

4. ERGEBNISSE

4.1 Anatomischer Aufbau des Verdauungsapparates der verschiedenen Greifvögel

Der Verdauungsapparat eines Vogels besteht aus dem Verdauungstrakt selbst und den dazugehörigen Anhangsdrüsen. Im anatomischen Abschnitt werden die folgenden Teile des Verdauungstraktes und die Darmanhangsdrüsen zuerst spezieübergreifend und anschließend die strukturellen Besonderheiten für die einzelnen Greifvogelarten beschrieben.

- Speiseröhre, Oesophagus, mit Kropf, Ingluvies
- Magen, Ventriculus, mit Drüsenmagen, Pars glandularis ventriculi, Magenenge, Isthmus ventriculi resp. gastris, und Muskelmagen, Pars muscularis ventriculi
- Darm, Intestinum, mit Zwölffingerdarm, Duodenum, Leer- und Hüftdarm, Jejunum et Ileum resp. Jejunoileum, Meckelsches Divertikel, Diverticulum vitelli, Blinddärme, Caeca sowie Mast- und Enddarm, Colorectum resp. Rectum.

4.1.1 Grundsätzlicher anatomischer Aufbau

Speiseröhre (Oesophagus)

Die Speiseröhre ist ein erweiterungsfähiges, schlauchförmiges Hohlorgan, das die Schnabel- resp. Rachenhöhle mit dem Drüsenmagen verbindet. Sie beginnt hinter den Papillae pharyngeales des Zungengrundes und endet am Übergang zum Drüsenmagen. Der Oesophagus wird in die Pars cranialis, den Kropf (Ingluvies) und die Pars caudalis unterteilt (Abb. 2 a – f).

Im kranialen und kaudalen Teil des Oesophagus liegt die Schleimhaut in parallel verlaufenden Längsfalten. Es sind viele Schleimdrüsen in der Speiseröhrenwand vorhanden, deren Mündungen auf der Schleimhautoberfläche als punktförmige Öffnungen meist schon mit bloßem Auge zu erkennen sind. Die Speiseröhrenwand ist dünn und hat eine blassrosa Farbe. Sie ist größtenteils von einer Tunica adventitia aus lockerem Bindegewebe bedeckt, die der Speiseröhre eine Erweiterung und Verschieblichkeit gegenüber den umliegenden Strukturen ermöglicht. Nur der intrathorakal gelegende Teil der Pars caudalis oesophagi ist von einer Tunica serosa ähnlichen Wand bedeckt, da dort der Schlüsselbeinluftsack, Saccus clavicularis, aufliegt (Abb. 2 a – f).

Kropf (Ingluvies)

Der Kropf ist eine erweiterte und zudem besonders dehnbare Region im Oesophagus, die als zusätzlicher temporärer Futterspeicher dient, wenn der Magen schon gefüllt ist. Er ist von den übrigen Abschnitten des Oesophagus dadurch abzugrenzen, dass die Schleimhautfalten im Inneren nicht parallel, sondern zickzackförmig verlaufen. Die Anzahl der Schleimdrüsen ist in der Kropfwand geringer als in den anderen Abschnitten des Oesophagus. Die Kropfwand hat grundsätzlich den gleichen Aufbau wie die übrigen Abschnitte der Speiseröhre. Der Kropf ist außen von einer lockeren Tunica adventitia bedeckt.

Magen (Ventriculus)

Der Magen der untersuchten Greifvögel entspricht grundsätzlich dem typischen Vogelmagen. Es werden drei aufeinander folgende Abschnitte unterschieden, der Drüsenmagen, die folgende Magenenge und der anschließende Muskelmagen (Abb. 3 a – d, Abb. 4 - 7).

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen liegt bei den untersuchten Greifvogelspezies links im intrathorakalen Teil der Leibeshöhle. Er ist meist spindelförmig und dadurch deutlich von Oesophagus und Muskelmagen abzugrenzen. Außen liegen dem Drüsenmagen die kaudalen Brustluftsäcke und der linke Bauchluftsack auf. Die Drüsenmagenwand ist deutlich dicker als diejenige der Speiseröhre. Im Inneren ist die Schleimhaut zu mehreren längsverlaufenden Wülsten, den Juga, zusammengelegt. Diese entstehen durch dicke Drüsenpakete, deren Ausführungsgänge auf der Schleimhautoberfläche mit bloßem Auge zu erkennen sind. Das Lumen des leeren Drüsenmagens ist sternförmig.

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus definiert die Grenze zwischen Drüsen- und Muskelmagen. Er ist bei leerem Magen meist als deutliche Einschnürung des Verdauungstraktes zwischen Drüsen- und Muskelmagen erkennbar, die bei Füllung des Magens mehr oder weniger vollständig verstreicht. Der Wandaufbau gleicht demjenigen des Drüsenmagens, allerdings fehlen die Drüsenpakete in der Lamina propria mucosae.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen ist ein sackartiges Hohlorgan von blassroter Farbe, das bei den Greifvögeln im Vergleich zu dem des Haushuhnes sehr dünnwandig ist. Der Muskelmagen liegt retro

peritoneal der linken Körperwand an. Er grenzt an den linken Bauchluftsack, an den linken Leberbauchfellsack und den Eingeweidebauchfellsack. Im Muskelmagen wirken die Verdauungssäfte des Drüsenmagens auf die Nahrung ein. Aus den unverdaulichen Resten wird hier ein Gewölle gebildet, das ausgewürgt wird. Im Inneren liegen zahlreiche niedrige Schleimhautfalten, die bei Füllung des Magens verstreichen. Sie sind von einer weichen Sekretschicht bedeckt, die sehr viel lockerer ist, als die entsprechende keratinoide Schicht im Magen des Haushuhnes. Diese keratinoide Schicht besteht aus dem Sekret der an die Krypten der Muskelmagenschleimhaut anschließenden Drüsen. Außen folgt auf die Schleimhaut die Tunica muscularis des Muskelmagens, die an den Sehnenspiegeln auf beiden Seiten sehr dünn und an den Rändern des leicht abgeflachten Muskelmagens deutlich dicker ist. Umgeben wird der Muskelmagen auf der viszeralen Seite von einer Tunica serosa (des Eingeweidebauchfellsacks) und auf der parietalen Seite von einer Tunica adventitia resp. von der Wand der erwähnten benachbarten Luftsäcke.

Darm (Intestinum)

Das Darmkonvolut liegt im Eingeweidebauchfellsack und ist von einer Tunica serosa überzogen, unter der die Darmwand eine feine Gefäßzeichnung zeigt. Der Darm des Vogels wird nach anatomischen Merkmalen grundsätzlich in folgende Abschnitte unterteilt:

- Dünndarm, Intestinum tenue, mit
 - Zwölffingerdarm, Duodenum,
 - Leerdarm, Jejunum, und
 - Hüftdarm, Ileum, und
- Dickdarm, Intestinum crassum, mit
 - Blinddärmen, Caeca, und
 - Enddarm, Rectum.

Der Durchmesser des Darmes ist im Duodenum etwa konstant, nimmt im Jejunum kontinuierlich ab und ist im Ileum wieder etwa konstant. Das Ileum ist also deutlich dünner als das Duodenum. Auf dem Scheitelpunkt einer Darmschlinge ist der Durchmesser des Darmes jeweils etwas größer. Das Rectum hat dann im Vergleich zum Dünndarm ein sehr großes Lumen (Abb. 4 – 7).

Dünndarm (Intestinum tenue)

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum reicht vom Magenausgang, Pylorus, bis zum Hüftdarm, Jejunum. Die Grenze zwischen Duodenum und Jejunum wird durch die Gefäßscheide zwischen Arteria coeliaca und Arteria mesenterica cranialis definiert, die in der Flexura duodenojejunalis zu finden ist. Das Duodenum besteht beim Greifvogel aus einer langen Schleife, die gerade oder aufgerollt (siehe speziesspezifische Unterschiede) ventral im Bauchraum größtenteils der ventralen Bauchdecke aufliegt. Die beiden gleichmäßig dicken Duodenalschenkel werden durch ein Gekröse, das Mesoduodenum, verbunden, in das zwei Pankreaslappen eingebettet sind.

Leer- und Hüftdarm (Jejunoileum)

Das Jejunoileum besteht aus Jejunum, Leerdarm, und Ileum, Hüftdarm. Die Grenze zwischen diesen beiden Dünndarmabschnitten wird durch das antimesenterial gelegene Meckelsche Divertikel, Diverticulum vitelli Meckeli, definiert. Es handelt sich dabei um einen Rest des embryonalen Dottersackes resp. des Dottersackstieles in Form eines oft nur winzigen Anhängsels der Darmwand. Ist das Meckelsche Divertikel komplett zurückgebildet, so ist eine definierte Abgrenzung zwischen Jejunum und Ileum anatomisch nicht mehr möglich. Dann werden beide Darmabschnitte zum Jejunoileum zusammengefasst.

Dickdarm (Intestinum crassum)

Blinddarm (Caecum)

Zum Dickdarm der untersuchten Greifvögel gehören stets zwei Blinddärme, Caeca. Diese Blinddärme markieren die Grenze zwischen Jejunoileum und Rectum. Sie sind sehr kurz und nach kranial gebogen. Durch die Plicae ileocaecales sind sie mit dem Ileum verbunden. Ihr Wandaufbau stimmt grundsätzlich mit dem des allgemeinen Verdauungsrohres überein, zeigt jedoch auch anatomische Besonderheiten, die bei den speziesspezifischen Einzelbeschreibungen aufgeführt sind.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum verläuft hoch dorsal gelegen, gerade in der Körpermedianen kaudal zur Kloake und ist an einem kurzen Gekröse aufgehängt. Als einziger Darmabschnitt enthält das Rectum im Inneren nicht nur Schleimhautzotten, sondern auch Schleimhautfalten. Der Wandaufbau

aus Schleimhaut, Muskelhaut und seröser Haut entspricht dem des Grundbauplanes des Verdauungstraktes.

Zum Rumpfteil des Verdauungsapparates der Vögel gehören neben dem Magen-Darm-Trakt zwei Darmanhangsdrüsen, die Leber, Hepar, und die Bauchspeicheldrüse, Pankreas.

Leber (Hepar)

Die Leber besteht bei den untersuchten Greifvögeln aus zwei Lappen. Sie liegt kaudal des Herzens und umgibt die Herzspitze. Dorsal grenzt sie an die Lunge und den Drüsenmagen sowie an den kranialen Teil des Muskelmagens. Kaudal reicht der rechte Leberlappen bis an den Eingeweidebauchfellsack resp. die Darmschlingen heran. Ventral liegt die Leber dem Brustbein und kaudal meist auch der Bauchwand auf. In den rechten Leberlappen ist die Gallenblase eingebettet, die durch eine kurze Serosafalte mit der Leber verbunden ist (Abb. 9). Die Leber ist von den vier Leberbauchfellsäcken umgeben, die wiederum durch ein ventrales Gekröse in der Körpermedianen voneinander getrennt sind.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas besteht auch bei allen sezierten Greifvögeln aus drei Lappen. Zwei davon liegen im Mesoduodenum, der kurze dritte, der Milzlappen, zieht zwischen Gallenblase und Magen nach kraniomedial zur Milz. Die Ausführungsgänge des Pankreas münden in die Pars ascendens des Duodenums.

Speziesspezifische anatomische Beschreibung des Verdauungsapparates der untersuchten Greifvögel

Die im Text angegebenen Maße beziehen sich stets auf die leeren Organe. Die durchschnittlichen Größen der leeren Organe der verschiedenen Greifvogelarten wurden zusammengefasst (Tabelle 4) und der Körperlänge gegenübergestellt (Tabelle 5).

4.1.2 Fischadler

Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)

Die Speiseröhre hat eine Gesamtlänge von 150 bis 199 mm. Davon entfallen auf die Pars cranialis oesophagi 50 bis 76 mm. Dieser Abschnitt der Speiseröhre hat einen Durchmesser von 6 bis 16 mm. Der Kropf, Ingluvies, hat bei den untersuchten Fischadlern eine Länge von 65 bis 92 mm und an der breitesten Stelle einen Durchmesser von 14 bis 43 mm. Er ist spindelförmig und liegt rechts seitlich am Hals unter der Trachea vor dem Eingang in den Brustkorb. Die Kropfwand ist dünn und bis auf eine ventral liegende daumenbreite Straße fehlen Schleimdrüsen in der Kropfwand. Die Längsfalten der Schleimhaut verlaufen im ventralen Bereich, wo der Kropf am dehnbarsten ist, zickzackförmig. Neue Falten beginnen am Kropfanfang und enden am Übergang zur Pars caudalis des Oesophagus wieder. Im dorsalen Bereich der Kropfwand sind die Falten parallel angeordnet.

Die Pars caudalis der Speiseröhre hat bei den untersuchten Fischadlern eine Länge von 25 bis 45 mm und einen Durchmesser von 10 bis 19 mm. Sie tritt als letzter Teil des Oesophagus ventral der Trachea in die Leibeshöhle ein und zieht nach kaudal und leicht nach links. Der Oesophagus endet am Eingang zum Drüsenmagen. Die Pars caudalis oesophagi enthält deutlich mehr Schleimdrüsen als der Kropf. Der kaudale Teil des Oesophagus weist die aus der Pars cranialis bekannten parallel verlaufenden Schleimhautlängsfalten auf und ist dadurch vom Kropf abzugrenzen. Im Gegensatz zum Kopf- und Halsteil des Oesophagus, die von einer Tunica adventitia überzogen sind, ist der intrathorakal liegende Teil der Speiseröhre zusätzlich von einer Luftsackwand bedeckt.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen der untersuchten Fischadler hat eine Länge von 31 bis 45 mm und einen maximalen Durchmesser von 25 bis 33 mm. Er ist spindel- bis kegelförmig (Abb. 4) und von rosaroter Farbe. Die Wand ist deutlicher dicker als die Speiseröhrenwand und außen zum Teil von einer Luftsackwand überzogen. Seine Schleimhaut bildet fünf Längsfalten, die Juga, die durch zusammengelagerte Drüsenkomplexe in der Magenwand zustande kommen. Die Ausführungsgänge der Drüsen sind schon mit bloßem Auge auf der Schleimhautoberfläche gut zu erkennen und gleichmäßig über die gesamte innere Oberfläche des Drüsenmagens verteilt.

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus hat bei den seziierten Fischadlern einen Durchmesser von 13 bis 39 mm. Er stellt eine Einschnürung zwischen Drüsen- und Muskelmagen dar, die diese beiden Organe voneinander abgrenzt. Der Isthmus ist bei leerem Magen oft nur undeutlich ausgebildet (Abb. 4) und verstreicht bei Füllung des Magens völlig.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen hat eine Länge von 27 bis 40 mm und eine Breite von 21 bis 45 mm. Die Dicke des leeren Muskelmagens, gemessen von Sehnenspiegel zu Sehnenspiegel, beträgt 19 bis 28 mm. Der Muskelmagen hat eine runde Form und ist an den Sehnenspiegeln leicht abgeflacht (Abb. 4). Er liegt kaudal des Isthmus dorsal und links in der Leibeshöhle. Der Muskelmagen ist beim Fischadler dünnwandig und grenzt teilweise an eine Luftsackwand. Sein Magenausgang, der Pylorus, liegt rechts des Isthmus und ist kranio-medial gerichtet. Im Innern liegen Schleimhautfalten, die bei Füllung verstreichen. Sie werden von einer dünnen, weichen keratinoiden Sekretschicht bedeckt.

