>Damaliscus lunatus</i>	a	118,5	3c	4a		10		1	2	1	1185		118,5	237	118,5			
<i>Damaliscus lunatus</i>	J	50	3b	3c						3					150			
<i>Equus quagga</i>	a	235	4a	4b		26				19	6110				4465			
<i>Equus quagga</i>	e	75	3c	4a			1					75						
<i>Equus quagga</i>	j	100	3c	4a				4					400					
<i>Equus quagga</i>	k	20	3b	3c						4					80			
<i>Eudorcas thomsoni</i>	a	21	3a	3b		12	12	15	27	21	252	252	315	567	441			
<i>Eudorcas thomsoni</i>	e	10	2c	3a			1					10						
<i>Eudorcas thomsoni</i>	j	5	2b	2c						3					15			
<i>Giraffa camelopardalis</i>	a	1240	4c	5a		6					7440							
<i>Gyps africanus</i>	kü	1,5	2a					1					1,5					
<i>Hystrix africaeaustralis</i>	a	20	3a	3b		1					20		0					
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	a	230	4a	4b		1				1	230				230			
<i>Lepus capensis</i>	a	3,25	2a	2b	2c		1			1		3,25			3,25			
<i>Nanger granti</i>	a	55	3b	3c		2		2	4	1	110		110	220	55			
<i>Nanger granti</i>	k	10	2c	3a						3					30			
<i>Numida meleagris</i>	a	1,5	2a					1					1,5					
<i>Otocyon megalotis</i>	a	4,15	2b	2c						1					4,15			
<i>Panthera pardus</i>	w	1,5	2a			1					1,5							
<i>Papio anubis</i>	a	22	3a	3b				2					44					
<i>Pedetes capensis</i>	a	3,5	2b					1		1		3,5			3,5			
<i>Phacochoerus africanus</i>	a	100	3c	4a		1				1	100				100			
<i>Procapra capensis</i>	a	3,6	2a	2b	2c			1					3,6					
<i>Python sp.</i>	a	7,5	2c					1					7,5					
<i>Redunca sp.</i>	a	49,5	3a	3b	3c			6					297					
<i>Sagittarius serpentarius</i>	a	3,285	2b					1					3,285					
<i>Struthio camelus</i>	a	110	3c	4a		3					330							
<i>Syncerus caffer</i>	a	700	4b	4c		19					13300							
<i>Taurotragus oryx</i>	a	650	4b	4c		2				1	1300				650			
<i>Tragelaphus scriptus</i>	a	52,5	3b	3c				1					52,5					
Summe						125	23	55	42	98	37993	1133	2242	2107	7400			

Tab. A.95 Gildenmitglieder der Serengeti-Gilde und ihre Beutemassenspektren. Dargestellt sind die mittlere Körpermasse (BM) entnommen aus Kingdon (1997), die Populationsgröße (Population) in Individuen des gesamten Studiengebiets der Serengeti entnommen aus Hendrichs (1970), die gesamte Biomasse der Populationen (BM x Population) und der tägliche Beutebedarf [kg]/Individuum/Tag (D) entnommen aus: 1 = Mukherjee et al. 2004; 2 = Grobler 1981; 3 = Mills & Biggs 1993. Die Beutemassenspektren sind übersetzt aus Tabelle 6.1. Dargestellt ist der jeweilige prozentuale Beitrag zur gesamten benötigten Beutemasse C_{ij} . * Schakale verfolgen eine omnivore Diät, sodass ihre Bedarf an Biomasse zu einem Anteil von 71, 49 bzw. 53 % aus tierischen Quellen decken.

	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne	Serval	Karakal	Schabrackenschakal	Streifenschakal	Goldschakal
BM [kg]	197	50	59	27	65	12	13,5	9,25	9,65	10,5
Population	1650	500	500	1100	6000	500	700	13500	150	5000
Biomasse ges [kg]	325050	25000	29500	29700	390000	6000	9450	124875	1447,5	52500
D _i	5,8 ^a	2,1 ^a	2,2 ^a	3,5 ^a	3,8 ^a	0,79 ^a	0,796 ^a	0,7 ^a	0,7 ^a	0,7 ^a
BMK i-n	C _{i-n Löwe}	C _{i-n Gepard}	C _{i-n Leopard}	C _{i-n Wildhund}	C _{i-n Tüpfelhyäne}	C _{i-n Serval}	C _{i-n Karakal}	C _{i-n Schabrackenschakal}	C _{i-n Streifenschakal}	C _{i-n Goldschakal}
0a	<0,01 kg	0	0	0	0	0,20	0,31	0,66	6,32	0,69
0b	(0,01 – 0,02 kg)	0	0	0	0	1,11	0,44	0,36	0,22	0,34
0c	(0,02 – 0,05 kg)	0	0	0	0	7,76	0,44	0,71	0,53	0,74
1a	(0,05 – 0,1 kg)	0	0	0	0	11,67	0,44	0,71	0,53	0,74
1b	(0,1 – 0,2 kg)	0	0	0	0	13,21	0,49	0,79	0,66	0,88
1c	(0,2 – 0,5 kg)	0	0	0	0	7,90	0,49	0,79	0,66	11,31
2a	(0,5 – 1 kg)	0	0	0	0	3,29	0,14	0,79	0,66	11,18
2b	(1 – 2 kg)	0	0,10	0,19	0	10,57	30,32	0,71	0,53	11,18
2c	(2 – 5 kg)	0	0,10	0,36	0	0,19	9,75	30,22	46,51	25,50
3a	(5 – 10 kg)	0	0,54	1,26	0	0,42	19,10	29,05	0,00	0
3b	(10 – 20 kg)	0,36	11,56	13,52	14,88	7,71	15,44	3,49	4,79	6,84
3c	(20 – 100 kg)	0,64	11,12	30,90	21,35	9,72	0,00	3,77	4,79	6,84
4a	(50 – 100 kg)	2,41	29,74	33,56	12,09	3,76	0,00	0,41	0	2,07
4b	(100 – 200 kg)	20,35	38,30	15,89	28,65	35,44	0,00	0	0	0
4c	(200 – 1000 kg)	37,44	8,56	4,33	23,02	38,36	0,00	0	0	0

4c	(500 – 1000 kg)	29,01	0	0	0	4,39			0	0	0
5a	(1000 – 2000 kg)	9,79	0	0	0	0			0	0	0
Gesamt		100	100	100	100	100	100	100	70,64*	49,26*	53,30*

Tab. A.96 Konsum der einzelnen Mitglieder der Serengeti-Gilde in den einzelnen Beutemassenklassen Angegeben ist der jeweilige Konsum an Beutemasse [kg] in der jeweiligen Beutemassenklasse(BM_j -BM_{in} Formel 2) sowie der gesamte Beutemassenkonsum [kg/Tag] aller Populationen in den einzelnen Beutemassenklassen (BM_{ges} Formel 3).

