

3. MATERIAL UND METHODEN

3.1 Material

Das Untersuchungsmaterial umfasst 99 verschiedene Greifvögel, die im Institut für Zoo- und Wildtierforschung gesammelt und bis zur Untersuchung eingefroren wurden. Es handelte sich dabei um Fischadler, Mäusebussarde, Rohrweihen, Rotmilane, Sperber, Turmfalken, Wanderfalken und Wespenbussarde. Einzelne Tiere konnten auch direkt nach der Euthanasie, also ohne vorher tiefgekühlt worden zu sein, untersucht werden. Die folgende Tabelle gibt eine detaillierte Zusammenstellung der Anzahl, der Spezies und des Geschlechtes der untersuchten Greifvögel wider.

Tab. 1: Zusammenstellung des Untersuchungsmaterials

	männlich	weiblich	unbekannt	gesamt
Fischadler	4	3	1	8
Mäusebussard	9	14	4	27
Rohrweihe	4	5	-	9
Rotmilan	6	4	-	10
Sperber	3	5	2	10
Turmfalke	8	5	3	16
Wanderfalke	2	6	1	9
Wespenbussard	6	4	-	10
				99

Die Tiere stammten aus Brandenburg, Niedersachsen und Baden-Württemberg. Die Vögel wurden tot aufgefunden oder sind auf der Pflegestation Wobnitz (Brandenburg) verstorben bzw. wurden aufgrund infauster Prognosen euthanasiert. Die weitaus häufigste Ursache für die Einlieferung in die Pflegestation waren Frakturen. Auch Vergiftungen, Weichteilverletzungen, innere Blutungen, Stromschlag und andere Traumata kamen vor (KRONE, 1998). Einzelne euthanasierte Tiere stammten aus der Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin.

3.2 Erfassung der allgemeinen Daten (Signalement)

Zunächst wurden die biometrischen Daten des einzelnen Vogels erfasst. Die Ermittlung dieser Daten wurde nach BAKER (1993) durchgeführt. Anhand des Körperbaus und des Gefieders wurde die Vogelart und bei den Arten mit Geschlechtsdimorphismus auch das Geschlecht bestimmt. Bei den übrigen Arten wurde das Geschlecht während der Sektion anhand der primären Geschlechtsorgane (Hoden bzw. Eierstöcke) festgestellt. Anschließend wurden das Körpergewicht, die Körperlänge, die Flügelspannweite sowie die Länge von Schnabel, Laufbein (Tarsometatarsus), Greifzirkel (s. u.), Flügel und Stoß festgestellt.

Bei der Altersbestimmung wurden die Vögel anhand des Gefieders in drei Gruppen eingeteilt:

- a) Pullus (Nestling): Das erste Gefieder ist noch nicht ausgewachsen. Der Vogel trägt ein Dunenkleid.
- b) juvenil: Der flügge Vogel hat sein erstes voll ausgewachsenes Federkleid, das sich von demjenigen speziesspezifischen älterer Vögel farblich noch unterscheidet.
- c) adult: Eine genaue Altersbestimmung ist meist nicht mehr möglich. Die geschlechtsreifen Vögel tragen ihr Erwachsenenkleid. Bei einem Fischadler konnte durch die Beringung ein exaktes Alter ermittelt werden.

Zur Gewichtsbestimmung wurde der ungeöffnete Vogel gewogen. Die maximale Körperlänge wurde ermittelt, indem der Hals des Vogels gestreckt und der Körper von der Schnabelspitze bis zur Spitze der Stoßfedern vermessen wurde. Zur Bestimmung der Spannweite wurden die Flügel maximal gestreckt und von Flügelspitze zu Flügelspitze gemessen. Die Schnabellänge wurde mit einer Schieblehre vom Rand der Wachshaut in direkter Linie bis zur Schnabelspitze gemessen, die Wachshaut an der Schnabelwurzel wurde also nicht in die Messung mit einbezogen. Die Länge des Laufbeines (Tarsometatarsus) wurde bestimmt, indem das Sprunggelenk im rechten Winkel gebeugt und die Schieblehre dahinter angesetzt wurde. Gemessen wurde die Distanz vom Sprunggelenk bis zum Ansatz der mittleren Zehe. Zur Ermittlung des Greifzirkels wurden die Zehen maximal gestreckt und der Abstand des Krallenansatzes von erster und zweiter Zehe gemessen. Die Flügellänge wurde vom Karpalgelenk bis zur Spitze der längsten Feder gemessen. Der Flügel wurde dazu flachgedrückt und in den Gelenken gestreckt, um die Maximallänge festzustellen. Der Stoß besteht bei allen untersuchten Greifvogelarten aus zwölf Schwanzfedern. Der Messstab wurde in der Mittellinie zwischen den Federn angesetzt und die Stoßlänge wurde als Abstand von der Haut bis zur Spitze der längsten Feder bestimmt.