Darm (Intestinum)

Die untersuchten Fischadler hatten eine gesamte Darmlänge, gemessen vom Magenausgang bis zur Kloake, von 2485 - 3755 mm (Abb. 4). Der Darm ist vom Eingeweidebauchfellsack umgeben, der dem Darmkonvolut eine Beweglichkeit und Verschieblichkeit der einzelnen Darmabschnitte ermöglicht.

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum des Fischadlers hat eine Länge von 151 bis 180 mm, durchschnittlich 166 mm. Das Duodenum bildet die erste Dünndarmschlinge, Ansa duodenalis. Die Pars descendens duodeni zieht vom Pylorus an der rechten Bauchwand entlang nach ventral und links. Sie verläuft ventral um den Muskelmagen herum und dann links neben dem Muskelmagen nach dorsal. Dort schlägt das Duodenum descendens in der Flexura duodenalis um und zieht als Pars ascendens kaudal der Pars descendens anliegend zurück. Das Duodenum verläuft am Pylorus vorbei und geht kurz danach in den Leerdarm, Jejunum, über. Der Scheitel der Ansa duodenalis ist bei drei der untersuchten acht Fischadler eingeklappt oder leicht eingerollt. Das Duodenum liegt bei Ventralansicht auf dem folgenden Darmkonvolut. In der Duodenalschleife liegt das im Mesoduodenum eingebettete Pankreas, welches bis an den Pylorus heranreicht.

Leer- und Hüftdarm (Jejunioileum)

Das Meckelsche Divertikel, Diverticulum vitelli, ein Residuum des Dottersackes, welches zur Abgrenzung von Leer- und Hüftdarm herangezogen wird, ist bei den fünf untersuchten adulten Fischadlern komplett zurückgebildet, so dass eine Trennung von Jejunum und Ileum nicht mehr möglich ist. Die Länge des gesamten Jejunioileum liegt bei den untersuchten Tieren zwischen 2040 und 3510 mm. Bei einem untersuchten zwei Wochen alten Jungvogel war das Meckelsche Divertikel noch vorhanden und somit waren Jejunum und Ileum dann definitionsgemäß voneinander anzugrenzen. Das Jejunum maß 1450 mm und das Ileum war bei diesem Jungvogel 1490 mm lang. Die Gesamtlänge des Darmes betrug 3300 mm.

Beim Jejunioileum ist keine typische, konstante Darmlagerung festzustellen. Der Darm ist in zahlreichen, kleinen Schlingen am Gekröse aufgehängt.

Blinddärme (Caeca)

Der paarige Bilddarm, Caecum, hat eine Länge von je 7 - 9 mm und eine Dicke von 3 - 6 mm. Beide Caeca sind annähernd kugelförmig. Die abgerundeten blinden Enden weisen in Richtung Ileum. Zwischen den Caeca und dem Ileum liegt beiderseits eine kurze Gekrösefalte, das Ligamentum ileocaecale.

Enddarm (Rectum)

Der Dickdarm des Fischadlers wird, wie derjenige anderer Vögel, als Rectum zusammengefasst. Die Länge dieses Rectum beträgt 40 - 65 mm. Es verläuft dorsomedian in etwa gerade kaudal bei nur geringen seitlichen Abweichungen, die durch benachbarte Organe verursacht werden. Es ist mit einem kurzen Gekröse an der dorsalen Wand der Leibeshöhle aufgehängt und mündet in das Proctodaeum der Kloake.

Leber (Hepar)

Die Leber ist in zwei nebeneinander liegende Lappen gegliedert, den Lobus sinister und den Lobus dexter hepatis (Abb. 9). Sie werden durch die Incisura interlobaris cranialis und durch die Incisura interlobaris caudalis getrennt. Die Leber liegt größtenteils dem Brustbein auf, während ihr kaudaler Teil darüber hinaus auf die ventrale Bauchwand reicht. Kranial umgeben die beiden Leberlappen die Herzspitze, die die Impressio cardiaca formt. Dorsal grenzt die Leber an die Lunge, den Drüsenmagen und den kranialen Teil des Muskelmagens. Auch die Magenabschnitte verursachen Eindellungen in der Leber, die Impressio partis glandularis ventriculi und die Impressio partis muscularis ventriculi. Die Milz ruft die Impressio splenalis

hervor. Kaudoventral berührt die Leber das Darmkonvolut bzw. den Eingeweidebauchfellsack. Im rechten Leberlappen liegt die Gallenblase, die über eine kleine Gekrösefalte mit der Leber verbunden ist.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas liegt im Gekröse der Duodenumschlinge, Mesoduodenum, in Nähe des Pylorus. Es ist beim Fischadler kürzer als der leere Muskelmagen und füllt das Mesoduodenum nur im kranialen Teil aus.

4.1.3 Mäusebussard

Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)

Der Oesophagus hat bei den untersuchten Mäusebussarden eine Gesamtlänge von 130 bis 180 mm. Seine Pars cranialis ist 30 - 80 mm lang und 5 - 12 mm breit. Der anschließende Kropf der untersuchten Mäusebussarde ist zwischen 25 und 90 mm lang und 6 - 17 mm breit (Abb. 2 a). Er liegt ventral und leicht rechts der Trachea seitlich am Hals und geht dann nach dorsomedial in den kaudalen Abschnitt der Speiseröhre über. Der Kropf hat bei dieser Vogelart eine Spindelform. Im leeren Zustand ist er nur als sehr undeutliche ventrale Ausbuchtung der Speiseröhre zu erkennen. Wie die Pars cranialis oesophagi ist auch der Kropf von einer Tunica adventitia eingehüllt. Im Inneren des Kropfes liegen Schleimhautlängsfalten, die leicht zickzackförmig gerüschelt sind. Es sind weniger Schleimdrüsen als in den übrigen Abschnitten des Oesophagus vorhanden. Die Pars caudalis der Speiseröhre hat eine Länge von 30 - 50 mm und eine Dicke von 4 - 14 mm. Sie tritt ventral der Trachea in die Leibeshöhle ein und wendet sich leicht nach links zum Drüsenmagen. Der in der Leibeshöhle verlaufende letzte Teil der Pars caudalis oesophagi ist zusätzlich zu den vorangegangenen Abschnitten von Luftsackwand bedeckt. Das Innere dieses Speiseröhrenabschnittes ist durch parallele, längsverlaufende Schleimhautfalten und viele Schleimdrüsen gekennzeichnet.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen hat bei den seziierten Mäusebussarden eine Länge von 20 - 35 mm und eine Dicke von 12 - 22 mm. In situ wird der Drüsenmagen vollständig von der Leber verdeckt (Abb. 1 a). Er liegt links im intrathorakalen Teil der Leibeshöhle und reicht von der dritten bis zur fünften Rippe (Abb. 1 b). Der Drüsenmagen ist spindelförmig und symmetrisch (Abb. 5).

Bei einigen der untersuchten Mäusebussarde zeigt die linke Wand des Drüsenmagens eine geringgradig stärkere Wölbung als die rechte. Die Übergänge zu Oesophagus und Muskelmagen sind deutlich abgesetzt. Die Oberfläche des Drüsenmagens ist glatt und von der Tunica serosa des Eingeweidebauchfellsackes oder von Luftsackwand bedeckt. Die Schleimhautoberfläche im Inneren ist rau; sie weist zahlreiche, mit bloßem Auge zu erkennende Drüsenöffnungen auf und hat vier bis fünf unregelmäßig längsverlaufende Wülste, die als Joga bezeichnet werden.

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus hat einen Durchmesser von 9 – 20 mm. Er fällt bei den seziierten Exemplaren als deutliche Einschnürung zwischen Drüsen- und Muskelmagen auf (Abb. 5).

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen ist beim Mäusebussard blassrosarot und annähernd rund bis sackförmig mit leicht abgeflachten Seiten (Abb. 5). Er hat bei den untersuchten Exemplaren eine Länge von 18 - 29 mm, eine Breite von 17 - 30 mm und eine Dicke von 13 - 19 mm.

Die abgeflachten Seiten weisen je einen dünnen Sehnenspiegel auf, von denen eine radiäre Muskelstreifung ausgeht. Der Mageneingang, die Mündung des Isthmus ventriculi, liegt nach kranial gerichtet, der Magenausgang, Pylorus, öffnet sich rechts des Isthmus nach kranio-medial. Außen ist der Muskelmagen medial von einer Tunica serosa, lateral von Luftsackwand überzogen. Im Inneren weist die Schleimhaut zahlreiche, kurze, niedrige Falten auf, die bei Füllung des Muskelmagens verstreichen. Die Innenoberfläche ist von lockerem keratinoidem Sekret bedeckt.

Darm (Intestinum)

Der Darm hat bei den untersuchten Mäusebussarden eine Gesamtlänge von 876 - 1450 mm (Abb. 5).

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum der seziierten 26 Mäusebussarde hat eine Länge von 170 - 230 mm. Die Pars descendens des Duodenum zieht nach links ventral um den Muskelmagen herum. Ist der Muskelmagen leer, so klafft zwischen ihm und dem Duodenum eine deutliche Lücke. Das Duodenum schlägt links in der Flexura duodenalis um und geht als Pars ascendens den gleichen Weg auf die rechte Seite des Körpers zurück. Dort zieht es weiter nach kranial, wo

es mit der kaudal gerichteten Flexura duodenojejunalis in das Jejunum übergeht. Die beiden Duodenumschenkel werden durch ein Gekröse, das Mesoduodenum, verbunden, in dessen dem Muskelmagen benachbarten Teil das kurze Pankreas liegt.

Leer- und Hüftdarm (Jejunoileum)

Der gesamte zum Jejunoileum zusammengefasste Dünndarmabschnitt ist bei den untersuchten Mäusebussarden zwischen 640 und 965 mm lang. Ein stets vorhandenes Meckelsches Divertikel, Diverticulum vitelli, ermöglicht bei dieser Greifvogelspezies die definitionsgemäße Abgrenzung von Leer- und Hüftdarm.

Leerdarm (Jejunum)

Das Jejunum hat eine Länge von 290 bis 355 mm. Es ist in mehreren Schleifen über ein Gekröse an der dorsalen Bauchwand aufgehängt. Der Leerdarm zieht dorsal an der Wand der Bauchfellhöhle kaudal und ist der rechten Bauchwand benachbart spiralig aufgedreht.

Meckelsches Divertikel (Diverticulum vitelli)

Das Meckelsche Divertikel hat eine Länge von 4 - 7 mm und eine Breite von ca. 2 mm. Es liegt auf der antimesenterialen Seite des Darmes und definiert die Grenze zwischen Leer- und Hüftdarm. Es ist meist keilförmig und liegt dem Darm eng an. Seine Spitze ist zum Jejunum hin gerichtet.

Hüftdarm (Ileum)

Das Ileum hat eine Länge von 410 bis 740 mm. Es liegt links ventral des Jejunum und dorsal des Duodenum. Der Hüftdarm liegt in mehreren Schleifen aufgewunden im Eingeweidebauchfellsack. Die vorletzte Hüftdarmschleife wird als Ansa supraduodenalis bezeichnet, eine lange gerade Schleife, die, wie der Name besagt, dorsokaudal der Duodenumschlinge von links nach rechts unter dem Muskelmagen entlang zieht. Als letzte folgt vor dem Übergang des Ileum in das Rectum noch eine weitere kurze Schleife.

Blinddärme (Caeca)

Es sind zwei kurze Blinddärme ausgebildet. Das rechte Caecum ist 5 - 8 mm lang und 1 - 3 mm dick, der linke Blinddarm ist mit 3 - 8 mm Länge und 2 - 3 mm Dicke bei den untersuchten Exemplaren etwas kleiner als der rechte. Die Caeca sind beim Mäusebussard

hakenförmig zum Ileum hin gekrümmt und durch die Plicae ileocaecales mit dem Ileum verbunden.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum hat eine Länge von 50 bis 90 mm. Es verläuft, aufgehängt an einem kurzen Gekröse, etwa gerade in der Körpermedianen.

Leber (Hepar)

Die Leber mit Gallenblase hat bei den seziierten Mäusebussarden ein Gewicht von 7 - 28 g. Der rechte Leberlappen liegt dem Brustbein auf. Er reicht weiter nach kranial als der linke Lappen (Abb. 1 a). Der rechte Lappen läuft kranial spitz zu. Der laterale Rand ist konvex und scharfkantig. Der mediale Rand des rechten Leberlappens hat eine Impressio cordis. Kaudal ist der Lappenrand scharf und ohne Einkerbungen. Zwischen Magen und Duodenum läuft der Rand bei einigen der untersuchten Mäusebussarde in eine leichte Spitze aus. Die Gallenblase hat eine runde bis ovale Form und ist in eine leichte Vertiefung des Leberparenchym eingebettet.

Der linke Leberlappen reicht weiter kaudal als der rechte. Er liegt größtenteils dem Brustbein auf. Bei manchen der seziierten Mäusebussarde reichte sein Kaudalrand bis auf die Bauchwand. Der mediale Rand des linken Lappens hat einen Abdruck des Herzens. Die Dorsalfäche beider Leberlappen ist glatt. Der laterale Rand des linken Leberlappens ist scharfkantig.

Von der Gallenblase und dem linken Leberlappen geht je ein Gallengang der Ductus choledochus resp. der Ductus hepatoentericus aus, der in die Pars ascendens duodeni mündet.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas besteht aus drei Lappen, von denen zwei im Mesoduodenum zwischen den Duodenumschenkeln liegen und den kaudalen Teil der Gallenblase umgeben. Der dorsale und ventrale Lappen laufen kranial aus und gehen in den Milzlappen über. Dieser zieht zwischen Gallenblase und Magen hoch zur Milz, parallel zum Gallengang des linken Leberlappens. Die Ausführungsgänge des Pankreas münden in die Pars ascendens des Duodenum.

Der Ausführungsgang der Gallenblase mündet weniger als einen Zentimeter vor Ende des Duodenum ein, dann münden einige Millimeter davor der Ausführungsgang des linken Leberlappens und der des ventralen Pankreaslappens gemeinsam, ein paar Millimeter davor mündet der Ductus des dorsalen Pankreaslappens ein. Der Milzlappen hat keinen direkten Ausführungsgang zum Duodenum.

4.1.4 Rohrweihe

Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)

Der Oesophagus der untersuchten neun Rohrweihen hat eine Länge von 105 - 150 mm. Seine Pars cranialis ist 45 - 61 mm lang und hat einen Durchmesser von 5 - 11 mm. Der folgende Kropf hat eine Länge von 35 - 50 mm. Sein Durchmesser beträgt 11 - 24 mm (Abb. 2 b). Er liegt ventrolateral an der Hals-Rumpf-Grenze leicht rechts der Medianen. Der Kropf ist bei dieser Greifvogelspezies auch im leeren Zustand als deutliche, längliche Ausbuchtung der Speiseröhre nach ventral zu erkennen. Im Innern liegen unregelmäßig verlaufende Längsfalten der Schleimhaut. Diese Schleimhaut enthält deutlich weniger Schleimdrüsen als die der Pars cranialis oesophagi.