BM _j - BM _{in}	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne	Serval	Karakal	Schabracken-schakal	Streifen-schakal	Gold-schakal	BM _{ges}
(<0,01 kg)	0	0	0	0	0	0,8	1,6	912,8	6,7	24,3	946,2
0a (0,01 – 0,02 kg)	0	0	0	0	0	4,4	2,5	34,0	0,2	11,9	52,9
0b (0,02 – 0,05 kg)	0	0	0	0	0	30,7	2,5	67,5	0,6	26,0	127,2
0c (0,05 – 0,1 kg)	0	0	0	0	0	46,1	2,4	67,5	0,6	26,0	142,6
1a (0,1 – 0,2 kg)	0	0	0	0	0	52,2	2,7	75,0	0,7	30,8	161,4
1b (0,2 – 0,5 kg)	0	0	0	0	0	31,2	2,7	75,0	0,7	395,9	505,5
1c (0,5 – 1 kg)	0	0	0	0	0	13,0	0,8	75,0	0,7	391,2	480,6
2a (1 – 2 kg)	34,3	121,4	148,7	573,0	1758,6	41,7	168,9	67,5	0,6	391,2	675,0
2b (2 – 5 kg)	61,3	116,7	339,9	822,0	2216,1	38,5	168,4	4395,3	26,8	379,3	5089,9
2c (5 – 10 kg)	230,5	312,2	369,2	465,6	856,6	75,4	161,9	0	0	0	346,2
3a (10 – 20 kg)	1947,7	402,1	174,8	1103,0	8080,2	61,0	19,4	452,9	7,2	80,0	2186,1
3b (20 – 100 kg)	3583,1	89,9	47,6	886,4	8745,0	0	21,0	452,9	7,2	36,9	2714,6
3c (50 – 100 kg)	2775,8	0	0	0	1001,4	0	2,3	0	0	72,3	2141,2
4a (100 – 200 kg)	937,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13550,4
4b (200 – 1000 kg)	34,3	121,4	148,7	573,0	1758,6	0	0	0	0	0	14780,1
4c (500 – 1000 kg)	61,3	116,7	339,9	822,0	2216,1	0	0	0	0	0	3077,6
5a (1000 – 2000 kg)	230,5	312,2	369,2	465,6	856,6	0	0	0	0	0	937,0

Tab. A.97 Prozentualer Anteil der gesamt konsumierten Beutemasse der jeweiligen Beutemassenklasse in der Serengeti-Gilde. Dargestellt sind nur die Klassen 3a – 5a, da diese in für die Arbeit relevant sind und zu den übrigen Klassen weitere Mitglieder einbezogen werden. Um die Verteilung des BMKS 0a – 2c darzustellen, müsste der Konsum weiterer kleinerer Carnivoren einbezogen werden. Die Klassen stellen allerdings auch keine Fokusklassen bzw. essenziellen Ressourcen dar und spielen für die Strukturanalyse der Großcarnivorengilde daher keine Rolle.

	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne	Serval	Karakal	Schabrackenschakal	Streifenschakal	Goldschakal
3a (10 – 20 kg)	1,05	3,73	4,57	17,60	54,00	1,87	0,60	13,91	0,22	2,46
3b (20 – 100 kg)	1,51	2,87	8,34	20,18	54,40	0,00	0,52	11,12	0,18	0,90
3c (50 – 100 kg)	9,98	13,52	15,99	20,17	37,10	0,00	0,10	0,00	0,00	3,13
4a (100 – 200 kg)	16,64	3,43	1,49	9,42	69,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4b (200 – 1000 kg)	26,84	0,67	0,36	6,64	65,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4c (500 – 1000 kg)	73,49	0,00	0,00	0,00	26,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5a (1000 – 2000 kg)	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. A.98 Konsum der Gildenmitglieder in den Fokusklassen und ihre Kapazitäten. BF = die konsumierte Beutemasse in den Fokusklassen der Gildenmitglieder. Die Kapazität K ist jeweils in Individuen und Biomasse dargestellt. Im Vergleich ist tatsächliche Populationsgrößen (Population) in Individuen und Biomasse dargestellt.

Lö= Löwe, Gep= Gepard, Leop= Leo, TüHy= Tüpfelhyäne, WH= Wildhund, Serv= Serval, Kar= Karakal, Schab= Schabrackenschakal, Streif= Streifenschakal, Gold= Goldschakal.

BF	Lö	Gep	Leo	TüHy	WH	Serv	Kar	Schab	Streif	Gold	Total	D _j	K		Population	
													Individuen	Biomasse	Individuen	Biomasse
Löwe	8537,0	804,2	591,5	18683,2	0,0	2,3	0,0	0,0	72,3	0,0	31145,6	5,8	5370	1058	1472	290
Gepard	2273,7	952,5	1032,5	12911,4	61,0	42,7	905,9	14,4	189,2	61,0	21346,9	2,1	10165	508	454	23
Leopard	5856,8	1042,4	1080,1	21656,4	61,0	42,7	905,9	14,4	189,2	61,0	34698,8	2,2	15772	931	491	29
Wildhund	5856,8	1042,4	1080,1	21656,4	61,0	42,7	905,9	14,4	189,2	61,0	34698,8	3,5	9914	268	1100	30
Tüpfelhyäne	5822,5	921,0	931,4	19897,9	0,0	23,3	452,9	7,2	109,2	0,0	31442,4	3,8	8274	538	5236	340

Tab. A.99 prozentuale Ausschöpfung der Kapazität (T_j, Formel 7) und Verlust an Kapazitäten (T_{jk} Formel 9) der einzelnen Gildenmitglieder.

j-n	T _j	Löwe	Gepard	Leopard	Tüpfelhyäne	Wildhund	Serval	Karakal	Schabrackenschakal	Streifenschakal	Goldschakal
Löwe	27		3	2	60	8	0	0	0	0	0
Gepard	4	11		5	60	14	0	0	4	0	1
Leopard	3	17	3		62	11	0	0	3	0	1
Wildhund	11	17	3	3	62		0	0	3	0	1
Tüpfelhyäne	63	19	3	3		10	0	0	1	0	0

Tab. A.100 Beutespektren der Krüger-Gilde. Aufgeführt sind die Beutetaxa, ihre Altersgruppe (G: a = adult, i = indet, j = juvenil & subadult, s = Säugling; die Einteilung ist aus den Studien Kruuk & Turner 1967 und Kruuk 1972 übernommen), ihre mittlere Körpermasse (KM) (aus Kingdon 1997) und ihre besetzten Beutemassenklassen (BMK1-6). Die Anzahl an erlegten Beutetieren in den untersuchten Zeiträumen des jeweiligen Gildenmitglieds (aus Pienaar 1969) und die erlegte Biomasse (KM x Anzahl erlegter Beutetiere).