3.3 Präparation und anatomische Darstellung

Die Präparation erfolgte im Institut für Zoo- und Wildtierforschung und im embryologischen Labor des Instituts für Veterinär-Anatomie des Fachbereiches Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin.

Als erstes wurden die natürlichen Körperöffnungen Kloake, Augen, Nasenlöcher und Schnabel auf Verschmutzungen durch Kot, Sekret oder Blut untersucht.

Zu Beginn der Präparation wurde der Tierkörper durch einen Hautschnitt in der Medianen ventral vom Ende des Halses bis zur Kloake eröffnet. Durch stumpfes abpräparieren der Haut wurden Halsansatz, Brustkorb und Bauch freigelegt. Anhand der Menge des Unterhautfettgewebes, des Bauchhöhlenfettgewebes und des Herzkranzfurchenfettgewebes sowie der Ausprägung der Brustmuskulatur wurde der Ernährungszustand beurteilt. Die Brustmuskulatur wurde anschließend entfernt. Danach wurden die Rippen durchtrennt und das Brustbein exartikuliert. Die Bauchmuskulatur wurde durch einen Medianschnitt eröffnet. Der Verdauungstrakt wurde durch das Eröffnen des Eingeweidebauchfellsacks zunächst freigelegt und nach Entfernung eventuell vorhandenen subserösen Fettgewebes *in situ* beschrieben und in ventraler Ansicht dargestellt (siehe Abb. 1 a).

Als nächstes wurde das Herz mitsamt dem Herzbeutel entnommen.

Nun wurde die Leber mit der Gallenblase sowie die Milz entnommen und der jetzt völlig freigelegte Verdauungstrakt noch einmal *in situ* beschrieben und dargestellt (siehe Abb. 1 b).

Dann erfolgte die komplette Entnahme und eine Darstellung des gesamten Verdauungstraktes ausgebreitet mit möglichst intaktem Gekröse. Die im Tierkörper verbliebenen Organe (Atmungsapparat, Harn- und Geschlechtsapparat) wurden auf pathologische Veränderungen untersucht. Das Geschlecht des Tieres wurde nun anhand der inneren Geschlechtsorgane bestimmt.

Die Gekröse des Darmes wurden nun gelöst und die Länge und Breite der verschiedenen Abschnitte des Verdauungstraktes gemessen. Die definierten Grenzen der einzelnen Abschnitte sind im Literaturteil (Kap. 2.2) beschrieben und in der Tabelle 2 im Anhang zusammengestellt.

Der Darm wurde zur Längenmessung ohne Zug gerade hingelegt und am mesenterialen Rand gemessen. Die Länge der einzelnen Darmabschnitte wurde notiert, außerdem wurde der Durchmesser des Oesophagus vor und hinter dem Kropf an der schmalsten Stelle sowie der Kropf selbst an seiner breitesten Stelle gemessen. Der Durchmesser des Drüsenmagens wurde an der breitesten Stelle gemessen, der des Isthmus an der schmalsten Stelle zwischen Drüsen-

und Muskelmagen. Am Muskelmagen selbst wurde neben der Länge und der Breite die Dicke der Magenwand zwischen den Sehenspiegeln gemessen. Am Darm wurde nur die Länge gemessen, da sich der Darm durch Zersetzungsprozesse schnell in der Breite ausdehnt. Nur von den Blinddärmen wurde auch der Durchmesser notiert.

Bei der Präparation wurden pathologische Veränderungen notiert, die auf Erkrankungen des Verdauungsapparates hinweisen. Solche Organe wurden nicht in die Untersuchung aufgenommen.

Bei frisch toten Tieren wurde unmittelbar nach der Euthanasie der Verdauungstrakt entnommen und aus diesem unverzüglich Proben für die histologischen Untersuchungen entnommen. An diesen Tieren unterblieb dann meist die Vermessung der Darmabschnitte, da eine unmittelbare Fixierung des Probenmaterials ohne zeitliche Verzögerung für aussagekräftige histologische Befunde notwendig ist.