Die Länge der folgenden Pars caudalis des Oesophagus beträgt 20 - 35 mm und die Dicke 7 bis 13 mm. Im Innern formt die Schleimhaut parallele Längsfalten und sie enthält deutlich mehr Schleimdrüsen als diejenige des Kropfes.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen hat eine Länge von 20 - 25 mm und eine Dicke von 11 - 19 mm (Abb. 3 a). Er liegt bei der Rohrweihe kaudal des Oesophagus links in der Leibeshöhle und zieht kaudal zum Isthmus. Der Drüsenmagen ist walzenförmig symmetrisch und in der Mitte nur geringfügig dicker als an seinen Enden. Im Innern formt die Drüsenmagenschleimhaut fünf oder sechs längsverlaufende Wülste, die Juga, welche Drüsenpakete enthalten (Abb. 3 b).

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus zwischen Drüsen- und Muskelmagen ist bei der Rohrweihe mit einer Breite von 12 - 17 mm nur undeutlich von Drüsen- und Muskelmagen abgesetzt (Abb. 3 a).

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen hat eine Länge von 15 - 28 mm, eine Breite von 21 - 28 mm und eine Dicke von 13 - 15 mm. Er liegt kaudal des Isthmus links in der Leibeshöhle.

Die Form des leeren Muskelmagens ist annähernd kugelförmig, an den Sehnenspiegeln leicht abgeflacht (Abb. 3 a). Der Pylorus öffnet sich rechts des Isthmus nach kranio-medial. Bei einigen der untersuchten Rohrweihen liegt eine kleine Schleimhautklappe vor dem Übergang in das Duodenum. Die Schleimhaut des Muskelmagens ist in unregelmäßige Falten gelegt (Abb. 3 b).

Darm (Intestinum)

Der Darm hat bei den untersuchten Rohrweihen eine Länge von 885 - 1210 mm. Er liegt im Eingeweidebauchfellsack, hat ein gefältetes Gekröse und ist von einer Tunica serosa bedeckt.

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum hat bei den sezierten Rohrweihen eine Länge von 185 - 205 mm. Die Pars descendens des Duodenum zieht kaudal und nach links in weitem Bogen um den Muskelmagen herum. In der Flexura duodeni biegt das Duodenum nach dorsal um. Die folgende Pars ascendens zieht parallel zum absteigenden Schenkel zurück und schlägt auf Höhe des Pylorus in der Flexura duodenojejunalis wieder nach kaudal um, wo sie ins Jejunum übergeht.

Leer- und Hüftdarm (Jejunioileum)

Das gesamte Jejunioileum hat bei den untersuchten Rohrweihen eine Länge von 640 bis 975 mm. Das stets zumindest als Residuum vorhandene Meckelsche Divertikel ermöglicht auch bei dieser Greifvogelspezies die Unterscheidung von Jejunum und Ileum.

Leerdarm (Jejunum)

Die Länge des Jejunum beträgt bei der Rohrweihe 170 bis 325 mm. Bei dieser Greifvogelspezies sind die Schlingen des Leerdarmes schneckenförmig aufgerollt und liegen an der rechten Bauchseite.

Meckelsches Divertikel (Diverticulum vitelli)

Das Meckelsche Divertikel hat eine Länge von bis zu 1 mm und ist zum Jejunum hin gebogen. Bei adulten Rohrweihen ist das Meckelsche Divertikel weitgehend zurückgebildet, aber bei sieben der neun für diese Studie untersuchten Exemplaren vorhanden.

Hüftdarm (Ileum)

Das Ileum hat eine Länge von 470 - 650 mm. Die Ileumschlingen liegen überwiegend in der linken Körperhälfte. Die vorletzte Schlinge des Hüftdarmes, die Ansa supraduodenalis, ist eine lange, gerade Schleife, die um den Muskelmagen herumzieht. Dann folgt noch eine kurze Dünndarmschleife, bevor das Ileum an den Caeca ins Rectum übergeht.

Blinddärme (Caeca)

Das rechte Caecum hat eine Länge von 3 - 6 mm und eine Dicke von etwa 2 mm. Das linke Caecum hat eine Länge von 3 - 4 mm und eine Dicke von 2 - 3 mm. Die kurzen Caeca sind bei Rohrweihen länglich und mit ihrem blinden Ende zum Ileum hin gebogen.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum hat eine Länge von 3 - 55 mm. Es verläuft gerade kaudal zur Kloake. Über ein kurzes Gekröse ist das Rectum an der dorsalen Bauchwand aufgehängt.

Leber (Hepar)

Die Leber liegt größtenteils auf dem Brustbein auf. Kranial umgeben die zwei Leberlappen die Herzspitze. Die Leber grenzt nach dorsal an den Drüsenmagen und den kranialen Teil des Muskelmagens. Ventral reicht die Leber bis an die Darmschlingen. Die bohnenförmige Gallenblase ist auf der visceralen Fläche über ein kurzes Band mit dem rechten Leberlappen verbunden.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas liegt nahe des Pylorus im Mesoduodenum der Ansa duodenalis. Es besteht aus drei Lappen. Zwei davon sind zwischen den Duodenumschenkeln in das Mesoduodenum eingebettet, der dritte, der Milzlappen, zieht kranial zur Milz. Die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse münden in die Pars ascendens des Duodenum.

4.1.5 Rotmilan**Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)**

Der Oesophagus hat bei den untersuchten Rotmilanen eine Länge von 116 - 148 mm. Er ist auch bei dieser Vogelart ein dünnwandiges, schlauchförmiges Hohlorgan, das von den Papillae pharyngeales des Zungengrundes bis zum Drüsenmageneingang reicht. Seine Pars cranialis hat bei den sezierten Rotmilanen eine Länge von 40 – 71 mm und eine Breite von 6 – 11 mm. Sie liegt rechts neben der Trachea und ist außen von einer Tunica adventitia bedeckt. Das Schleimhautrelief im Innern ist durch parallele Längsfalten gekennzeichnet, die Schleimdrüsenpakete enthalten. Der folgende Kropf der untersuchten Rotmilane hat eine Länge von 42 - 70 mm und an der breitesten Stelle einen Durchmesser von 16 - 26 mm. Er

liegt ventral fast median am Halsansatz. Der Kropf dehnt sich nach lateral und ventral aus. Er verbreitert sich kaudal und schließt dann fast abrupt gerade zur Pars caudalis oesophagi ab. Der Kropf tritt auch im leeren Zustand als deutliche, sackförmige und bilateral symmetrische Ausbuchtung hervor. Im Innern liegen rüschenartig angeordnete, unregelmäßige Schleimhautfalten, die einige Schleimdrüsengruppen enthalten. Die Pars caudalis des Oesophagus hat eine Länge von 20 - 30 mm und eine Breite von 9 - 16 mm. Sie tritt ventral der Trachea in die Leibeshöhle ein und verläuft kaudal und leicht nach links zum Drüsenmagen. Die Schleimhaut formt parallele Längsfalten und enthält Schleimdrüsenpakete.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen hat bei den untersuchten Rotmilanen eine Länge von 22 - 39 mm und eine Breite von 12 - 14 mm. Er zieht kaudal und etwas nach links zur Körperwand. Der Drüsenmagen ist bei dieser Greifvogelspezies annähernd walzenförmig und mit einer Tunica serosa der aufliegenden Luftsackwand überzogen (Abb. 6). Bei starker Füllung des Magens nimmt er eine kegelförmige Gestalt an. Im Innern liegen fünf unregelmäßig große Längsfalten.

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus tritt mit einer Breite von 11 – 14 mm kaum als Einschnürung zwischen Drüsen- und Muskelmagen hervor. Der Drüsenmagen geht somit beim Rotmilan fast gerade in den Muskelmagen über (Abb. 6).

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen hat bei den seziierten Rotmilanen eine Länge von 24 - 31 mm, eine Breite von 23 - 28 mm und eine Dicke von 12 – 14 mm. Er liegt kaudal des Isthmus in der linken Hälfte der Leibeshöhle. Der Muskelmagen ist annähernd kugelrund geformt und nur an den Sehnenspiegeln leicht abgeflacht (Abb. 6). Rechts neben dem Isthmus resp. Muskelmagen- eingang liegt der kraniomedial weisende Pylorus. Die Schleimhautfalten im Inneren des Muskelmagens sind unregelmäßig gestaltet. Neben Längs- treten auch Querfalten auf. Vor dem Magenausgang, dem Pylorus, liegt im Muskelmagen des Rotmilan eine kleine, längliche schleimhautüberzogene Klappe.

Darm (Intestinum)

Der gesamte Darm hat bei den untersuchten Rotmilanen eine Länge von 1165 - 1824 mm (Abb. 6). Er liegt im Eingeweidebauchfellsack und ist somit von einer Tunica serosa bedeckt.

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum hat eine Länge von 350 - 461 mm und ist beim Rotmilan zu einer Scheibe aufgerollt. Diese Duodenalscheibe erinnert in ihrer Form an die Colonscheibe des Schweines. Die annähernd ovale Duodenumscheibe liegt kaudal des Magens und ventral des übrigen Darmkonvoluts und reicht um das Darmkonvolut herum. Die kraniale Spitze der Duodenumscheibe liegt auf dem rechten Leberlappen. Zwischen Magen und Duodenum schiebt sich bei einigen der untersuchten Rotmilane die vorletzte Ileumschlinge ein. Im übrigen ist das restliche Darmkonvolut fast völlig vom Duodenum bedeckt. Kaudal reicht die Duodenumscheibe bis an die Kloake heran. Die Pars descendens verläuft kaudal des Magens an der Bauchwand entlang nach links und ist schneckenförmig insgesamt anderthalb Windungen eingerollt. Die folgende Flexura duodenalis ist bei einigen der untersuchten Rotmilane nicht mit der Scheibe verwachsen. Die anschließende Pars ascendens führt parallel zur Pars descendens zurück und geht über die Ebene des Pylorus noch ein Stück kranial, wo sie an der Gefäßscheide von Arteria coeliaca und Arteria mesenterica cranialis in das Jejunum übergeht.

Leer- und Hüftdarm (Jejunoleum)

Das gesamte Jejunoleum hat eine Länge von 755 - 1322 mm. Durch das auch bei den untersuchten adulten Rotmilanen noch erkennbare Meckelsche Divertikel kann der Leerdarm, Jejunum, vom Hüftdarm, Ileum, abgegrenzt werden.

Leerdarm (Jejunum)

Das Jejunum ist 280 - 549 mm lang. Es liegt beim Rotmilan in unterschiedlich großen Schlingen in der Leibeshöhle dorsal des Duodenum.

Meckelsches Divertikel (Diverticulum vitelli)

Das Meckelsche Divertikel ist beim Rotmilan 7 - 8 mm lang und etwa 2 mm breit. Es ist zum Jejunum hin gebogen. Bei den meisten adulten der untersuchten Rotmilane war das Meckelsche Divertikel so eng mit dem Darm verwachsen, dass es nur schwer auffindbar war. Bei einem untersuchten Pullus war es deutlich ausgeprägt und enthielt noch einen Dotterrest.

Hüftdarm (Ileum)

Das Ileum hat eine Länge von 580 - 773 mm. Es ist in Schlingen gelegt und über das Darmgekröse an der dorsalen Bauchwand aufgehängt. Die vorletzte Ileumschlinge zieht als Ansa supraduodenalis um den Muskelmagen herum. Die letzte Ileumschlinge ist in sich in

mehrere Schlaufen gelegt und liegt beim Rotmilan etwa auf Höhe der Gonaden im dorsalen Teil der Leibeshöhle.

Blinddärme (Caeca)

Beim Rotmilan sind zwei annähernd symmetrische Blinddärme ausgeprägt. Die Blinddärme haben bei den vermessenen Exemplaren eine Länge von 5 – 7 mm und eine Dicke von 2 bis 4 mm. Die abgerundeten Enden der beiden Caeca weisen zum Ileum hin.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum hat eine Länge von 37 - 64 mm. An einem kurzen Gekröse aufgehängt zieht dieser letzte Darmabschnitt gerade kaudal und erreicht das Proctodaeum der Kloake.

Leber (Hepar)

Die Leber umgibt mit ihren beiden Lappen auch bei dieser Greifvogelspezies die Herzbeutelspitze. Dorsal stößt sie an die Lunge, den Drüsenmagen und an den kranialen Teil des Muskelmagens. Ventral liegt die Leber dem Brustbein und der Bauchdecke auf. Kaudovertral reicht sie bis an die Darmschlingen heran. Mit dem rechten Leberlappen ist die oval bis rundlich geformte Gallenblase durch ein kurzes Gekröse verbunden.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas liegt beim Rotmilan im Anfangsabschnitt des Mesoduodenum zwischen den zur Duodenalscheibe aufgerollten Partes descendens et ascendens duodeni. Es ist bei dieser Greifvogelart nur sehr kurz. Die separaten Ausführungsgänge münden in die Pars ascendens des Duodenum kurz vor dessen Übergang in das Jejunum.

4.1.6 Sperber

Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)

Der Oesophagus hat eine Gesamtlänge von 62 - 85 mm. Seine Pars cranialis oesophagi hat eine Länge von 19 - 35 mm und eine Breite von 5 - 6 mm. Der anschließende Kropf hat eine Länge von 2 - 40 mm und eine Breite von 10 - 28 mm. Der Kropf ist spindelförmig und auch im leeren Zustand deutlich ausgeprägt (Abb. 2 c). Er hat eine ventrale symmetrische Ausbuchtung. Die Kropfschleimhaut formt unregelmäßige, gerüschte Längsfalten und enthält nur

wenige Schleimdrüsen. Die folgende Pars caudalis des Oesophagus hat eine Länge von 18 bis 24 mm und eine Breite von 3 - 6 mm. Im Innern weist dieser Abschnitt der Speiseröhre parallele Längsfalten und deutlich mehr Schleimdrüsen als der Kropf auf.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen hat bei den untersuchten Sperbern eine Länge von 16 - 24 mm und eine Dicke von 7 - 10 mm. Er liegt dorsal der Leber längs in der Leibeshöhle und verläuft gerade nach kaudal. Der Drüsenmagen ist walzen- bis spindelförmig und dickwandig. Bei einigen der untersuchten Sperber ist er nach links etwas stärker ausgebuchtet. Außen ist der Drüsenmagen medial von einer Tunica serosa, lateral jedoch von Luftsackwand überzogen. Im Innern bildet die Drüsenmagenschleimhaut vier Längsfalten, die Juga. Die Drüsenausführungsgänge sind als punktförmige Öffnungen über die gesamte Innenfläche des Drüsenmagens gleichmäßig verteilt.