Art	G	KM	BMK1	BMK2	BMK3	BMK4	BMK5	BMK6	Löw	Gep	Leo	Wil	Tüpf	Löw	Gep	Leo	Wil	Tüpf	
<i>Aepyceros melampus</i>	a	52,5	3b	3b					269	81	600	509	110	14122,5	4252,5	31500		26722,5	5775
<i>Aepyceros melampus</i>	i	20	2c	3a	3b	3c			76	9	58	67		1520	180	1160		1340	
<i>Aepyceros melampus</i>	j	20	3a	3b					24	3	76	70		480	60	1520		1400	
<i>Aepyceros melampus</i>	s	10	2c	3a					7	14	57	93		70	140	570		930	
<i>Connochaetes taurinus</i>	a	194	4a	4a					427		1		21	82838		194			4074
<i>Connochaetes taurinus</i>	i	75	3a	3b	3c	4a	4b		90	1	3			6750	75	225			
<i>Connochaetes taurinus</i>	j	100	3c	4a					54		1			5400		100			
<i>Connochaetes taurinus</i>	s	35	3a	3b	3c				29		4	1		1015		140		35	
<i>Equus quagga</i>	a	235	4a	4b					273				1	64155					235
<i>Equus quagga</i>	i	100	3b	3c	4a	4b			125		3			12500		300			
<i>Equus quagga</i>	j	100	3c	4a					34					3400				100	
<i>Equus quagga</i>	s	50	3b	3c					33	2	4			1650	100	200			
<i>Giraffa camelopardalis</i>	a	1240	4c	5a					64					79360					
<i>Giraffa camelopardalis</i>	i	350	3c	4a	4b	4c	5a		14					4900					
<i>Giraffa camelopardalis</i>	s	500	4b	4c					18					9000					
<i>Giraffa camelopardalis</i>	s	150	3c	4a	4b				12					1800					
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	i	50	2c	3a	3b	3c	4a	4b	14	1	1			700	50	50			
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	s	15	2c	3a	3b				3	5	7	1		45	75	105		15	
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	j	100	3c	4a					17	11	11	1		1700	1100	1100		100	
<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	a	230	4a	4b					113		2	4	24	25990		460		920	5520
<i>Manis temminckii</i>	a	12,5	2c	3a									2						25
<i>Phacochoerus africanus</i>	a	100	3c	3c									1			0			100
<i>Raphicerus sharpei</i>	a	9,25	2c	3a									1						9,25
<i>Redunca arundinum</i>	a	49,5	3a	3b	3c								1						49,5
<i>Syncerus caffer</i>	a	700	4b	4c					248				2	173600					1400
<i>Syncerus caffer</i>	s	75	3b	3c	4a				18		2			1350		150			0
<i>Syncerus caffer</i>	j	200	4a	4b					26		1			5200		200			0
<i>Syncerus caffer</i>	i	100	3b	3c	4a	4b			13					1300					
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	i	75	3a	3b	3c	4a	4b		5		2			375		150			
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	j	100	3c	4a					14	3	6	3		1400	300	600		300	
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	s	35	3a	3b	3c				8	3	9	6		280	105	315		210	
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	a	217,5	4a	4b					140		22	11	19	30450		4765		2392,5	4132,5
<i>Tragelaphus sylvaticus</i>	a	52,5	3b	3c									5						262,5

Tab. A.101 Gildenmitglieder und ihre Beutemassenspektren der Krüger-Gilde. Dargestellt sind die Gildenmitglieder, die mittlere Körpermasse (BM) entnommen aus Kingdon (1997), die Populationsgröße in Individuen des Krüger Nationalparks entnommen aus Homepage des Krüger Nationalparks: <http://www.sanparks.org/parks/kruger/conservation/scientific/>, die gesamte Biomasse der Populationen (BM*Population) und der tägliche Beutebedarf [kg]/Individuum/Tag (D) entnommen aus Mills & Biggs 1993. Die Beutemassenspektren sind übersetzt aus Tabelle 6.7. Dargestellt ist der jeweilige prozentuale Beitrag zur gesamten benötigten Beutemasse Cij.

	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne
BM [kg]	197	50	59	27	65
Population	1700	200	1000	350	2000
Biomasse ges [kg]	197	50	59	27	65
D _i	5,8	2,1	2,2	3,5	3,8
G _i	9860	420	2200	1225	7600
2c (5 – 10 kg)	0,10	2,30	1,41	2,34	0,08
3a (10 – 20 kg)	0,50	3,55	3,66	4,60	0,16
3b (20 – 100 kg)	2,71	36,27	39,46	42,02	14,06
3c (50 – 100 kg)	4,08	46,28	39,70	40,70	14,29
4a (100 – 200 kg)	22,07	11,24	8,96	5,53	32,58
4b (200 – 1000 kg)	38,05	0,36	6,79	4,81	35,59
4c (500 – 1000 kg)	24,83	0	0	0	3,24
5a (1000 – 2000 kg)	7,65	0	0	0	0

Tab. A.102 Konsum der einzelnen Mitglieder der Krüger-Gilde in den einzelnen Beutemassenklassen. Angegeben ist der jeweilige Konsum an Beutemasse [kg] in der jeweiligen Beutemassenklasse (BM_i -BM_{in} Formel 2) sowie der gesamte Beutemassenkonsum [kg/Tag] aller Populationen in den einzelnen Beutemassenklassen (BM_{ges} Formel 3).

BMK	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne	BM _{ges}
3a (10 – 20 kg)		267,1		868,2	514,8	2871,2
3b (20 – 100 kg)		402,1	194,4	873,5	498,6	3055
3c (50 – 100 kg)		2176,5	47,2	197,2	67,8	4964,5
4a (100 – 200 kg)		3751,9	1,5	149,5	58,9	6666,4
4b (200 – 1000 kg)		2448,7	9,7	31,0	28,6	2764,5
4c (500 – 1000 kg)		754,5				760,5
5a (1000 – 2000 kg)		10,1				10,1

Tab. A.103 Prozentualer Anteil der gesamt konsumierten Beutemasse der jeweiligen Beutemassenklasse in der Krüger-Gilde.

	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne
3a (10 – 20 kg)	23,06	7,00	37,87	5,57	26,51
3b (20 – 100 kg)	9,30	5,30	30,24	37,22	17,93
3c (50 – 100 kg)	13,16	6,36	28,59	35,56	16,32
4a (100 – 200 kg)	43,84	0,95	3,97	49,87	1,36
4b (200 – 1000 kg)	56,28	0,02	2,24	40,57	0,88
4c (500 – 1000 kg)	90,85	0,00	0,00	9,15	0,00
5a (1000 – 2000 kg)	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. A.104 Konsum der Gildenmitglieder in den Fokusklassen und ihre Kapazitäten. BF Löwe= die konsumierte Beutemasse der Gildenmitglieder in den Fokusklassen des Löwen. Die Kapazität K ist jeweils in Individuen und Biomasse dargestellt. Ebenso sind die tatsächlichen Populationsgrößen (PopGröße) in Individuen und Biomasse dargestellt.

Lö= Löwe, Gep= Gepard, Leopard= Leo, TüHy= Tüpfelhyäne, WH= Wildhund, Serv= Serval, Kar= Karakal, Schab= Schabrackenschakal, Streif= Streifenschakal, Gold= Goldschakal.