Die Darstellung der anatomischen Gegebenheiten erfolgte neben der schriftlichen Beschreibung durch Fotografien und Zeichnungen.

Für die fotografische Dokumentation wurde eine Nikon-Kamera mit einem Objektiv AF Mikro Nikkor 60 mm, 1:2,8 D verwendet. Die Aufnahmen wurden mit einer 32er, 22er oder 16er Blende und mit einer Belichtungszeit von 1/60 Sekunde unter Verwendung eines Ringblitzes gemacht.

Als Film wurde ein Kodak Elite II- Film mit einer Lichtempfindlichkeit von ISO 100/21 verwendet. Die Dias dienten als Vorlage für die Bleistift- und Tuschezeichnungen.

3.4 Probenentnahme und histologische Darstellung

Die Anfertigung der histologischen Schnitte erfolgte im embryologischen Labor des Instituts für Veterinär-Anatomie der Freien Universität Berlin.

Histologisch untersucht und dargestellt wurden: der Oesophagus vor und hinter dem Kropf, der Kropf selbst, der Drüsenmagen, der Muskelmagen, das Duodenum, das Jejunum, das Ileum, die Caeca, das Rectum, das Pankreas und die Leber. Es wurden stets Querschnitte von den formalinfixierten und anschließend in Paraffin eingebetteten Proben angefertigt.

Problematisch war hierbei das Alter der Präparate. Um für eine histologische Untersuchung tauglich zu sein, sollte der Vogel frisch (also noch nicht gefroren) sein und so bald wie möglich in Formalin fixiert werden. Insbesondere das Epithel der Darmschleimhaut wird nach dem Tod sehr schnell zerstört. Hier kann die Auswertbarkeit stark beeinträchtigt sein.

Die Proben wurden in 4 %igem Formalin für mindestens 24 Stunden fixiert und in einer aufsteigenden Alkoholreihe, in Methylbenzoat und anschließend in Xylol entwässert. Nach einer Einbettung in Paraffin wurden 5 - 6 µm dicke Schnitte angefertigt und mit einer Hämatoxylin/Eosin - Lösung (H.E.) angefärbt. Die Präparate wurden mit Eukitt und einem Deckglas eingeschlossen.

Einzelne Schnitte wurden mit einer PAS-Reaktion (PAS) zur Darstellung von Mucosubstanzen angefärbt. Zur besseren Unterscheidung von Bindegewebe und glatter Muskulatur wurde außerdem eine Trichromfärbung nach Masson - Goldner (TRI) und eine modifizierte Trichromfärbung mit Galloxyanin, Chromotrop 2R und Anilinblau (GRA) angewandt (ROMEIS, 1989).

Von den Schnitten wurden mit einem Mikroskop Marke Orthoplan der Firma Leitz Wetzlar, Germany, und einem Fotoapparat Orthomat Schwarz - Weiß - Fotografien angefertigt, anhand derer der größte Teil der quantitativen Auswertung, insbesondere der Messungen, erfolgte. Zur fotografischen Dokumentation wurde ein Film von Agfa des Typs Agfapan APX 25 Professional ISO 25/15 für Schwarzweiß - Papierbilder verwendet. Die Farbbilder im Abbildungsteil wurden mit einem Zeiss Axioskop mit angeschlossener Digitalkamera in den Computer eingescannt.

Es wurden folgende Werte in den histologischen Präparaten ermittelt:

- im Oesophagus und Kropf die Dicke der Lamina epithelialis mucosae, der Lamina propria mucosae, der Lamina muscularis mucosae und des Stratum circulare sowie, wenn vorhanden, die Dicke des Stratum longitudinale,
- im Drüsenmagen die Dicke des Stratum longitudinale und des Stratum circulare, im Muskelmagen die Dicke des Stratum circulare und des Stratum longitudinale und
- in den einzelnen Darmabschnitten die Dicke der Lamina propria mucosae, der Lamina muscularis mucosae, des Stratum circulare und des Stratum longitudinale sowie
- in den Caeca die Dicke der Tunica muscularis.

Zur Ermittlung von Durchschnittswerten wurden jeweils 10 Werte abgelesen und der arithmetische Mittelwert errechnet.

Zur Ermittlung der durchschnittlichen Anzahl der Oesophagusdrüsen wurden bei sämtlichen Oesophagusschnitten die Drüsen gezählt sowie die Länge der Schnitte entlang der Tunica muscularis gemessen und daraus ein Durchschnittswert pro Zentimeter errechnet (siehe Tabelle 3 im Anhang).