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus hat einen Durchmesser von ca. 7 mm und ist bei leerem Magen als leichte Einschnürung zwischen Drüsen- und Muskelmagen zu erkennen.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen hat bei den untersuchten Sperbern eine Länge von 13 - 18 mm, eine Breite von 12 - 15 mm und eine Dicke von 7 - 9 mm. Er liegt kaudal des Drüsenmagens direkt ventral der linken Niere. Der Muskelmagen ist annähernd rund und hat auf den schwach ausgeprägten Sehnenspiegeln beiderseits eine kleine, längliche Delle, die sich von der Mitte zum kranialen Rand des Muskelmagens zieht. Der Pylorus liegt rechts des Isthmus. Die Oberfläche des Muskelmagens ist von einer Tunica serosa des Eingeweidebauchfellsacks resp. des Luftsackes überzogen. Im Innern formt die Schleimhaut des Muskelmagens zahlreiche unregelmäßige Falten. Die keratinoide Schicht auf der Muskelmagenschleimhaut ist von weicher Konsistenz und lockerer Beschaffenheit.

Darm (Intestinum)

Der Darm hat bei den untersuchten Sperbern eine Gesamtlänge von 424 - 680 mm.

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum ist zwischen 93 - 97 mm lang. Es bildet eine lange Schleife, die Ansa duodenalis. Ihre Pars descendens und die folgende Pars ascendens duodeni liegen dicht beieinander. Die Pars descendens duodeni zieht vom Pylorus kaudal und wendet sich vor der Kloake dann dorsal und nach rechts. In der Flexura duodenalis geht die Pars descendens direkt vor der Kloake in die Pars ascendens über, die rechts neben der Pars descendens kranial und am Pylorus vorbei zieht. Dorsal des rechten Leberlappens biegt das Duodenum dann in der Flexura duodenojejunalis wieder kaudal ab und geht in das Jejunum resp. Jejunioileum über.

Leer- und Hüftdarm (Jejunioileum)

Das Jejunioileum hat bei den sezierten Sperbern eine Länge von 290 - 562 mm. Es ist größtenteils schneckenhausförmig in sieben Windungen aufgerollt und liegt, mit Ausnahme der letzten Ileumschlinge, im rechten dorsolateralen Teil der Bauchhöhle.

Leerdarm (Jejunum)

Das Jejunum hat eine Länge von 142 - 205 mm. Die Jejunumwindungen verlaufen rechts herum. Die erste Windung liegt ventral außen und umgibt die übrigen Windungen. Die zweite Windung liegt dorsal außen. Die dritte und vierte Windung verlaufen zentripetal und liegen jeweils leicht dorsal der vorhergehenden. Die fünfte Windung liegt in der dritten und vierten, leicht ventral. Der Darm geht dann in einer engen Biegung in die Linkswindungen des Ileum über.

Meckelsches Divertikel (Diverticulum vitelli)

Das Meckelsche Divertikel ist meist kaum erkennbar oder gar nicht mehr auffindbar. Es liegt in Form einer stecknadelkopfgroßen undeutlichen Erhabenheit der antimesenterialen Darmwand etwa in Höhe der engen Biegung, an der die zentripetalen Rechtswindungen des Jejunioileum in die zentrifugal verlaufenden Linkswindungen übergehen.

Hüftdarm (Ileum)

Das Ileum hat beim Sperber eine Länge von 263 - 355 mm. Es besteht aus zwei linksherum laufenden Windungen, die in den Jejunumschleifen liegen. Die sechste Windung des Jejunioileum liegt in der zweiten und die siebte Windung liegt in der ersten zentripetalen Windung des Jejunum. Dann zieht das Ileum als Ansa supraduodenalis gerade nach links

ventral des Muskelmagens und schlägt links neben dem Muskelmagen wieder um. Diese Ileumschleife ist bei allen untersuchten Exemplaren mit dem Muskelmagen verwachsen. Das Ileum zieht bis zur Körpermitte zurück und wendet sich anschließend kaudal, wo es an der Basis der Caeca ins Rectum übergeht.

Blinddärme (Caeca)

Die Caeca haben bei den untersuchten Sperbern eine Länge von 2 - 4 mm und eine Breite von 1 - 2 mm. Die abgerundeten Enden der Caeca sind kranialwärts gerichtet zum Ileum hin gebogen.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum hat eine Länge von 15 - 50 mm. Es zieht von den Caeca gerade nach kaudal zur Kloake. Das Rectum ist an einem kurzen Gekröse an der dorsalen Körperwand zwischen den Nieren aufgehängt.

Leber (Hepar)

Die Leber besteht auch beim Sperber aus zwei Lappen. Sie liegt größtenteils dem Brustbein auf. Kranial umgeben die Leberlappen die Herzbeutelspitze. Dorsal stößt die Leber an die Lunge, den Drüsenmagen und den kranialen Teil des Muskelmagens. Ventral liegt die Spitze des rechten Leberlappens unter der Flexura duodenojejunalis. In einer Einbuchtung auf der Eingeweidefläche des rechten Leberlappens liegt die kugelförmige Gallenblase.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas liegt nahe beim Magen im Gekröse des Duodenum. Kranial ist es abgerundet und kaudal haben die Pankreaslappen eine spitz zulaufende Form. Die Ausführungsgänge münden auch bei dieser Spezies in die Pars ascendens des Duodenum nahe seines Überganges in das Jejunioileum.

4.1.7 Turmfalke

Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)

Bei den untersuchten Turmfalken hat der Oesophagus eine Länge von 66 - 88 mm. Seine Pars cranialis ist zwischen 16 und 31 mm lang bei einer Breite von 4 - 9 mm.

Der folgende Kropf hat eine Länge von 25 - 45 mm und eine Breite von 7 - 12 mm. Er ist spindelförmig und im leeren Zustand äußerlich kaum vom vorangehenden und vom folgenden Abschnitt der Speiseröhre abzugrenzen (Abb. 2 d). Seine Schleimhaut formt deutliche, unregelmäßige Längsfalten und enthält Reihen von Schleimdrüsen.

Die folgende Pars caudalis des Oesophagus hat eine Länge von 15 - 23 mm bei einer Breite von 4 - 7 mm. Sie tritt ventral der Trachea in die Leibeshöhle ein und wendet sich leicht nach links zum Drüsenmagen hin.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen der untersuchten Turmfalken hat eine Länge von 13 - 19 mm und eine Dicke von 7 - 18 mm. Er liegt links in der Leibeshöhle und zieht vom Oesophagus nach kaudal. Der Drüsenmagen ist spindelförmig, seine Oberfläche ist leicht längs gefurcht. Der Drüsenmagen ist medial und lateral von einer Tunica serosa der Luftsackwände bedeckt. Im Inneren liegen vier Schleimhautlängsfalten resp. -furchen. Die Ausführungsgänge der Drüsen sind gleichmäßig in der Schleimhautoberfläche verteilt.

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus hat einen Durchmesser von 6 - 9 mm. Er ist beim Turmfalken als deutliche Einschnürung zwischen Drüsen- und Muskelmagen erkennbar.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen hat eine Länge von 12 - 31 mm, eine Breite von 12 - 28 mm und eine Dicke von 7 - 18 mm. Er liegt kaudal des Isthmus links in der Leibeshöhle. Der Muskelmagen ist beim Turmfalken bohnenförmig. Er hat eine deutliche Aussackung zum Pylorus hin. Dieser Pylorus liegt neben dem Isthmus und ist kranio-medial gerichtet. Die Schleimhaut des Muskelmagens ist in unregelmäßige Falten gelegt und von einer weißlichen, schwer ablösbaren keratinoiden Schicht bedeckt. Vor dem Pylorus liegt eine kleine Schleimhautklappe im Ausgang des Pförtners.

Darm (Intestinum)

Der Darm hat bei den seziierten Turmfalken eine Gesamtlänge von 366 - 583 mm.

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum erreicht eine Länge von 74 - 135 mm. Es liegt rechts der Bauchwand an und umgibt wie eine Schale das restliche Darmkonvolut. Das Duodenum liegt kaudolateral rechts des Muskelmagens in einer Ebene nach rechts um 360° aufgerollt. Die Flexura duodenalis liegt in der Mitte. Die Pars ascendens läuft linksgedreht parallel zur Pars descendens zurück und geht dorsomedial des Pylorus in das Jejunum über.

Leer- und Hüftdarm (Jejunioileum)

Das Jejunioileum hat bei den untersuchten Turmfalken eine Länge von 263 - 370 mm. Rechts und kranial der Duodenumschnecke liegen noch einige Dünndarmschlingen, das übrige Darmkonvolut liegt kaudodorsal und medial des Muskelmagens. Das Jejunioileum ist zu einer doppelten, kegelförmigen Spirale aufgewunden, an deren Spitze das Meckelsche Divertikel liegt.

Leerdarm (Jejunum)

Das Jejunum hat eine Länge von 112 - 160 mm. Die erste Jejunumschlinge umgibt die folgenden Schlingen. Sie liegt am Muskelmagen an. Dann folgen in einer Doppelspirale drei weitere Darmschleifen. Die zweite Schlinge liegt innerhalb der ersten. Auf der Spitze dieses Darmkegels liegt das Meckelsche Divertikel.

Meckelsches Divertikel (Diverticulum vitelli)

Das Meckelsche Divertikel hat eine Länge von 6 - 9 mm und eine Breite von 2 - 4 mm. Es ist ein deutlicher wurmartiger Fortsatz, der antimesenterial der Darmwand anliegt. Das Meckelsche Divertikel ist zum Jejunum hin gebogen und mit einem kleinen Gekröse mit dem Darm verbunden. Ist das Divertikel sehr lang, biegt es weiter um, bis es Richtung Ileum zeigt. Die Spitze des Divertikels ist häufig verdickt.

Hüftdarm (Ileum)

Das Ileum hat eine Länge von 157 - 248 mm. Es zieht vom Meckelschen Divertikel den gleichen Weg wie das Jejunum zurück bis zur zweiten Jejunumschlinge.

Aus dieser Darmspirale heraus führt die Ansa supraduodenalis ilei, die eine langgestreckte, geschlossene Schleife darstellt. Sie zieht kaudal um den Muskelmagen herum rechts nach dorsal und schlägt dort um. Das Ileum zieht den gleichen Weg zurück bis zur Körpermitte und

biegt nach kaudal. Die Ansa supraduodenalis ist mit dem Duodenum oder dem Muskelmagen verwachsen.

Blinddärme (Caeca)

Die Caeca haben eine Länge von 2 - 4 mm und eine Breite von 1 - 2 mm. Die blinden Enden sind nach kranial gerichtet. Sie liegen seitlich am Darm oder eng nebeneinander auf der antimesenterialen Seite des Ileum.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum hat bei den seziierten Turmfalken eine Länge von 16,2 - 30 mm. Es zieht fast gerade kaudal auf die Kloake zu und ist an einem kurzen Gekröse aufgehängt, welches das Rectum eng an die dorsale Bauchwand bindet.

Leber (Hepar)

Die Leber besteht aus zwei Lappen. Sie umgeben kranial die Herzbeutelspitze und reichen kaudal bis an das Darmkonvolut. Nach dorsal grenzt die Leber an die Lunge, den Drüsenmagen und den kranialen Teil des Muskelmagens. Ventral liegt die Leber auf dem Brustbein und auch der Bauchdecke auf. Im rechten Leberlappen liegt die abgerundete Gallenblase.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas besteht aus drei Teilen: Der erste Teil liegt nahe des Pylorus zwischen den Duodenumschenkeln. Der zweite Teil zieht bis zur Milz, die nahe des Isthmus gastris neben der Gallenblase liegt. Der dritte Schenkel liegt neben dem Pylorusschenkel und verläuft im Innern der Duodenumschnecke über der Pars ascendens von ventral unsichtbar, bis er unterhalb der Flexura duodenalis teilweise sichtbar wird.

Das Pankreas hat zwei Gallenausführungsgänge, die kurz vor dem Ende des Duodenum in die Pars ascendens münden.

4.1.8 Wanderfalke

Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)

Der gesamte Oesophagus hat bei den untersuchten Tieren eine Länge von 97 - 135 mm. Seine Pars cranialis hat eine Länge von 22 - 50 mm und einen Durchmesser von 7 - 12 mm. Sie

zieht nach kaudal und leicht nach rechts. Von außen ist die Pars cranialis von einer Tunica adventitia bedeckt. Im Inneren formt die Schleimhaut parallele Längsfalten mit wenigen darin eingelagerten Schleimdrüsen. Sie liegen vor allem am unmittelbaren Anfang des Oesophagus. Der Kropf hat eine Länge von 35 - 63 mm und einem Durchmesser von 23 - 26 mm. Der Kropf ist auch im leeren Zustand als Ausbuchtung nach ventral deutlich erkennbar (Abb. 2 e). Die Form des Kropfes ist bei dieser Greifvogelspezies eher sack- als spindelförmig. Die Kropfschleimhaut im Inneren ist in ungeordnete Falten gelegt. In der Schleimhaut liegen einige Drüsen. Der Oesophagus kaudal des Kropfes hat eine Länge von 35 - 40 mm und einen Durchmesser von 8 - 11 mm. Kurz hinter den Kropf geht die Speiseröhre mit dem Durchtritt durch die Furcula in die von Luftsackwand bedeckte Pars thoracica über. Der Oesophagus zieht dorsal direkt unter der Wirbelsäule weiter kaudal. Kurz vor der Einmündung in den Drüsenmagen biegt er leicht nach links ab. Die Schleimhaut im Inneren weist parallele Längsfalten auf und enthält Schleimdrüsenpakete.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen hat bei den untersuchten Wanderfalken eine Länge von 24 - 30 mm und einen Durchmesser von 13 - 21 mm. Er ist ein spindelförmiges Hohlorgan (Abb. 3 c). Der Drüsenmagen liegt im dorsalen Teil der Leibeshöhle leicht links und zieht parallel der Wirbelsäule nach kaudal. Die Oberfläche ist glatt und medial von einer Tunica serosa des aufliegenden Luftsackes bedeckt. Im Innern weist die Drüsenmagenschleimhaut vier senkrecht verlaufende Falten, die Juga, auf (Abb. 3 d).

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Der Isthmus gastris hat einen Durchmesser von 9 - 12 mm. Er stellt beim Wanderfalken eine deutliche Einschnürung zwischen Drüsen- und Muskelmagen dar (Abb. 3 c).

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen hat eine Länge von 28 - 32 mm, eine Breite von 21 - 29 mm und eine Dicke von 14 - 18 mm. Er ist ein unregelmäßig oval geformtes Hohlorgan, das seitlich an den Sehnenspiegeln abgeflacht ist. Eine längliche Einkerbung und eine zentrale Delle an den Sehnenspiegeln läßt die Andeutung eines u-förmig gebogenen Schlauches entstehen (Abb. 3 c). Medial neben der Cardia liegt der kranial gerichtete Pylorus. Vor der Mündung zum Duodenum findet sich eine kleine, konisch geformte Schleimhautklappe.

Die Schleimhautoberfläche des Muskelmagens ist in sehr unregelmäßige Falten gelegt, auf denen eine weiche, gelbe keratinoide Schicht liegt, die sich leicht in Fetzen ablösen lässt (Abb. 3 d).

Darm (Intestinum)

Der Darm hat bei den untersuchten Wanderfalken eine Gesamtlänge von 858 - 1329 mm und ist am Mesenterium aufgehängt (Abb. 8). Er wird vom Eingeweidebauchfellsack eingehüllt.