BF	Lö	Gep	Leo	WH	Tüpfel	Total	D _i	K Individuen	K Biomasse	PopGröße Individuen	PopGröße Biomasse
Löwe	8779,18	243,11	1220,16	625,22	6513,32	17381,00	5,8	2997	590,35	1514	298,19
Gepard	6646,63	410,32	2168,96	1196,39	7347,48	17769,78	2,1	8462	423,09	195	9,77
Leopard	9105,49	420,00	2200,00	1225,00	7600,00	20550,49	2,2	9341	551,13	1000	59,00
Wildhund	6646,63	410,32	2168,96	1196,39	7347,48	17769,78	3,5	5077	137,08	342	9,23
Tüpfelhyäne	9046,30	395,43	2088,39	1139,99	7582,13	20252,23	3,8	5330	346,42	1995	129,69

Tab. A.105 prozentuale Ausschöpfung der Kapazität (T, Formel 7) und Verlust an Kapazitäten (Tik Formel 9) der einzelnen Gildenmitglieder.

	Kapazität	Löwe	Gepard	Leopard	Wildhund	Tüpfelhyäne
Löwe	51		1	7	4	37
Gepard	4	26		18	10	42
Leopard	12	37	2		7	41
Wildhund	7	37	2	12		41
Tüpfelhyäne	42	38	2	12	6	

Tab. A.106 Beutespektren der Banidpur-Gilde. Aufgeführt sind die Beutearten, ihre mittlere Körpermasse (KM) (aus Jerdan 1984 sowie Smith & Xie 2008) und ihre besetzten Beutemassenklassen (BMK1 und BMK2). Die Anzahl an erlegten Beutetieren in den untersuchten Zeiträumen des jeweiligen Gildenmitglieds (Johnsingh 1984) und die erlegte Biomasse (KM x Anzahl erlegter Beutetiere).

Beute (Taxon)	G	KM	BMK1	BMK2	Tiger	Leopard	Rothund	Tiger	Leopard	Rothund
<i>Axis axis</i>	J	20	3a	3b	100	11	1	2000	220	20
<i>Axis axis</i>	W	40	3b		68	18	3	2720	720	120
<i>Axis axis</i>	M	50	3b	3c	64	9	1	3200	450	50
<i>Rusa unicolor</i>	J	50	3b	3c	46	2	1	2300	100	50
<i>Rusa unicolor</i>	W	150	4a		3	0	5	450		750
<i>Rusa unicolor</i>	M	225	4b		7	1	1	1575	225	225
<i>Sus scrofa</i>	A	30	3b		1	0	4	30	0	120
<i>Lepus nigricollis</i>	A	4	2b		3	0	0	12	0	0
<i>Presbytis entellus</i>	A	8	2c			1	0	0	8	0
<i>Bos primigenius</i>	A	180	4a		3	10	1	540	1800	180
<i>Elephas maximus</i>	J	150	4a		0	0	1	0	0	150
<i>Canis lupus familiaris</i>	A	8	2c		0	5	0	0	40	0
<i>Cyon alpinus</i>	A	15	3a		0	1	0	0	15	0
<i>Panthera pardus</i>	A	50	3b	3c	0	0	1	0	0	50

Tab. A.107 Gildenmitglieder und ihre Beutemassenspektren der Banidpur-Gilde. Dargestellt sind die mittlere Körpermasse (BM) (entnommen aus Cohen 1978, Mazák 1981 und Kingond 1997) die Populationsgröße in Individuen des gesamten Studiengiets (aus Johnsingh 1983) die gesamte Biomasse der Populationen (BM*Pop) und der tägliche Beutebedarf [kg]/Individuum/Tag (G_i). Quellen: Tiger = Mazák 1981, Leopard = Mills & Biggs 1993, Rothund = Johnsingh 1983 Die Beutemassenspektren sind übersetzt aus Tabelle 6.13. Dargestellt ist der jeweilige prozentuale Beitrag zur gesamten benötigten Beutemasse C_i/j.

	Tiger	Leopard	Rothund
BM [kg]	179	59	15
Pop	2	2,5	18
Biomasse ges [kg]	358	147,5	270
G _i	5,5	2,2	1,86
Gesamtkonsum Pop	11	5,5	33,48
3a (10 – 20 kg)	0	0	0,09
3b (20 – 100 kg)	0	1,34	0,00
3c (50 – 100 kg)	0,58	3,49	7,80
4a (100 – 200 kg)	18,95	30,88	50,67
4b (200 – 1000 kg)	4,37	7,69	21,44

Tab. A.108 Konsum der einzelnen Mitglieder der Bandipur-Gilde in den einzelnen Beutemassenklassen Angegeben ist der jeweilige Konsum an Beutemasse [kg] in der jeweiligen Beutemassenklasse(BM_i -BM_iin Formel 2) sowie der gesamte Beutemassenkonsum [kg/Tag] aller Populationen in den einzelnen Beutemassenklassen (BM_{ges} Formel 3).

		Tiger	Leopard	Rothund	BM _{ges}
3a	(10 – 20 kg)	0,1	0,2	2,6	2,9
3b	(20 – 100 kg)	2,1	1,7	17,0	20,7
3c	(50 – 100 kg)	0,5	0,4	7,2	8,1
4a	(100 – 200 kg)	6,9	2,8	2,6	12,3
4b	(200 – 1000 kg)	1,4	0,3	4,1	5,9

Tab. A.109 Prozentualer Anteil der gesamt konsumierten Beutemasse der jeweiligen Beutemassenklasse in der Bandipur-Gilde. Dargestellt sind nur die Klassen 3a – 5a. Um die Verteilung des BMKS 0a – 2c darzustellen, müsste der Konsum weiterer kleinerer Carnivoren einbezogen werden. Die Klassen stellen allerdings auch keine Fokusklassen bzw. essentiellen Ressourcen dar und spielen für die Strukturalyse der Großcarnivorengilde daher keine Rolle.

		Tiger	Leopard	Rothund
3a	(10 – 20 kg)	2,24	6,70	91,06
3b	(20 – 100 kg)	10,05	8,19	81,77
3c	(50 – 100 kg)	5,95	5,23	88,82
4a	(100 – 200 kg)	56,42	22,54	21,05
4b	(200 – 1000 kg)	24,46	5,86	69,68

Tab. A.110 Konsum der Mitglieder der Bandipur-Gilde in den Fokusklassen und ihre Kapazitäten. BF = die konsumierte Beutemasse in den Fokusklassen der Gildenmitglieder. Die Kapazität K ist jeweils in Individuen und Biomasse dargestellt. Ebenso sind die tatsächlichen Populationsgrößen (PopGröße) in Individuen und Biomasse dargestellt.