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Das Duodenum hat eine Länge von 215 - 275 mm. Es liegt ventral des restlichen Darmkonvolutes leicht rechts der Medianen in einer Ebene spiralg aufgerollt. Die Pars descendens duodeni läuft vom Pylorus in einer Rechtsdrehung von 450° und schlägt dann in der Flexura duodenalis um. Die Pars ascendens läuft parallel zur Pars descendens zurück, zieht direkt rechts kaudomedial am Pylorus vorbei und geht nach einem kurzen Stück an der Flexura duodenojejunalis in das Jejunum über.

Leer- und Hüftdarm (Jejunioileum)

Das Jejunioileum ist 610 - 1020 mm lang. Es liegt dorsal des Duodenum in einer nach ventral konisch zulaufenden Spirale, an dessen Spitze das Meckelsche Divertikel liegt. Es zeigen sich in der Aufsicht von ventral acht zentripetale Windungen. Die ersten Windungen verlaufen in einer Rechtsdrehung.

Leerdarm (Jejunum)

Das Jejunum hat eine Länge von 275 - 342 mm. Die erste und zweite Windung der Darmspirale gehören zum Jejunum, das sich aber erst in der vierten Windung fortsetzt. Das Jejunum läuft weiter in der sechsten Windung und dann in der achten, auf der das Meckelsche Divertikel liegt.

Meckelsches Divertikel (Diverticulum vitelli)

Das Meckelsche Divertikel ist mit einer Länge von 5 - 8 mm und einer Breite von 2 - 3 mm deutlich ausgeprägt. Es handelt sich um einen antimesenterial gelegenen wurmartigen Fortsatz, der stets zum Jejunum hin gebogen ist.

Hüftdarm (Ileum)

Das Ileum hat eine Länge von 335 - 710 mm. Am Meckelschen Divertikel schlägt der Darm um und läuft in einer Linksdrehung als Ileum zurück. Die siebte, fünfte und dritte Windung des Darmkegels gehören also zum Ileum. Dann folgt eine neunte Windung, die zwischen der zweiten und dritten verborgen liegt. Von dort zieht das Ileum an der dorsalen Bauchhöhlenwand als Ansa supraduodenalis in einer langen, geraden Schleife kaudal um den Muskelmagen, wendet sich nach kranial, schlägt lateral des Muskelmagens um und läuft zurück bis in Höhe der Wirbelsäule. Dort wendet sich das Ileum nach ventral, macht eine kleine Schleife nach links und geht an den Caeca in das Rectum über.

Blinddärme (Caeca)

Das rechte Caecum hat eine Länge von 3 - 6 mm und eine Breite von 1 - 2 mm. Das linke Caecum hat ebenfalls eine Länge von 3 - 6 mm, ist allerdings mit einer Breite von 2 - 3 mm deutlich dicker. Die blinden Enden der Blinddärme sind zum Ileum hin gebogen.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum hat bei den untersuchten Wanderfalken eine Länge von 33 - 40 mm. Es verläuft gerade nach kaudal zur Kloake. Das Rectum ist mit einem kurzen Gekröse in der Medianen an der dorsalen Wand der Leibeshöhle aufgehängt.

Leber (Hepar)

Die Leber besteht aus zwei Lappen, die größtenteils auf dem Brustbein aufliegen. Nur die Spitzen liegen auf der Bauchdecke. Kranial umgeben die beiden Leberlappen die Herzbeutelspitze. Dorsal grenzt die Leber an die Lunge, den Drüsenmagen und den kranialen Teil des Muskelmagens. Kaudal liegt die Leber am Darmkonvolut an.

Im rechten Leberlappen ist die Gallenblase in das Leberparenchym eingebettet, die über ein kurzes Band mit der Leber verbunden ist.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Das Pankreas besteht aus drei Teilen, von denen zwei eng verwachsen in Nähe des Pylorus zwischen Pars descendens und Pars ascendens im Gekröse des Duodenum liegen. Der dritte Teil liegt nahe der Flexura duodenalis. Die Ausführungsgänge münden in die Pars ascendens des Duodenum.

4.1.9 Wespenbussard

Speiseröhre und Kropf (Oesophagus et Ingluvies)

Die Länge des gesamten Oesophagus liegt bei den untersuchten Exemplaren zwischen 142 und 150 mm. Auf seine Pars cranialis entfällt eine Länge von 41 - 80 mm. Der Durchmesser der Pars cranialis beträgt ca. 6 mm. Die Pars cranialis oesophagi beginnt dorsal der Trachea an den Papillae pharyngeales und zieht nach kaudal. Dabei steigt der Oesophagus nach rechts und ventral ab. Außen ist der kraniale Teil des Oesophagus von einer Tunica adventitia bedeckt. Seine Schleimhaut formt parallele Längsfalten und enthält viele Schleimdrüsen. Die Länge des Kropfes liegt zwischen 30 und 75 mm und sein Durchmesser beträgt 19 mm. Der Kropf liegt direkt vor der Furcula. Er ist eine sackförmige Ausbuchtung, die sich im gefüllten Zustand nach ventral dehnt (Abb. 2 f). Die Schleimhautfalten im Inneren liegen ungeordnet. Die Anzahl der Schleimdrüsen ist deutlich geringer als in der Pars cranialis des Oesophagus. Die folgende Pars caudalis oesophagi hat eine Länge von 24 - 40 mm und einen Durchmesser von 6 - 8 mm. Der Oesophagus steigt nach dorsal auf und zieht dorsal von Trachea und Syrinx und ventral von Wirbelsäule und Lunge nach kaudal und leicht nach links. Über der Viszeralfläche der Leber mündet die Pars caudalis des Oesophagus in den Drüsenmagen ein. Dieser Oesophagusabschnitt ist außen im kranialen Bereich von einer Tunica adventitia umgeben. Der kaudale, intrathorakal liegende Teil der Speiseröhre ist von den Wänden der benachbarten Luftsäcke bedeckt.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Der Drüsenmagen hat bei den untersuchten Wespenbussarden eine Länge von 16 - 23 mm und eine Dicke von 10 - 17 mm. Er stellt die Verbindung zwischen Oesophagus und Muskelmagen her, in den er am Isthmus übergeht. Der Drüsenmagen liegt dorsal in der Leibeshöhle über der Leber. Seine Längsachse verläuft nach kaudal und leicht nach links gerichtet. Er ist ein etwas unregelmäßig geformtes, annähernd spindelförmiges Hohlorgan, das sich nach kaudal hin etwas erweitert (Abb. 7). Die Außenfläche des Drüsenmagens ist glatt und wird von einer Tunica serosa der Luftsackwand bedeckt. Im Innern sind die Drüsenpakete zu fünf oder sechs längsverlaufenden Wülsten, die als Juga bezeichnet werden, zusammengelegt.

Intermediärzone (Isthmus gastris)

Auf den Drüsenmagen folgt der Isthmus, der mit 10 - 11 mm Durchmesser bei dieser Spezies nur eine sehr schwache Einschnürung zwischen Drüsen- und Muskelmagen darstellt (Abb. 7).

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen ist bis zu 29 mm lang und 24 mm breit. Die Dicke beträgt 16 mm. Er liegt kaudal des Isthmus dorsal und leicht links in der Leibeshöhle. Der Muskelmagen hat eine etwa kugelige Form und ist an den nur sehr schwach ausgeprägten Sehenspiegeln leicht abgeflacht (Abb. 7). Außen ist der Muskelmagen medial von einer Tunica serosa des Eingeweidebauchfellsackes und lateral von Luftsackwand bedeckt. Die Schleimhaut des Muskelmagens weist unregelmäßige Falten auf, die von einer deutlichen weichen keratinoiden Schicht bedeckt sind. Der Pylorus, der die Verbindung zum anschließenden Duodenum herstellt, liegt rechts des Mageneinganges.

Darm (Intestinum)

Die gesamte Länge des Darmes der untersuchten Wespenbussarde beträgt vom Pylorus bis zur Kloake 409 - 510 mm (Abb. 7).

Zwölffingerdarm (Duodenum)

Die Länge des Duodenum liegt bei den untersuchten Wespenbussarden zwischen 90 und 95 mm. Die Pars descendens des Duodenum zieht ventral rechts neben dem Muskelmagen nach kaudal. Dort biegt das Duodenum in der Flexura duodenalis nach rechts und steigt als Pars ascendens direkt daneben den gleichen Weg zurück wieder auf. Es führt am Pylorus vorbei und biegt dann nach dorsal. Hier liegt die Grenze zum Jejunum, die durch die Gefäßscheide zwischen der Arteria coeliaca und der Arteria mesenterica cranialis definiert ist. Das Pankreas liegt im Gekröse des Duodenum und nimmt fast die gesamte Länge der Duodenalschlinge ein.

Leer- und Hüftdarm (Jejunioileum)

Das Jejunioileum ist bei den seziierten Wespenbussarden zwischen 260 und 365 mm lang.

Leerdarm (Jejunum)

Das Jejunum ist 84 - 105 mm lang. Dieser Darmabschnitt zieht nach dorsal. Er bildet dort im rechten dorsalen Teil der Leibeshöhle zwei Schlingen, die s-förmig direkt an der rechten Bauchwand liegen. Das Jejunum zieht dorsal im Bogen nach kaudal, schlägt dann um und führt ventral davon nach kranial, schlägt wieder um und zieht ventral davon erneut nach kaudal.

Meckelsches Divertikel (Diverticulum vitelli)

Auf dieser zweiten Schlinge des Leerdarmes befindet sich antimesenterial das bis zu 4 mm lange und 2 mm breite Meckelsche Divertikel, das leicht gekrümmt ist und bei dem jüngsten untersuchten Wespenbussard einen gelben Punkt auf der Spitze hat. Bei den anderen untersuchten Wespenbussarden ist das Meckelsche Divertikel sehr unauffällig und liegt eng an der Darmwand an.

Hüftdarm (Ileum)

Das Ileum ist zwischen 176 und 367 mm lang und vervollständigt ab dem Meckelschen Divertikel die zweite Darmschlinge. Die nächste Schleife liegt unter dem Duodenum um den Muskelmagen herum, läuft zurück, bildet einen e-förmigen Kringel und dann eine zweite lange Schlaufe kaudal vom Magen. Darauf zieht der Darm an der Dorsalwand der Leibeshöhle nach kranial, bis er neben dem Drüsenmagen nach links umschlägt. Die nächste Ileumschleife ist die Ansa supraduodenalis. Sie verläuft ventral um den Magen herum zur linken Seite. Dort schlägt der Darm um und verläuft genauso zurück bis zur Körpermitte. Hier wendet sich das Ileum nach kaudal und bildet noch eine kleine Schleife, bevor es an der Basis der beiden Caeca in das Rectum übergeht.

Blinddärme (Caeca)

Das rechte Caecum hat eine Länge von 4 - 6 mm und eine Dicke von etwa 2 mm. Die Länge des linken Caecum beträgt 3 - 4 cm, seine Dicke etwa 2 mm. Die blinden Enden beider Blinddärme weisen Richtung Ileum.

Enddarm (Rectum)

Das Rectum ist zwischen 25 und 54 mm lang und zieht gerade gestreckt nach kaudal zur Kloake. Seine Schleimhaut hat als einziger Darmabschnitt nicht nur Falten, sondern auch Zotten.

Leber (Hepar)

Die Leber besteht aus zwei Lappen, die größtenteils auf dem Brustbein, teils auf der Bauchdecke liegen. Kranial reicht die Leber bis an das Herz heran und umgibt die Herzspitze. Dorsal reicht die Leber an die Lungen, den Drüsenmagen sowie an kraniale Teile des Muskelmagens. An die rechte Seite der Leber stoßen Teile des Darmkonvolutes. Die Leber reicht kaudal geringfügig über die hintere Grenze des Brustkorbes hinaus.

Am rechten Leberlappen liegt, durch ein Gekröse mit der Leber verbunden, die runde bis ovale Gallenblase direkt neben Muskelmagen und Milz.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Die Bauchspeicheldrüse liegt im Gekröse der Duodenalschlinge und füllt diese Schlinge mindestens bis zur Hälfte aus. Bei einigen der untersuchten Wespenbussarde dehnt sie sich fast bis zur Ansa duodenalis aus. Sie besteht aus drei Lappen, von denen zwei große zwischen den Schenkeln des Duodenum liegen und der kleine dritte, der Milzlappen, in Richtung Gallenblase und Milz steht. Die Ausführungsgänge des Pankreas münden in der Nähe des Ausführungsganges der Gallenblase in die Pars ascendens des Duodenum.

4.2 Histologischer Aufbau des Verdauungsapparates der verschiedenen Greifvögel

4.2.1 Grundsätzlicher histologischer Aufbau

Die Wand des Verdauungstraktes besteht bei allen untersuchten Greifvögeln aus den bekannten drei Schichten, der Schleimhaut (Tunica mucosa), der Muskelschicht (Tunica muscularis) und der äußeren serösen Haut (Tunica serosa). Statt einer Tunica serosa ist in den Abschnitten, in denen der Verdauungstrakt nicht von einer serösen Höhle umgeben ist, eine Bindegewebsschicht (Tunica adventitia) ausgebildet, welche in der Leibeshöhle mit derjenigen der benachbarten Luftsackwand verwächst. Zwischen der Schleimhaut und der Muskelschicht des Verdauungstraktes liegt eine lockere bindegewebige Verschiebeschicht, die Tela submucosa. Eine solche, allerdings meist nur dünne Verschiebeschicht (Tela subserosa) liegt ebenfalls zwischen Tunica muscularis und Tunica serosa.

Die Schleimhaut selbst besteht wiederum aus drei einzelnen „Blättern“, der lumenwärtigen Lamina epithelialis, der darauf folgenden bindegewebigen Lamina propria und der darunter liegenden Lamina muscularis, die der Schleimhaut eigene Muskelschicht, welche dazu dient, das Schleimhautrelief zu verformen. Die Schichten lassen sich aufgrund ihrer unterschiedlichen histologischen Struktur deutlich voneinander differenzieren.

Die ermittelten Messwerte für die Dicken der einzelnen Wandschichten sind im Tabellenteil angegeben.

Speiseröhre (Oesophagus)

Der Oesophagus ist lumenseitig mit einer kutanen Schleimhaut ausgekleidet. Kennzeichnend für die kutane Schleimhaut ist die Lamina epithelialis mucosa, ein keratinisierendes mehrschichtiges Plattenepithel. Darunter liegt die Lamina propria mucosae, die aus kollagenfaserigem Bindegewebe mit darin eingelagerten Drüsen aufgebaut ist. In ihr liegen direkt unter der Epithelschicht meist besonders viele Kapillaren und einzelne Fasern glatter Muskulatur. Das Bindegewebe darunter ist lockerer und enthält wenige, etwas größere Blutgefäße. Unter dieser Bindegewebsschicht befindet sich eine meist gut ausgeprägte Lamina muscularis mucosae, die aus parallel zur Längsachse des Oesophagus verlaufenden Strängen glatter Muskulatur besteht. Sie zieht nur bei einigen der untersuchten Arten in die Basis der Schleimhautfalten ein und folgt nicht den anderen Schichten der Tunica mucosa, sie ist in ihrem Verlauf also für eine Lamina muscularis mucosae eher untypisch. Die nach außen folgende Tunica muscularis hat stets ein Stratum circulare. Ein Stratum longitudinale ist nur bei einigen der untersuchten Arten und auch nicht in allen Oesophagusabschnitten zu finden (siehe

spezielle Beschreibung). Nach außen wird der Kopf- und Halsteil der Speiseröhre von einer Tunica adventitia bedeckt, nur auf dem intrathorakalen Teil der Speiseröhre liegt teilweise eine Tunica serosa der benachbarten Luftsäcke auf.

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Die Schichtdicke des Epithels der Oesophagusschleimhaut erreicht kranial des Kropfes bei den untersuchten Greifvögeln Werte von 64 μm bis 282 μm . Die Zellen sind im Stratum basale des Epithels hochprismatisch und haben jeweils einen zentralständigen großen, hellen Kern mit deutlichem Nucleolus. Im darüber folgenden Stratum spinosum ist die Zellform zunehmend polygonal und in den oberen Schichten flachen sich die Zellen mehr und mehr ab. Die Zellkerne im Stratum granulosum enthalten keine Nucleoli mehr. Die Zellen werden immer kleiner und flacher. Im folgenden Stratum superficiale sind die Zellen völlig abgeflacht und ihre kleinen, länglichen Kerne sind homogen und sehr dunkel.

Die Lamina propria mucosae ist im Oesophagus kranial des Kropfes zwischen 35 μm und 555 μm dick und durch einen mehr oder weniger stark ausgebildeten Papillarkörper mit der Epithelschicht verzahnt. Die Bindegewebsschicht bildet bei vielen der untersuchten Greifvogelarten hohe, längs verlaufende Falten, die von Epithel bedeckt sind. Diese Falten sind durch die reichliche Einlagerung von Drüsen sehr breit und haben häufig verdickte Firste (Abb. 10). In der Lamina propria mucosae liegen bei den meisten der untersuchten Greifvögel muköse, azinöse Drüsenpakete. Sie sind unregelmäßig oval bis zwiebelförmig. Eine dünne Schicht azidophiler Zellen umgibt sie. Das Drüsenlumen wird von einem einschichtigen, hochprismatischen Epithel ausgekleidet. Bei einigen der untersuchten Arten werden die Drüsen durch Septen unterteilt. Die Drüsenepithelzellen enthalten kleine, dunkle, basal angeordnete Kerne. Am apikalen Ende der Epithelzellen sind zwischen den benachbarten Zellen Schlussleisten als punktförmige Verdichtungen der Zellgrenzen zu erkennen. Die lumenwärtige Oberfläche der Drüsenzellen ist glatt (Abb. 11 b).

Unter der Lamina propria der Oesophagusschleimhaut liegt die Lamina muscularis mucosae. Sie hat eine Dicke von 19 μm bis 440 μm . Unter den Falten ist sie bei einigen der untersuchten Greifvogelarten etwas dicker als in den Bereichen dazwischen. Sie wölbt sich manchmal geringfügig in die Schleimhautfalten vor. Zwischen dieser Schicht und dem folgenden Stratum circulare der Tunica muscularis liegt eine dünne Bindegewebsschicht, die Tela submucosa. Sie fehlt in der Pars cranialis der Speiseröhre des Sperbers. Das Stratum circulare der folgenden Tunica muscularis ist 36 μm bis 840 μm dick und beteiligt sich nicht an der Bildung der Schleimhautfalten. In einem Querschnitt durch den Oesophagus sind die

Muskelfasern stellenweise eher quer als längs angeschnitten, was darauf hindeutet, dass die Muskelfasern meist nicht streng ringförmig verlaufen, sondern eher spiralförmig angeordnet sind (Abb. 11 c). Ein Stratum longitudinale der Tunica muscularis ist im kranialen Teil des Oesophagus nicht durchgehend vorhanden, nur einzelne Muskelfasern sind manchmal erkennbar.

Nach außen folgt als nächste Wandschicht der Speiseröhre direkt die bindegewebige Tunica adventitia, in der größere Blutgefäße und Nerven verlaufen. Über dieses Bindegewebe ist die Speiseröhre mit den umliegenden Organen und Leitungsstrukturen verschieblich verbunden.

Kropf (Ingluvies)

Im Kropf ist das Epithel der kutanen Schleimhaut zwischen 45 μm und 725 μm dick, damit also deutlich dicker als in der Speiseröhre kranial des Kropfes. Ansonsten ist der Aufbau des Epithels der gleiche wie in der Pars cranialis des Oesophagus (Abb. 11 d).

Die Lamina propria mucosae hat im Kropf eine Dicke von 12 μm bis 453 μm . Sie ist überwiegend sehr viel dünner als im kranialen Teil des Oesophagus und enthält hier deutlich weniger Drüsen. Die Lamina propria mucosae formt auch im Kropf einen Papillarkörper zur Verankerung des Epithels, der zudem sehr viel deutlicher als in der Pars cranialis des Oesophagus ausgestaltet ist. Die Papillarkörperfalten sind im leeren Kropf deutlich höher und breiter als im kranialen Teil des Oesophagus.

Die Lamina muscularis mucosae hat im Kropf eine Dicke von 18 μm bis 520 μm und besteht aus wenigen Lagen längs der Speiseröhre angeordneter glatter Muskelzellen. Eine dünne Tela submucosa ist vorhanden. Diese ist aus lockerem Bindegewebe aufgebaut, in das Blutgefäße und Nerven eingebettet sind.

Das Stratum circulare der unter der Schleimhaut gelegenen Tunica muscularis hat eine Dicke von 9 μm bis 600 μm . Die Muskelfasern verlaufen annähernd ringförmig. Ein Stratum longitudinale ist nicht vorhanden, es folgt direkt die Tunica adventitia aus lockerem kollagenfaserigem Bindegewebe, welches die Dehnung bei Füllung des Kropfes möglich macht.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Das Epithel der kutanen Schleimhaut hat im Oesophagus kaudal des Kropfes eine Dicke von 75 μm bis 255 μm . Der grundsätzliche Aufbau ist auch in diesem Abschnitt der Speiseröhre der gleiche, wie in den vorangegangenen Abschnitten des Oesophagus. Die Dicke der Lamina propria mucosae erreicht Werte von 37 μm bis 675 μm und bildet auch in diesem Abschnitt der Speiseröhre einen faltenförmigen Papillarkörper. Kaudal des Kropfes steigt die Anzahl

der Drüsen in der Lamina propria mucosae wieder an. Die Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 39 μm bis 282 μm (Abb. 14). Eine dünne Tela submucosa aus lockerem Bindegewebe trennt die Schleimhaut von der darunter liegenden Muskelhaut der Speiseröhre. Das folgende Stratum circulare der Tunica muscularis ist 101 μm bis 880 μm dick. Die glatten Muskelzellen sind auch kaudal des Kropfes - wie schon kranial des Kropfes festgestellt - eher zu spiraligen denn zirkulär verlaufenden Faserzügen angeordnet und unterscheiden sich damit vom Kropf selbst. Auch in diesem Abschnitt der Speiseröhre fehlt ein durchgehendes Stratum longitudinale der Tunica muscularis. Die Tunica adventitia der Speiseröhre wird weiter kaudal beim Eintritt des Oesophagus in die Leibeshöhle durch die Wand der benachbarten Luftsäcke ergänzt. Auf der Tunica muscularis liegt dann eine dünne lockere Bindegewebsschicht, die Tela subserosa. Darauf folgt die bindegewebige Eigenschicht der Tunica serosa des Luftsackes, die Lamina propria serosae, die wiederum von einem einschichtigen Plattenepithel, der Lamina epithelialis serosae, bedeckt wird.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Lamina epithelialis der Schleimhaut, die den Drüsenmagen innen ausgekleidet, besteht aus einem einschichtigen, hochprismatischen Epithel mit hellen, ovalen Kernen, die jeweils in der unteren Hälfte der Zelle liegen. Das Epithel kleidet auch die Krypten der Drüsenmagenschleimhaut aus. Die Krypten liegen in der Lamina propria mucosae. Diese Bindegewebsschicht ist durch die in sie eingelagerten großen Mageneigendrüsen sehr breit (Abb. 15 a). Die Mageneigendrüsen verdicken die Magenschleimhaut zu längs verlaufenden Wülsten, den sogenannten Juga, die dem Drüsenmagenumen im Querschnitt ein sternförmiges Aussehen verleihen. Die Drüsen sind wiederum mit einem einschichtigen, isoprismatischen Epithel ausgekleidet, dessen Zellen große, runde euchromatinreiche Kerne enthalten (Abb. 16 b). Das Epithel bildet lange radiär angeordnete Drüsenschläuche, die in einen gemeinsamen, länglichen Sammelraum münden. Der Sammelraum ist radiär zum Lumen des Drüsenmagens hin ausgerichtet. Er ist mit hochprismatischen Epithelzellen mit basalständigen Kernen ausgekleidet (Abb. 16 c). Die Ausführungsgänge der einzelnen Magendrüsen münden zwischen den Krypten ins Lumen des Drüsenmagens ein (Abb. 15 b). Das Bindegewebe der Lamina propria mucosae zieht zwischen die Drüsenpakete und enthält größere Blutgefäße. Die Lamina muscularis mucosae ist nur sehr schwach ausgeprägt. Sie besteht aus wenigen längs verlaufenden Muskelfasern, die sowohl oberhalb als auch zwischen und unterhalb der Mageneigendrüsen verlaufen. Häufig ist sie auch in Trichrom gefärbten Schnitten nicht durchgehend zu erkennen. Eine Tela submucosa zwischen der Schleimhaut und der folgenden Muskel

schicht fehlt dem Drüsenmagen bei allen untersuchten Greifvögeln. Bei Turm- und Wanderfalke liegt hier eine Schicht längs verlaufender Muskelfasern.

Die direkt folgende Muskelhaut besteht aus zwei Schichten, die durch die unterschiedliche Anordnung der Muskelzellen, innen ringförmig (*Stratum circulare*) und außen parallel zur Längsachse des Organs (*Stratum longitudinale*), gekennzeichnet sind (Abb. 15 c). Das *Stratum circulare* dieser *Tunica muscularis* ist zwischen 110 µm und 745 µm dick. Das *Stratum longitudinale* ist mit einer Stärke von 3 µm bis 72 µm nur schwach ausgeprägt. Außen ist der Drüsenmagen größtenteils von einer Luftsackwand oder von der Wand eines Leberbauchfellsackes bedeckt.

Muskelmagen (*Pars muscularis ventriculi*)

Die Schleimhaut des Muskelmagens wird bei vielen körnerfressenden Vögeln durch eine feste keratinoide Schicht bedeckt, die in Zusammenarbeit mit den verschluckten „Magensteinchen“ (Gastrolithen) die Nahrung zerreiben hilft. Bei den untersuchten Greifvögeln ist eine solche feste bis derbelastische keratinoide Schicht in dieser Form nicht vorhanden. Statt dessen ist die Schleimhautoberfläche nur mit einer dünnen, lockeren Schicht aus „keratinoidem Sekret“ bedeckt, die sich leicht in Fetzen lösen lässt.

Die in Falten gelegte Schleimhaut des Muskelmagens bildet Krypten aus. Es handelt sich um kurze, schlauchförmige Epitheleinsenkungen, die an ihrem Ende in teils verzweigte oder geknäuelte Drüsenschläuche übergehen. Diese produzieren das Drüsensekret, das den Muskelmagen von innen auskleidet (Abb. 18 c).

Die *Lamina epithelialis mucosae* besteht aus einem einschichtigen, hochprimatischen Epithel, das auch die Krypten auskleidet. Jede Zelle enthält in der unteren Hälfte einen hellen, ovalen Kern mit einem dunklen Nucleolus. Die Krypten reichen in die *Lamina propria mucosae* hinein. Die unter der bindegewebigen Eigenschicht der Muskelmagenschleimhaut liegende *Lamina muscularis mucosae* variiert in Dicke, Form und Ausprägung. Sie besteht bei allen untersuchten Greifvögeln aus einer dicht unter dem Epithel verlaufenden Schicht und einer dem *Stratum circulare* naheliegenden längs verlaufende Muskelschicht, die im Querschnitt teils eher kompakt, teils aufgefaltet aussieht (Abb. 18 a). Diese einzelnen Blätter der *Lamina muscularis mucosae* werden durch Bindegewebe der *Lamina propria mucosae* mehr oder weniger getrennt. Eine *Tela submucosa* ist meist kaum ausgeprägt. Das *Stratum circulare* der folgenden *Tunica muscularis* variiert sehr in der Dicke. An den beiden zentralständigen Sehnenspiegeln des bikonvex abgeplatteten Muskelmagens ist die Ringmuskelschicht nur dünn, dazwischen aber stark ausgeprägt. Die glatten Muskelzellen sind zirkulär angeordnet

und verlaufen vom einen Sehnenspiegel zum anderen. Das folgende Stratum longitudinale besteht nur aus wenigen glatten Muskelzellen, die eine dünne, meist kontinuierliche Schicht aufbauen (Abb. 17 a). Außen ist der Muskelmagen medial von einer Tunica serosa, lateral jedoch von einer Tunica adventitia und anschließender Luftsackwand bedeckt.

Darm (Intestinum)

Die Lamina epithelialis mucosae besteht im gesamten Darm aus einem einschichtigen, hochprismatischen Epithel, das die Darmzotten bedeckt und die Krypten auskleidet.

In diesem Epithelzellverband liegen je nach Darmabschnitt unterschiedlich viele Becherzellen (Abb. 20 b). Die darunter liegende Lamina propria mucosae besteht aus gefäß- und nervenführendem kollagenfaserigem Bindegewebe. Sie bildet die Grundlage für die Darmzotten, die Villi intestinales, und in ihr sind die Krypten, die Glandulae intestinales, eingebettet (Abb. 19 a). Die folgende Lamina muscularis mucosae besteht aus glatter Muskulatur und umgibt die Lamina propria mucosae, ohne zwischen den Krypten in die Zotten einzustrahlen. Die anschließende Tela submucosa ist eine dünne Bindegewebsschicht aus lockerem kollagenfaserigen Gewebe, welches größere Blutgefäße und Nerven führt und zwischen Lamina muscularis mucosae und Tunica muscularis liegt. Die Tunica muscularis besteht aus glatter Muskulatur. Sie setzt sich aus dem inneren, sehr dicken Stratum circulare und dem äußeren, dünnen Stratum longitudinale zusammen. Dazwischen liegt eine feine Bindegewebsschicht. Der Darm wird von der Tunica serosa des Eingeweidebauchfellsackes bedeckt, die aus der bindegewebigen Lamina propria serosae und aus der einschichtigen Lamina epithelialis serosae besteht. Er ist am Mesenterium, dem Darmgekröse, aufgehängt (Abb. 19 c).

Abweichungen von dieser Grundstruktur finden sich im Meckelschen Divertikel, in den Caeca und im Rectum. Ansonsten variiert der Wandaufbau der einzelnen Darmabschnitte vor allem in der Dicke der einzelnen Schichten.

Das Meckelsche Divertikel ist altersabhängig und von Spezies zu Spezies sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die Variationen reichen von einer völligen Rückbildung, wie beim Fischadler, über rudimentäre Anhängsel des Darmes bis zu ausgeprägten lymphatischen Organen, wie beim Wanderfalken (Abb. 20 a).