	Tiger	Leopard	Rothund	Total	G _i	K Individuen	K Biomasse	PopGröße Individuen	PopGröße Biomasse
BF Tiger	8,9	3,5	13,9	26,3	5,5	4,77	854,63	1,61	288,07
BF Leopard	11,0	5,5	33,5	50,0	2,2	22,72	1340,37	2,50	147,50
BF Rothund	10,9	5,2	30,8	47,0	1,9	25,27	379,10	16,58	248,70

Tabelle A.111 prozentuale Ausschöpfung der Kapazität und Verlust an Kapazitäten der einzelnen Gildenmitglieder.

	Kapazität	Tiger	Leopard	Rothund
Tiger	34	-	13	53
Leopard	11	22	-	67
Rothund	66	23	11	-

Tab. A.112 Gildenmitglieder und ihre Beutemassenspektren der Trinil-Gilde. Dargestellt sind der deutsche Name, die mittlere rekonstruierte Körpermasse (BM), NISP (Number of identified Specimen, MNI (Minimum Number of Individuals), der tägliche Konsum eines Individuums an Beutemasse (D_i), der gesamte Beutemassenkonsum der Population (B_{ges}, Formel 1) und der prozentuale Beitrag der rekonstruierten Beutemassenklassen zum BMS.

	Tiger	Trinilhund	Bengalkatze
BM [kg]	110,42	13,5	3,1
NISP	14	1	1
MNI	5	1	1
D _i [kg]	4,00	1,18	0,51
B _{ges} NISP [kg]	56,00	1,18	0,51
B _{ges} MNI [kg]	20,00	1,18	0,51
BMK	BMS	BMS	BMS
3a (10 – 20 kg)	6,67 %	20 %	1,56 %
3b (20 – 100 kg)	20 %	20 %	1,56 %
3c (50 – 100 kg)	20 %	20 %	
4a (100 – 200 kg)	20 %	20 %	
4b (200 – 1000 kg)	20 %	20 %	
4c (500 – 1000 kg)	6,67 %		
5a (1000 – 2000 kg)	6,67 %		

Tab. A.113 Konsum der einzelnen Gildenmitglieder der Trinil-Gilde in den einzelnen Beutemassenklassen. Angegeben ist der jeweilige Konsum an Beutemasse [kg] (BM, Formel 2) in der jeweiligen Beutemassenklasse. Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP (B_{ges}, NISP) und MNI (B_{ges}, MNI).

	NISP				MNI			
	Tiger	Trinilhund	Bengalkatze	Total	Tiger	Trinilhund	Bengalkatze	Total
3a (10 – 20 kg)	3,73	0,24	0,02	3,98	1,33	0,24	0,01	1,58
3b (20 – 100 kg)	11,20	0,24	0,02	11,45	4,00	0,24	0,01	4,24
3c (50 – 100 kg)	11,20	0,24	0,00	11,44	4,00	0,24	0,00	4,24
4a (100 – 200 kg)	11,20	0,24	0,00	11,44	4,00	0,24	0,00	4,24
4b (200 – 1000 kg)	11,20	0,24	0,00	11,44	4,00	0,24	0,00	4,24
4c (500 – 1000 kg)	3,73	0,00	0,00	3,73	1,33	0,00	0,00	1,33
5a (1000 – 2000 kg)	3,73	0,00	0,00	3,73	1,33	0,00	0,00	1,33
B _{ges}	56,00	1,18	0,03	57,21	20,00	1,18	0,02	21,19

Tab. A.114 Prozentualer Anteil der gesamt konsumierten Beutemasse der jeweiligen Beutemassenklasse der Trinil-Gilde. Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP und MNI.

	NISP			MNI		
	Tiger	Trinilhund	Bengalkatze	Tiger	Trinilhund	Bengalkatze
3a	93,70	5,91	0,39	84,56	14,93	0,50
3b	97,81	2,06	0,14	94,26	5,55	0,19
3c	97,94	2,06	0,00	94,44	5,56	0,00
4a	97,94	2,06	0,00	94,44	5,56	0,00
4b	97,94	2,06	0,00	94,44	5,56	0,00
4c	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
5a	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00

Tab. A.115 Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen, (BF Tiger = Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen des Tigers, BF Trinilhund = Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen des Trinilhunds) und die gesamte verfügbare Beutemasse der jeweiligen Gildenmitglieder (V_i, Formel 4). Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP und MNI.

BF	NISP				V _i	MNI			
	Tiger	Trinilhund	Bengalkatze			Tiger	Trinilhund	Bengalkatze	V _i
Tiger	44,80	0,94	0,02	45,76	16,00	0,94	0,01	16,95	
Trinilhund	48,53	1,18	0,03	49,74	17,33	1,18	0,02	18,53	

Tab. A.116 Prozentuale Ausschöpfung der Kapazität (T_i, Formel 7) und Verlust an Kapazitäten (T_v, Formel 9) der einzelnen Gildenmitglieder *i*.

<i>i</i>	NISP				MNI			
	T _i	T _v	T _v /T _i	T _v /T _i	T _i	T _v	T _v /T _i	T _v /T _i
Tiger	97,91	2,06	0,03	2,06	94,40	5,56	0,05	0,05
Trinilhund	2,37	97,57	0,06	0,06	6,35	93,56	0,09	0,09

Tab. A.117 Gildenmitglieder und ihre Beutemassenspektren der Kedung Brubus-Gilde. Dargestellt sind der deutsche Name, die mittlere rekonstruierte Körpermasse (BM), NISP (Number of identified Specimen, MNI (Minimum Number of Individuals), der tägliche Konsum eines Individuums an Beutemasse (D_i), der gesamte Beutemassenkonsum der Population (B_{ges}, Formel 1) und der prozentuale Beitrag der rekonstruierten Beutemassenklassen zum BMS.

	Tiger	Kurzschn. Hyäne		
BM [kg]	112,25	73,00		
D _i [kg]	4,04	3,14		
B _{ges} (NISP)	125,37	18,86		
B _{ges} (MNI)	24,26	6,29		
Fundstelle	Kedung Brubus	Kebon Duren	Gesamt	Gesamt
NISP	21	10	31	6
MNI	4	2	6	2
BMK	BMS	BMS		BMS

3a (10 – 20 kg)	6,7 %	4 %
3b (20 – 100 kg)	20 %	4 %
3c (50 – 100 kg)	20 %	4 %
4a (100 – 200 kg)	20 %	4 %
4b (200 – 1000 kg)	20 %	40 %
4c (500 – 1000 kg)	6,7 %	40 %
5a (1000 – 2000 kg)	6,7 %	4 %

Tab. A.118 Konsum der einzelnen Gildenmitglieder der Kedung Brubus-Gilde in den einzelnen Beutemassenklassen. Angegeben ist der jeweilige Konsum an Beutemasse [kg] (BM_i Formel 2) in der jeweiligen Beutemassenklasse. Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP (B_{ges} NISP) und MNI (B_{ges} MNI).