Die Caeca sind bei den untersuchten Greifvögeln lymphatische Organe. Sie sind stets paarig angelegt. Das kleine Lumen des Blinddarmes wird von einem hochprismatischen Epithel mit Becherzellen begrenzt. Die darunter liegende Lamina propria mucosae bildet keine Zotten, sondern breite Hügel, in die reichlich lymphatisches Gewebe eingelagert ist. Weder eine Lamina muscularis mucosae noch eine Tela submucosa ist zu erkennen (Abb. 21 a). Nach

außen folgt die Tunica muscularis, deren Fasern unregelmäßig und stark spiralig verlaufen, so dass eine Abgrenzung von Stratum circulare und Stratum longitudinale kaum möglich ist. Die Außenschicht der Blinddarmwand wird auch in diesem Darmabschnitt von der Tunica serosa gebildet.

Das Rectum unterscheidet sich von den anderen Darmabschnitten vor allem dadurch, dass die Lamina propria mucosae breite Schleimhautfalten bildet, in resp. auf denen die Krypten und Zotten liegen (Abb. 22 a).

Leber (Hepar)

Das Leberparenchym ist von einer dünnen bindegewebigen Kapsel, der Tunica fibrosa, umgeben. Darauf liegt eine Tunica serosa auf, die über ein Gekröse in diejenige der Wand des Leberbauchfellsackes übergeht.

Das Leberparenchym besteht aus großen polyedrischen Zellen mit fein gekörntem Zytoplasma. Darin befindet sich je ein großer, heller Kern, der rund bis oval ist und meist mittig liegt. In einigen Zellen liegen auch zwei Zellkerne. Die Hepatozyten liegen meist in zweischichtigen Platten zusammen, dazwischen verlaufen die Gallenkanälchen, die Canaliculi biliferi. Eine Oberfläche der Leberzelle grenzt an die benachbarten Lebersinusoiden. Um die Zentralvenen herum sind die Zellen annähernd radiär angeordnet, ansonsten ist keine besondere Anordnung der Leberzellen zu erkennen. Eine Unterteilung des Lebergewebes in Läppchen durch bindegewebige Septen fehlt (Abb. 24 a). Die an die Gallenkanälchen anschließenden Gallengänge sind mit einem iso- bis hochprismatischen Epithel ausgekleidet. Die Zellen enthalten je einen großen, hellen, runden Kern. Die Gallengänge liegen meist in Nähe einer Vene und werden häufig auch von einer Arterie begleitet. Somit ist auch in der Leber der untersuchten Greifvögel eine sogenannte Lebertrias vorhanden, wie sie für die Leber der Säugetiere kennzeichnend ist.

Individuelle und speziesspezifische Unterschiede im histologischen Aufbau der Leber sind zwischen den einzelnen untersuchten Greifvogelarten nicht zu erkennen.

Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Die Bauchspeicheldrüse wird von einer dünnen bindegewebigen Kapsel umgeben. Auf ihr liegt die Tunica serosa auf. Das Pankreas setzt sich aus einem exokrinen und einem endokrinen Teil zusammen. Den weitaus größeren Teil des Organes stellt das exokrine Drüsengewebe (Abb. 24 b). Dieses Drüsenparenchym (1) besteht aus polyedrischen Zellen mit einem feinkörnigen, violett angefärbten Zytoplasma. Die Zellkerne sind groß, oval und farblich kaum vom Zytoplasma zu unterscheiden. Es handelt sich um eine seröse tubuloazinöse,

verzweigte Drüse. In den Drüsenendstücken sind die Drüsenzellen kreisförmig um ein kleines zentralständiges Lumen angeordnet. Zwischen dem exokrinen Drüsengewebe liegt das interstitielle Bindegewebe mit feinen Blutgefäßen und den in „Inseln“ (2) zusammengelagerten endokrinen Zellen des Pankreas. Das Zytoplasma dieser Zellen ist blass azidophil, ihr Kern ist stark basophil.

Speziesspezifische Unterschiede im histologischen Aufbau der Bauchspeicheldrüse waren bei den untersuchten Greifvogelarten nicht festzustellen.

Speziesspezifische histologische Beschreibung des Verdauungsapparates der untersuchten Greifvögel

Die ermittelten histometrischen Maße und die Durchschnittswerte werden im Anhang zur besseren Übersicht und zum direkten Vergleich in den Tabellen 6 – 13 zusammengefasst.

4.2.2 Fischadler

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Der Oesophagus des Fischadlers ist mit der typischen kutanen Schleimhaut ausgekleidet, die sich aus der Lamina epithelialis mucosae, der Lamina propria mucosae und der Lamina muscularis mucosae zusammensetzt. Die Lamina epithelialis mucosae besteht aus einem mehrschichtigen Plattenepithel, das eine Dicke von 104 - 146 µm, im Durchschnitt 128 µm, hat. Die folgende Lamina propria mucosae besteht aus Bindegewebe, in das mucöse Schleimdrüsen eingelagert sind. Ihre Dicke schwankt zwischen 163 und 355 µm, im Durchschnitt ist sie 249 µm breit. Die Schicht bildet einen deutlichen Papillarkörper, durch den sie mit der Epithelschicht verzahnt ist. Auffällig ist eine unter dem Papillarkörper liegende, sehr dichte Schicht aus kollagenfaserreichem Bindegewebe, Stratum compactum, die sich fast durch den gesamten Verdauungskanal fortsetzt. Darunter liegt lockeres Bindegewebe, in dem kleine Blutgefäße verlaufen. Durch die unregelmäßige Dicke dieser Schicht kommt es zu einer leichten Wellung und der Bildung kleiner Falten. Im Bindegewebe liegen vor allem im dorsalen Teil des Oesophagus mucöse Schleimdrüsen, die unregelmäßig rund bis oval geformten Propriadrüsen (Abb. 12 a). Das Lumen dieser Drüsen ist groß und zum Teil durch Septen unterteilt. Die Drüsen sind mit einem einschichtigen, hochprismatischen Epithel mit sehr hellem Zytoplasma ausgekleidet. Diese Epithelzellen haben jeweils einen kleinen,

dunklen, ovalen, basal liegenden Zellkern. Im Querschnitt der Pars cranialis liegen durchschnittlich 15,3 Drüsen pro cm. Sie münden mit ihrem Ausführungsgang in das Lumen der Speiseröhre. Die sich nach außen anschließende Lamina muscularis mucosae besteht aus glatter Muskulatur, deren Fasern längs des Oesophagus verlaufen. Die Schicht ist unregelmäßig breit mit einer Dicke von 45 bis 127 μm , im Durchschnitt 76 μm . Die Tunica mucosa wird durch eine dünne, lockere Bindegewebsschicht, die Tela submucosa, von der folgenden Tunica muscularis abgegrenzt. Die im Durchschnitt 71 μm dicke Tunica muscularis besteht nur aus dem Stratum circulare, ein Stratum longitudinale fehlt beim Fischadler. Die Fasern verlaufen zirkulär bis flach spiralig. Die Dicke dieser Muskelschicht variiert von 36 bis 100 μm , ist aber unabhängig von den niedrigen Falten der Speiseröhrenwand. Außen ist die Pars cranialis des Oesophagus mit einer Tunica adventitia bedeckt, in deren Bindegewebe größere Gefäße liegen.

Kropf (Ingluvies)

Die Lamina epithelialis mucosae der Kropfschleimhaut ist zwischen 182 und 264 μm dick, die durchschnittliche Dicke liegt bei 220 μm . Der Aufbau ist der gleiche wie in der Pars cranialis des Oesophagus (Abb. 11 d). Die folgende Lamina propria mucosae hat beim Fischadler mit einer Spannweite von 127 bis 255 μm eine sehr variable Breite, im Durchschnitt hat diese Schicht eine Dicke von 176 μm . Wie im kranialen Teil der Speiseröhre ist im Kropf ebenfalls die Lamina propria durch einen Papillarkörper mit der Lamina epithelialis verzahnt, der hier allerdings deutlicher ausgeprägt ist. Das Bindegewebe bildet Wellen und kleine Falten. Das Stratum compactum ist deutlich erkennbar. Auch im Kropf liegen in der Lamina propria mucosae Blutgefäße und Drüsen, deren Aufbau der gleiche ist wie in der Pars cranialis. Die Anzahl dieser Drüsen im Querschnitt ist mit 0,1 pro cm deutlich geringer als im kranialen Teil des Oesophagus. Die Drüsen liegen teils in, teils zwischen den Schleimhautfalten. Die durchschnittliche Dicke der anschließenden Lamina muscularis mucosae liegt bei 33 μm . Unter den Oesophagusfalten ist diese Muskelschicht mit bis zu 64 μm stark verdickt, ansonsten ist sie mit mindestens 18 μm eher dünn. Die Tela submucosa ist im Kropf etwas dicker als in der Pars cranialis des Oesophagus.

Das Stratum circulare der folgenden Tunica muscularis ist 9 bis 55 μm , im Durchschnitt 39 μm dick. Die Dicke variiert stark, besonders unter den Falten ist die Muskelschicht oftmals verdickt. Die Fasern verlaufen annähernd zirkulär. Wie im kranialen Teil fehlt auch hier ein Stratum longitudinale. Außen ist der Kropf von einer lockeren Tunica adventitia bedeckt, in der größere Blutgefäße und Nerven liegen.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae ist im kaudalen Abschnitt der Speiseröhre zwischen 100 und 150 µm dick, im Durchschnitt 135 µm. Der Aufbau entspricht demjenigen in den vorangegangenen Abschnitten des Oesophagus. Die folgende Lamina propria mucosae ist mit 175 bis 525 µm auch hier sehr unterschiedlich dick, die durchschnittliche Breite beträgt 306 µm. Das Stratum compactum setzt sich auch in diesem Abschnitt der Speiseröhre fort. Die Faltenbildung der Speiseröhrenwand ist hier nur gering. Die Anzahl der gleichmäßig verteilten Drüsen im Querschnitt ist mit 14,5 pro cm deutlich höher als im Kropf. Die Lamina muscularis mucosae ist mit 55 bis 109 µm ziemlich gleichmäßig dick, im Durchschnitt misst sie 78 µm. Unter den Falten ist diese Schicht meist verdickt. Die Tela submucosa ist beim Fischadler in der Pars caudalis des Oesophagus nur sehr dünn. Die folgende Tunica muscularis besteht nur aus dem Stratum circulare, dessen Fasern überwiegend zirkulär verlaufen. Diese Muskelschicht ist 209 bis 264 µm dick, im Durchschnitt 239 µm. Außen ist die Pars caudalis des Oesophagus im cervikalen Teil von einer Tunica adventitia bedeckt. Der intrathorakale Teil ist von Luftsackwand bedeckt.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Krypten in der Schleimhautoberfläche der Lamina epithelialis mucosae sind im Drüsenmagen zum Teil verzweigt und an ihrer Basis gebogen. Das Bindegewebe der Lamina propria mucosae bildet zwischen Drüsen und der Tunica muscularis eine nur dünne Schicht. Sie ist unmittelbar an das Stratum circulare der Tunica muscularis anliegend sehr kompakt. Die Lamina muscularis mucosae besteht nur aus sehr vereinzelt liegenden Muskelfasern ober- und unterhalb der Propriadrüsen. Die dünnen Streifen glatter Muskulatur, die das Bindegewebe durchziehen, gehören überwiegend zu längs angeschnittenen Blutgefäßen, die reichlich vorhanden sind.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Die keratinoide Schicht, die den Muskelmagen von innen auskleidet, ist nur sehr dünn und locker. Die Schleimhautoberfläche des Muskelmagens senkt sich zu Krypten ein. Daran schließen sich schlauchförmige, zum Teil verzweigte Drüsen an, die am Grund leicht geknault sind. Auf den Scheiteln der Schleimhautfalten sind die Krypten kürzer. Die Lamina propria mucosae bildet beim Fischadler auch hier eine dichte Schicht, das Stratum compactum. Darunter liegt lockeres Bindegewebe. Darin liegen Fasern der Lamina muscularis mucosae,

die zirkulär verlaufen. Das darunter liegende Bindegewebe zieht in die Schleimhautfalten hinein (Abb. 17 b). Auf diese lockere Bindegewebe folgt der Rest der Lamina muscularis mucosae, eine lockere, aber dicke Längsmuskelschicht, die gefaltet aussieht und größtenteils sehr deutlich ist. Darauf folgt wiederum das mit einer Dicke von bis zu 1520 µm stark ausgeprägte Stratum circulare der Tunica muscularis. Ein nur schwach ausgeprägtes Stratum longitudinale ist medial von einer Tunica serosa bedeckt.

Darm (Intestinum)

Der histologische Aufbau der Darmwand zeigt beim Fischadler einige strukturelle Besonderheiten. Die Lamina propria mucosae bleibt in ihrer Dicke etwa gleich, nur im Rectum ist sie stärker ausgeprägt. Auffallend ist das durchgehend vorhandene Stratum compactum (Abb. 19 b, Abb. 21 c). Die nach aussen folgenden Lamina muscularis mucosae ist im Ileum deutlich dünner als in Duodenum und Jejunum. Im Rectum ist auch diese Schicht etwas stärker ausgeprägt. Das Stratum circulare der Tunica muscularis variiert in seiner Dicke. Es nimmt vom Duodenum zum Jejunum in der Stärke zu, ist dann aber im Ileum nur sehr dünn ausgebildet. Im Rectum ist diese Ringmuskelschicht am stärksten ausgeprägt. Das Stratum longitudinale der Tunica muscularis ist beim Fischadler im Duodenum nicht durchgehend vorhanden. Es nimmt vom Jejunum bis zum Rectum kontinuierlich an Dicke zu. Das Meckelsche Divertikel ist vollständig zurückgebildet. Die Schleimhaut der Caeca ist mit Krypten durchsetzt. In der Tunica muscularis der beiden Blinddärme sind Stratum circulare und Stratum longitudinale durch ihren Faserverlauf deutlich voneinander anzugrenzen. Im Rectum liegen deutliche Schleimhautfalten, in die die Lamina muscularis mucosae und sogar auch das Bindegewebe der sehr dicken Tela submucosa hineinziehen (Abb. 21 c).

4.2.3 Mäusebussard

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Das Epithel der Oesophagusschleimhaut hat beim Mäusebussard eine Dicke von 105 bis 201 µm, im Durchschnitt ist diese Schicht 155 µm breit. Die folgende Lamina propria mucosae ist in der Pars cranialis des Oesophagus 405 bis 555 µm dick, die durchschnittliche Dicke beträgt 466 µm. Die Bindegewebsschicht ist durch einen nur sehr schwach ausgeprägten Papillarkörper mit dem Epithel verbunden. Sie bildet hohe Falten, die sich zum Teil zum Lumen hin verdicken. In der Trichromfärbung sind glatte Muskelfasern in der

Bindegewebsschicht verteilt zu sehen. In der Lamina propria mucosae liegen sehr unregelmäßig geformte Drüsen und kleine Blutgefäße (Abb. 10). Einige der Drüsen sind einfach rund oder oval, andere haben deutliche Einschnürungen und von Epithel bedeckte Septen, die ins Lumen reichen. Die Drüsen sind von einer dünnen Schicht azidophiler Zellen umgeben, die in die Septen hineinreichen. In der Pars cranialis des Oesophagus der untersuchten Mäusebussarde liegen 164,6 Drüsen pro cm. Die Lamina muscularis mucosae besteht aus entlang des Oesophagus verlaufenden Fasern. Sie hat eine Dicke von 277 bis 354 μm , im Durchschnitt 317 μm , ist also stark ausgeprägt. Unter den Falten ist die Muskelschicht verdickt. Eine dünne Bindegewebsschicht trennt diese Schicht von der Tunica muscularis. Das Stratum circulare dieser Tunica muscularis hat eine Dicke von 500 bis 788 μm , im Durchschnitt 633 μm . Die Muskelfasern verlaufen spiralig. Ein Stratum longitudinale fehlt beim Mäusebussard. Von außen ist die Pars cranialis des Oesophagus mit einer Tunica adventitia bedeckt, in deren Bindegewebe größere Blutgefäße liegen.