	NISP			MNI		
	Tiger	Kurzschn. Hyäne	Total	Tiger	Kurzschn. Hyäne	Total
3a (10 – 20 kg)	8,36	0,75	9,11	1,62	0,25	1,87
3b (20 – 100 kg)	25,07	0,75	25,83	4,85	0,25	5,10
3c (50 – 100 kg)	25,07	0,75	25,83	4,85	0,25	5,10
4a (100 – 200 kg)	25,07	0,75	25,83	4,85	0,25	5,10
4b (200 – 1000 kg)	25,07	7,55	32,62	4,85	2,52	7,37
4c (500 – 1000 kg)	8,36	7,55	15,90	1,62	2,52	4,13
5a (1000 – 2000 kg)	8,36	0,75	9,11	1,62	0,25	1,87
B_{ges}	125,37	18,86	144,23	24,26	6,29	30,55

Tab. A.119 Prozentualer Anteil der gesamt konsumierten Beutemasse der jeweiligen Beutemassenklasse. Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP und MNI.

Art	NISP		MNI	
	Tiger	Kurzschn. Hyäne	Tiger	Kurzschn. Hyäne
3a (10 – 20 kg)	92		8	13
3b (20 – 100 kg)	97		3	5
3c (50 – 100 kg)	97		3	5
4a (100 – 200 kg)	97		3	5
4b (200 – 1000 kg)	77		23	34
4c (500 – 1000 kg)	53		47	61
5a (1000 – 2000 kg)	92		8	13

Tab. A.120 Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen, (BF Tiger = Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen des Tigers, BF Hyäne = Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen der Hyäne) und die gesamte verfügbare Beutemasse der jeweiligen Gildenmitglieder (V_j Formel 4). Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP und MNI.

	NISP			MNI		
	Tiger	Hyäne	V_j	Tiger	Hyäne	V_j
BF Tiger	100,29	9,81	0,00	19,41	3,27	0,00
BF Hyäne	33,43	15,09	0,00	6,47	5,03	0,00

Tab. A.121 Prozentuale Ausschöpfung der Kapazität (T_j Formel 7) und Verlust an Kapazitäten ($T_{j\%}$ Formel 9) der einzelnen Gildenmitglieder j .

	NISP			MNI		
	T_j	T_{Tiger}	$T_{Hyäne}$	T_j	T_{Tiger}	$T_{Hyäne}$
Tiger	91,09		8,91	85,58		14,42
Hyäne	31,10	68,90		43,74	56,26	

Tab. A.122 Gildenmitglieder und ihre Beutemassenspektren der Ngandong-Gilde. Dargestellt sind der deutsche Name, die mittlere rekonstruierte Körpermasse (BM), NISP (Number of identified Specimen), MNI (Minimum Number of Individuals), der tägliche Konsum eines Individuums an Beutemasse (D_j), der gesamte Beutemassenkonsum der Population (B_{ges} Formel 1) und der prozentuale Beitrag der rekonstruierten Beutemassenklassen zum BMS.

	Tiger			Leopard			Rothund		
	BM [kg]	NISP	MNI	BM [kg]	NISP	MNI	BM [kg]	NISP	MNI
Ngandong	8	3	3	3	1	1	0	0	0
Watualang	3	1	1	1	1	1	0	0	0
Pandean	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Ngasinan	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Sidorejo	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Gesamt	12	5	5	5	3	3	1	1	1
D_j [kg]	5,23		2,64	5,23		2,64	1,84		1,84
B_{ges} [kg]	62,77	26,16	13,19	62,77	7,91	1,84	1,84		1,84
KM									
3a (10 – 20 kg)		10 %			40 %			20 %	
3b (20 – 100 kg)		10 %			40 %			20 %	
3c (50 – 100 kg)		16 %			4 %			20 %	
4a (100 – 200 kg)		16 %			4 %			20 %	
4b (200 – 1000 kg)		16 %			4 %			20 %	
4c (500 – 1000 kg)		16 %			4 %			20 %	
5a (1000 – 2000 kg)		16 %			4 %			20 %	

Tab. A.123 Konsum der einzelnen Gildenmitglieder der Ngandong-Gilde in den einzelnen Beutemassenklassen. Angegeben ist der jeweilige Konsum an Beutemasse [kg] (BM_i Formel 2) in der jeweiligen Beutemassenklasse. Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP (B_{ges} NISP) und MNI (B_{ges} MNI).

Taxon	NISP				MNI			
	Tiger	Leopard	Rothund	Total	Tiger	Leopard	Rothund	Total
3a (10 – 20 kg)	6,28	5,28	0,37	11,92	2,62	3,17	0,37	6,15
3b (20 – 100 kg)	6,28	5,28	0,37	11,92	2,62	3,17	0,37	6,15
3c (50 – 100 kg)	10,04	0,53	0,37	10,94	4,18	0,32	0,37	4,87
4a (100 – 200 kg)	10,04	0,53	0,37	10,94	4,18	0,32	0,37	4,87
4b (200 – 1000 kg)	10,04	0,53	0,37	10,94	4,18	0,32	0,37	4,87
4c (500 – 1000 kg)	10,04	0,53	0,00	10,57	4,18	0,32	0,00	4,50
5a (1000 – 2000 kg)	10,04	0,53	0,00	10,57	4,18	0,32	0,00	4,50
B_{ges}	62,77	13,19	1,84	77,80	26,16	7,91	1,84	35,91

Tab. A.124 Prozentualer Anteil der gesamt konsumierten Beutemasse der jeweiligen Beutemassenklasse der Ngandong-Gilde. Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP und MNI.

	NISP			MNI		
	Tiger	Leopard	Rothund	Tiger	Leopard	Rothund
3a (10 – 20 kg)	52,66	44,26	3,08	42,54	51,48	5,98
3b (20 – 100 kg)	52,66	44,26	3,08	42,54	51,48	5,98
3c (50 – 100 kg)	91,82	4,82	3,36	85,95	6,50	7,55
4a (100 – 200 kg)	91,82	4,82	3,36	85,95	6,50	7,55
4b (200 – 1000 kg)	91,82	4,82	3,36	85,95	6,50	7,55
4c (500 – 1000 kg)	95,01	4,99	0,00	92,97	7,03	0,00
5a (1000 – 2000 kg)	95,01	4,99	0,00	92,97	7,03	0,00

Tab. A.125 Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen, (BF Tiger = Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen des Tigers, BF Leopard = Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen des Leoparden, BF Rothund = Konsum an Beutemasse in den Fokusklassen des Rothunds) und die gesamte verfügbare Beutemasse der jeweiligen Gildenmitglieder (V_i Formel 4). Die Berechnungen basieren auf den Werten des NISP und MNI.

	NISP				MNI			
	Tiger	Leopard	Rothund	V_i	Tiger	Leopard	Rothund	V_i
BF Tiger	50,22	2,64	1,10	53,96	20,92	1,58	1,10	23,61
BF Leopard	12,55	10,55	0,73	23,84	5,23	6,33	0,73	12,30
BF Rothund	42,69	12,13	1,84	56,66	17,79	7,28	1,84	26,90

Tab. A.126 Prozentuale Ausschöpfung der Kapazität (T_i Formel 7) und Verlust an Kapazitäten ($T_{i,j}$ Formel 9) der einzelnen Gildenmitglieder j .

j	NISP			MNI		
	T_i	$T_{i,Tiger}$	$T_{i,Leopard}$	T_i	$T_{i,Tiger}$	$T_{i,Leopard}$
Tiger	93,07	4,89	2,04	88,63	6,70	4,67
Leopard	44,26	52,66	3,08	51,48	42,54	5,98
Rothund	3,24	75,34	21,42	6,83	66,11	27,06

Tab. A.127 NISP und MNI zu *Homo erectus* basierend auf den Angaben aus Schwartz & Tattersall (2003). Der MNI wurde nach Klein & Cruz-Urbe (1984) bestimmt.

	NISP	MNI
<i>Homo erectus</i> in Trinil	7	3

Tab. A.128 Grundumsatz sowie Gesamtumsatz und Eiweißbedarf eines Menschen von 60 kg Körpergewicht unter Annahme höchster körperlicher Aktivität berechnet nach Schmidt (1999).

Grundumsatz	1440 kcal/Tag	6024,96 kJ/ Tag
Gesamtumsatz bei höchster körperlicher Aktivität	2736 kJ/ Tag	11447,424 kJ/ Tag
Gramm Eiweißbedarf [kg]	-	84

Tab. A.129 Energie und Eiweißgehalt von Rehfleisch (aus <http://www.lebensmittellexikon.de/>), sowie Menge an Rehfleisch [kg], die nötig ist um den täglichen Energiebedarf (hypercarnivor), um 100 % Tagesbedarf an Eiweiß zu decken (omnivor I) und um 50 % des Tagesbedarf an Eiweiß (Omnivor II) eines Menschen von 60 kg Körpergewicht und höchster körperlicher Aktivität zu decken.

Rehfleisch		
5120 kJ/kg		
224 g Eiweiß/kg		
Ernährungstyp	Beschreibung	Masse an Rehfleisch [kg]
Hypercarnivor	deckt täglichen Energiebedarf mit Fleisch	2,235825
Omnivor I	deckt 100 % Tagesbedarf an Eiweiß	0,375
Omnivor II	50 % des Tagesbedarf an Eiweiß	0,1875

Tab. A.130 Benötigte Menge an Beute (unter der Annahme, dass 45 % des Beutetieres konsumiert werden können) der *Homo erectus*-Individuen in Trinil der verschiedenen Ernährungstypen: (60 kg Körpergewicht und höchste körperliche Aktivität (siehe Tab. A.127), hypercarnivor: deckt täglichen Energiebedarf allein mit Beute, omnivor I: deckt 100 % Tagesbedarf an Eiweiß mit Beute und omnivor II: 50 % des Tagesbedarf an Eiweiß (Omnivor II).

	NISP	MNI
Hypercarnivor	34,78	14,91
Omnivor II	5,83	2,5
Omnivor II	2,92	1,25

Tab. A.131 absolute Biomasse [kg] der einzelnen Taxa in der fossilen Stichprobe in der Trinil Fauna. Angegeben mit jeweiliger Verteilung auf die einzelnen Beutemassenklassen basierend auf NISP entnommen aus Volmer et al. (in Druck) sowie die von der Gilde konsumierte Beutemasse in den einzelnen Klassen.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	
<i>Axis lydekkeri</i>	1165,0	30963,6	2665,3	0,0	0,0	0,0	0,0	34794,0
<i>Cervus sp.</i>	0,0	0,0	85,6	0,0	0,0	0,0	0,0	85,6
<i>Duboisia santeng</i>	0,0	1724,6	11449,7	4977,3	0,0	0,0	0,0	18151,5
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,0	0,0	0,0	321,3	5978,4	19162,7	4683,5	30145,9
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	11189,3	42722,0	14233,5	68144,8
<i>Sus brachygnathus</i>	0,0	307,2	2863,2	3121,6	1915,6	0,0	0,0	8207,7
Biomasse gesamt	1165,0	32995,4	17063,8	8420,2	19083,3	61884,7	18917,0	159529,4
Konsumierte Beutemasse in den einzelnen Klassen	3,98	11,45	11,44	11,44	11,44	3,73	3,73	57,21

Tab. A.132 prozentuale Verteilung der Biomasse in den Beutemassenklassen auf die einzelnen Taxa in der Trinil Fauna, basierend auf Tabelle A.131.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	
<i>Axis lydekkeri</i>	100,00	93,84	15,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cervus sp.</i>	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	5,23	67,10	59,11	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	3,82	31,33	30,97	24,76	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	58,63	69,03	75,24	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,93	16,78	37,07	10,04	0,00	0,00	0,00

Tab. A.133 Absolute von der Gilde konsumierte Beutemasse [kg] in jeder Beutemassenklasse und für jedes Taxon in der Trinil Fauna. Die Verteilung der absoluten konsumierten Beutemasse für die Klassen ist aus Tabelle A.131 entnommen.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	
<i>Axis lydekkeri</i>	3,98	10,75	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	3,98
<i>Cervus sp.</i>	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	0,60	7,67	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,44	3,58	1,16	0,92	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,70	2,58	2,81	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,11	1,92	4,24	1,15	0,00	0,00	0,00
Konsumierte Beutemasse in den einzelnen Klassen	3,98	11,45	11,44	11,44	11,44	3,73	3,73	57,21

Tab. A.134 Absolute durch den Tiger konsumierte Beutemasse [kg] in jeder Beutemassenklasse und für jedes Taxon in der Trinil Fauna. Die prozentuale Anteil des Tigers an der konsumierten Beutemasse einer Beutemassenklasse aus Tabelle A.131 wird hierfür verwendet.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	
<i>Axis lydekkeri</i>	3,73	10,50	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cervus sp.</i>	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	0,59	7,51	6,62	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,43	3,51	1,16	0,92	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,56	2,58	2,81	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,10	1,88	4,15	1,12	0,00	0,00	0,00

Tab. A.135 Absolute durch den Trinil-Hund konsumierte Beutemasse [kg] in jeder Beutemassenklasse und für jedes Taxon in der Trinil Fauna. Die prozentuale Anteil des Trinil-Hundes an der konsumierten Beutemasse einer Beutemassenklasse aus Tabelle A.131 wird hierfür verwendet.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	
<i>Axis lydekkeri</i>	0,24	0,23	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cervus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	0,01	0,16	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,00	0,04	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00

Tab. A.136 Absolute durch der Bengalkatze konsumierte Beutemasse [kg] in jeder Beutemassenklasse und für jedes Taxon in der Trinil Fauna. Die prozentuale Anteil der Bengalkatze an der konsumierten Beutemasse einer Beutemassenklasse aus Tabelle A.131 wird hierfür verwendet.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	
<i>Axis lydekkeri</i>	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cervus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. A.137 Gesamte konsumierte Beutemasse eines Beutetaxons (Gesamt) sowie aufgedgliedert nach Gildenmitglied (Gesamt Tiger, Trinil-Hund und Bengalkatze) und die darauf sowie auf Tabelle A.131 basierend berechneten Prädationsraten in der Trinil Fauna.

Beutetaxon	Gesamt			Gesamt [kg]	Tiger %	Trinil-Hund %	Bengalkatze %
	Tiger [kg]	Trinil-Hund [kg]	Bengalkatze [kg]				
<i>Axis lydekkeri</i>	15,98	0,50	0,03	16,52	0,046	0,001	0,000
<i>Cervus sp.</i>	0,06	0,00	0,00	0,06	0,066	0,001	0,000
<i>Duboisia santeng</i>	14,71	0,32	0,00	15,03	0,081	0,002	0,000
<i>Bibos palaesondaicus</i>	6,01	0,08	0,00	6,10	0,020	0,000	0,000
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	11,95	0,14	0,00	12,09	0,018	0,000	0,000
<i>Sus brachygnathus</i>	7,26	0,16	0,00	7,41	0,088	0,002	0,000
Gesamte	55,97	1,21	0,03	57,21	0,035	0,001	0,000

Tab. A.138 absolute Biomasse [kg] der einzelnen Taxa in der fossilen Stichprobe in der Kedung Brubus Fauna. Angegeben mit jeweiliger Verteilung auf die einzelnen Beutemassenklassen basierend auf NISP entnommen aus Volmer et al. (in Druck) sowie die von der Gilde konsumierte Beutemasse in den einzelnen Klassen.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	
<i>Axis lydekkeri</i>	174	1455	-	-	-	-	-	1629
<i>Bibos palaesondaicus</i>	-	-	-	-	12420	-	-	12420
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	-	-	-	-	5620	9610	4303	19533
<i>Cervus kendagensis</i>	-	-	-	1134	-	-	-	1134
<i>Duboisia santeng</i>	-	-	2012	1146	-	-	-	3158
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>	-	-	-	-	3015	1749	-	4765
<i>Sus brachygnathus</i>	-	-	-	607	444	-	-	1051
<i>Sus macrognathus</i>	-	-	-	820	2099	-	-	2919
<i>Tapirus</i>	-	-	-	0	1623	1696	-	3319
Biomasse gesamt	174	1455	2012	3708	25222	13055	4303	

Konsumierte Beutemasse in den einzelnen Klassen	9,11	25,83	25,83	25,83	32,62	15,90	9,11	144,23
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	--------

Tab. A. 139 prozentuale Verteilung der Biomasse in den Beutemassenklassen auf die einzelnen Taxa in der Kedung Brubus Fauna, basierend auf Tabelle A.138

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
<i>Axis lydekkeri</i>	100	100	0	0	0	0	0
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0	0	0	0	49	0	0
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0	0	0	0	22	74	100
<i>Cervus kendengensis</i>	0	0	0	31	0	0	0
<i>Duboisia santeng</i>	0	0	100	31	0	0	0
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>	0	0	0	0	12	13	0
<i>Sus brachygnathus</i>	0	0	0	16	2	0	0
<i>Sus macrognathus</i>	0	0	0	22	8	0	0
<i>Tapirus</i>	0	0	0	0	6	13	0

Tab. A. 140 Absolute von der Gilde konsumierte Beutemasse [kg] in jeder Beutemassenklasse und für jedes Taxon in der Kedung Brubus Fauna. Die Verteilung der absoluten konsumierten Beutemasse für die Klassen ist aus Tabelle A.118 entnommen. Die Verteilung wurde von Tab. A.119 übernommen und berechnet.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
<i>Axis lydekkeri</i>	9,11	25,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	16,06	0,00	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,27	11,71	9,11
<i>Cervus kendengensis</i>	0,00	0,00	0,00	7,90	0,00	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	0,00	25,83	7,98	0,00	0,00	0,00
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	3,90	2,13	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,00	0,00	4,23	0,57	0,00	0,00
<i>Sus macrognathus</i>	0,00	0,00	0,00	5,71	2,71	0,00	0,00
<i>Tapirus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	2,07	0,00
Konsumierte Beutemasse in den einzelnen Klassen	9,11	25,83	25,83	25,83	32,62	15,90	144,23

Tab. A. 141 Absolute durch den Tiger konsumierte Beutemasse [kg] in jeder Beutemassenklasse und für jedes Taxon in der Kedung Brubus Fauna. Die prozentuale Anteil des Tigers an der konsumierten Beutemasse einer Beutemassenklasse aus Tabelle A.118 wird hierfür verwendet.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
<i>Axis lydekkeri</i>	8,35	25,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,33	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58	6,14
<i>Cervus kendengensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	0,00	25,07	7,75	0,00	0,00	0,00
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99	1,12	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,00	0,00	4,10	0,44	0,00	0,00
<i>Sus macrognathus</i>	0,00	0,00	0,00	5,55	2,08	0,00	0,00
<i>Tapirus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	1,08	0,00

Tab. A. 142 Absolute durch die Hyäne konsumierte Beutemasse [kg] in jeder Beutemassenklasse und für jedes Taxon in der Kedung Brubus Fauna. Die prozentuale Anteil der Hyäne an der konsumierten Beutemasse einer Beutemassenklasse aus Tabelle A.118 wird hierfür verwendet.

Beutetaxon	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a
<i>Axis lydekkeri</i>	0,76	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bibos palaesondaicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73	0,00
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	5,57
<i>Cervus kendengensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
<i>Duboisia santeng</i>	0,00	0,00	0,76	0,23	0,00	0,00	0,00
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	1,01	0,00
<i>Sus brachygnathus</i>	0,00	0,00	0,00	0,12	0,13	0,00	0,00
<i>Sus macrognathus</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,63	0,00	0,00
<i>Tapirus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,98	0,00

Tab. A.143 Gesamte konsumierte Beutemasse eines Beutetaxons (Gesamt) sowie aufgegliedert nach Gildenmitglied (Gesamt Tiger, Gesamt Hyäne) und die darauf basierend berechneten Prädationsraten in der Kedung Brubus Fauna.

Beutetaxon	Gesamt Tiger [kg]	Gesamt Hyäne [kg]	Gesamt [kg]	Tiger %	Hyäne %
<i>Axis lydekkeri</i>	33,42	1,52	34,94	2,052	0,093
<i>Bibos palaesondaicus</i>	12,33	3,73	16,06	0,099	0,030
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	20,07	8,01	28,09	0,103	0,041
<i>Cervus kendengensis</i>	7,67	0,23	7,90	0,676	0,020
<i>Duboisia santeng</i>	32,82	0,99	33,81	1,039	0,031
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>	4,11	1,92	6,03	0,086	0,040
<i>Sus brachygnathus</i>	4,55	0,26	4,80	0,432	0,025
<i>Sus macrognathus</i>	7,63	0,80	8,43	0,261	0,027
<i>Tapirus</i>	2,69	1,47	4,16	0,081	0,044
Gesamte	125,30	18,93	144,23	0,251	0,038