Kropf (Ingluvies)

Die Lamina epithelialis mucosae hat im Kropf des Mäusebussards eine Dicke von 109 bis 207 μm , im Durchschnitt 169 μm . Die Zellen im Stratum basale sind hochprismatisch und enthalten jeweils einen länglichen, senkrecht stehenden Kern mit deutlichem Nucleolus. Ansonsten ist der Aufbau des Epithels mit dem in der Pars cranialis des Oesophagus identisch. Die Lamina propria mucosae hat eine Dicke von 259 bis 453 μm , im Durchschnitt 303 μm . Diese bindegewebige Eigenschicht formten einen deutlich stärker ausgeprägt Papillarkörper als in der Pars cranialis oesophagi. Auch im Kropf kommt es zu einer Faltenbildung, allerdings sind die Falten kleiner und nicht nach oben hin verdickt. In der Lamina propria mucosae liegen auch hier Drüsen, glatte Muskelfasern und kleine Blutgefäße (Abb. 12 b).

Die Propriadrüsen sind gleichmäßig verteilt. Im Kropf liegen mit 53,7 Drüsen pro cm weniger Drüsen als im kranialen Teil des Oesophagus. Die äußere Form ist unregelmäßiger und es ragen weniger und kürzere, aber dafür etwas dickere Septen in die Drüsen hinein. Die Dicke der Lamina muscularis mucosae variiert sehr stark von 225 bis 505 μm , im Durchschnitt ist diese Schicht 383 μm breit. An einigen Stellen ist die Muskelschicht sogar unterbrochen. Unter den Falten ist sie allerdings auffällig verdickt. Die Tela submucosa ist deutlicher ausgeprägt als in der Pars cranialis des Oesophagus. Das Stratum circulare der Tunica muscularis besteht aus spiralig verlaufenden Fasern. Es hat beim untersuchten Mäusebussard eine Dicke von 358 bis 600 μm , im Durchschnitt 462 μm . Die Schichtdicke variiert unabhängig von den

Falten. Ein Stratum longitudinale fehlt auch hier. Der Kropf ist von außen mit einer Tunica adventitia bedeckt.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae hat beim Mäusebussard im kaudalen Teil der Speiseröhre eine Dicke von 100 bis 228 μm , im Durchschnitt 167 μm . Der Aufbau entspricht dem in der Pars cranialis des Oesophagus. Die Lamina propria mucosae hat eine Dicke von 127 bis 218 μm , im Durchschnitt 174 μm . Die Bindegewebsschicht ist auch hier durch einen deutlich ausgeprägten Papillarkörper mit dem Epithel verbunden, der allerdings etwas schwächer ist als im Kropf. Die Oesophagusfalten sind höher als im Kropf, aber ohne sich, wie in der Pars cranialis, deutlich nach oben zu verdicken. Auch hier liegen im Gewebe kleine Blutgefäße, Muskelzellen und Drüsen. Diese Drüsen sind sehr unregelmäßig geformt. Bei einigen ist die äußere Form eingeschnürt. Manche der Drüsen sind von Septen unterteilt. Die Anzahl liegt mit 71,2 pro cm etwas höher als im Kropf, ist jedoch deutlich geringer als in der Pars cranialis des Oesophagus (Abb. 14). Die Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 73 bis 382 μm , im Durchschnitt 176 μm . Diese Schicht ist zwar sehr unregelmäßig dick, aber durchgehend vorhanden. Unter den Falten ist sie verdickt und reicht in die Basis der Falten hinein. Die Tela submucosa aus lockerem kollagenfaserigem Bindegewebe ist nur dünn. Das Stratum circulare der Tunica muscularis hat in der Pars caudalis des Oesophagus eine Dicke von 325 bis 850 μm , im Durchschnitt 554 μm . Es ist unregelmäßig dick und besteht aus spiralg verlaufenden Fasern. Anders als im restlichen Oesophagus hat der kaudale Teil ein Stratum longitudinale, das allerdings nicht durchgehend vorhanden ist. Es besteht nur aus einzelnen längsverlaufenden Fasern von bis zu 5 μm Dicke. Der vordere Teil der Pars caudalis ist von außen wie der restliche Oesophagus mit der Tunica adventitia bedeckt, der hintere, intrathorakale Teil grenzt an die benachbarten Luftsäcke.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Krypten auf der Innenoberfläche des Drüsenmagens sind sehr unregelmäßig geformt, das Bindegewebe dazwischen ist teilweise sehr breit und läuft in verdickte, abgeplattete Spitzen aus. Es finden sich sowohl oberhalb als auch unterhalb der Propriadrüsen dünne Fasern aus glatter Muskulatur. Eine eindeutige zusammenhängende Lamina muscularis mucosae ist in der Drüsenmagenwand der untersuchten Mäusebussarde nicht zu sehen.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen des Mäusebussards ist innen mit einer lockeren, dünnen Sekretschicht bedeckt. Die darunter liegenden Krypten gehen in gradlinig verlaufende, schlauchförmige Drüsen über, die in ihrer Länge nur geringfügig variieren. Die Lamina propria mucosae besteht aus lockerem Bindegewebe. Die Lamina muscularis mucosae ist stark ausgeprägt. Ihr Faserverlauf ist innen nicht streng zirkulär. Nach außen folgt eine dicke Schicht längsverlaufender Fasern, die ihrerseits von Stratum circulare der Tunica muscularis durch eine gefäßreiche Bindegewebsschicht abgegrenzt ist. Das deutliche Stratum longitudinale bildet die äußere Muskelschicht, die medial zum Eingeweidebauchfellsack von einer Tunica serosa bedeckt ist.

Darm (Intestinum)

Beim Mäusebussard steigt die Anzahl der Becherzellen in der Lamina epithelialis mucosae im Verlauf des Darmes an. Im gesamten Darm nimmt die Dicke der Lamina propria mucosae von vorne nach hinten ab, während die Stärke der Lamina muscularis mucosae etwa gleich bleibt. Das Stratum circulare der Tunica muscularis nimmt vom Duodenum bis zum Ileum in der Dicke ab, wird im Rectum aber wieder etwas stärker. Das Stratum longitudinale hingegen nimmt in der Dicke vom Duodenum mit durchschnittlich 67 µm bis zum Rectum mit durchschnittlich 163 µm kontinuierlich zu. In den Caeca liegen Krypten in der Tunica mucosa. Das Lumen der Blinddärme ist klein und unregelmäßig sternförmig. Der Faserverlauf in der Tunica muscularis ist sehr unregelmäßig. Im Rectum sind die Krypten kurz und die Schleimhautfalten erheben sich nur geringfügig. Die auf den Schleimhautfalten liegenden Zotten sind breit und relativ flach.

Kloake (Cloaca)

Das Coprodaeum der Kloake entspricht im Aufbau seiner Schleimhaut etwa dem Rectum. Das Epithel ist hochprismatisch und produziert Schleim. Darunter liegt Bindegewebe, das Falten bildet (Abb. 23 a). Vereinzelt liegen in der Kloakenwand auch Krypten. Die Lamina muscularis mucosae zieht in die Falten mit hinein (Abb. 23 b).

4.2.4 Rohrweihe

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae, die die Speiseröhre von innen auskleidet, hat eine Dicke von 73 - 180 μm , im Durchschnitt 106 μm . Die folgende Lamina propria mucosae hat bei der Rohrweihe eine Breite von durchschnittlich 233 μm , bei Schwankungen zwischen 86 und 344 μm . Diese Bindegewebsschicht bildet einen Papillarkörper und verzahnt die Epithel- und Bindegewebsschichten so miteinander. Das Bindegewebe bildet die Grundlage für unterschiedlich hohe Schleimhautfalten, die längs des Oesophagus verlaufen. In dieser Schicht liegen im gesamten Oesophagus sehr viele feine Blutgefäße. Die glatte Muskulatur der Gefäßwände stellt sich in der GRA-Färbung deutlich dar. Einzelne Muskelfasern lassen sich keinem Gefäß zuordnen und bilden somit undeutliche diskontinuierliche Abspaltungen der Lamina muscularis mucosae. In der bindegewebigen Schicht liegen auch bei der Rohrweihe die Propriadrüsen, bei denen es sich um muköse Schleimdrüsen handelt. Sie sind unregelmäßig rund bis oval geformt und münden mit ihrem Ausführungsgang in das Lumen des Oesophagus. Die Drüsen sind mit hochprismatischen Epithel ausgekleidet und nicht durch Septen unterteilt. Im Querschnitt der Pars cranialis liegen durchschnittlich 48,8 Drüsen pro cm. Darauf folgt die Lamina muscularis mucosae. Diese Schicht ist mit 56 bis 199 μm sehr unterschiedlich dick, aber unabhängig von den Falten. Die Tunica mucosa wird durch eine deutliche Bindegewebsschicht, die Tela submucosa, von der Tunica muscularis abgegrenzt. Die Tunica muscularis besteht bei der Rohrweihe aus dem Stratum circulare und dem Stratum longitudinale. Das Stratum circulare ist 271 bis 373 μm dick, im Durchschnitt 308 μm und besteht aus zirkulär bis leicht spiralg verlaufenden Fasern. In der Pars cranialis des Oesophagus ist ein Stratum longitudinale nicht durchgehend zu erkennen. Außen ist die Pars cranialis des Oesophagus mit einer Tunica adventitia bedeckt.

Kropf (Ingluvies)

Die Lamina epithelialis mucosae ist mit 102 bis 182 μm und einer durchschnittlichen Dicke von 144 μm etwas breiter als in der Pars cranialis. Die darunter liegende Lamina propria mucosae ist 109 bis 382 μm dick, im Durchschnitt misst sie 235 μm . Diese Bindegewebsschicht ist durch einen Papillarkörper mit dem Epithel verzahnt. Es strahlen hier mehr Fasern in die Epithelschicht ein als im kranialen Teil des Oesophagus. Das Bindegewebe bildet unterschiedlich hohe Papillarkörperfalten, die deutlich höher als in der Pars cranialis sind. Die Anzahl der Drüsen im Querschnitt ist mit 8 pro cm deutlich geringer als im kranialen Teil der

Speiseröhre. Die Drüsen sind hier unregelmäßig oval, rund oder zwiebförmig. Der sonstige Aufbau entspricht dem im vorderen Teil des Oesophagus. Auch hier liegen Muskelfasern im Bindegewebe (Abb. 12 c). Die Schichtdicke der folgenden Lamina muscularis mucosae variiert unabhängig von den Falten zwischen 27 und 175 μm , im Durchschnitt ist sie 107 μm dick. Die Tela submucosa ist auch hier deutlich ausgeprägt. Das Stratum circulare der Tunica muscularis, das einen spiraligen Faserverlauf hat, ist 150 bis 240 μm , im Durchschnitt 190 μm dick. Das Stratum longitudinale besteht nur aus einigen einzelnen Fasern. Außen ist der Kropf mit einer Tunica adventitia bedeckt, in deren Bindegewebe wie bei allen untersuchten Vögeln größere Blutgefäße liegen.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae ist in der Pars caudalis oesophagi der Rohrweihe 87 bis 187 μm dick, im Durchschnitt sind es 128 μm . Der Aufbau entspricht dem der Pars cranialis. Die Lamina propria mucosae ist mit 118 bis 375 μm ungefähr so breit wie im Kropf. Die Anzahl der im Querschnitt gleichmäßig verteilten Drüsen ist mit 52,1 pro cm etwa so hoch wie im kranialen Teil der Speiseröhre. Die folgende Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 39 bis 172 μm , durchschnittlich 105 μm . Die Dicke der Schicht ist ziemlich gleichmäßig. Auch unter den Falten ist die Lamina muscularis mucosae nicht verdickt. Die Tela submucosa, die die Tunica mucosa von der Tunica muscularis trennt, ist nur dünn. Das Stratum circulare der folgenden Tunica muscularis besteht aus spiralig verlaufenden Fasern; es ist 168 bis 330 μm dick, im Durchschnitt 259 μm . Ein Stratum longitudinale fehlt hier. Außen ist die Pars caudalis des Oesophagus im zervikalen Teil mit einer Tunica adventitia bedeckt, der intrathorakale Teil der Speiseröhre grenzt an benachbarte Luftsäcke.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Krypten des Drüsenmagenepithels sind von dünnen und spitz zulaufenden Bindegewebssträngen getrennt. Die Lamina muscularis mucosae besteht aus vielen überwiegend circular verlaufenden Fasern, von denen die meisten zwischen Krypten und Propriadrüsen verlaufen. Unter den Propriadrüsen sind nur wenige dünne Muskelfasern zu finden. Zwischen den Propriadrüsen und dem Stratum circulare der Tunica muscularis liegt eine deutliche Bindegewebsschicht, die Tela submucosa.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Die keratinoide Schicht im Muskelmagen der Rohrweihe ist nur sehr dünn und locker aufgebaut. Die Krypten und anschließenden Drüsenschläuche, die in die Lamina propria mucosae eingebettet sind, sind teilweise am Grund geknäult. Sie sind auf dem Scheitel der Falten kürzer als dazwischen. Die darunter liegende Lamina muscularis mucosae ist stark ausgeprägt. Sie besteht aus mehreren dicht aneinander liegenden Lagen aus längs und zirkulär verlaufenden Fasern. Die folgende Bindegewebsschicht enthält viele Blutgefäße. Daran schließt sich als zweiter Teil der Lamina muscularis mucosae die innere Längsmuskelschicht an. Sie ist in den dickwandigen Bereichen des Muskelmagens gefaltet und geht im dünneren Bereich in eine glatte Schicht über (Abb. 18 a). Darauf folgt das Stratum circulare der Tunica muscularis.

Darm (Intestinum)

Die Schichtdicke der Lamina propria mucosae nimmt von Duodenum zum Jejunum zu und wird bis zum Rectum wieder dünner. Die Breite der Lamina muscularis mucosae schwankt hingegen nur geringfügig. Das Stratum circulare der Tunica muscularis ist im Duodenum am dünnsten. Im Jejunum ist es etwas stärker, im Ileum wieder schwächer ausgeprägt. Im Rectum ist das Stratum circulare am dicksten. Das Stratum longitudinale der Tunica muscularis ist im Duodenum nur schmal. Es ist in Jejunum und Ileum etwas dicker und wird dann im Rectum am stärksten. Die Tunica muscularis der Caeca hat einen unregelmäßigen Faserverlauf, das Stratum circulare und das Stratum longitudinale sind hier nicht voneinander zu differenzieren (Abb. 21 a).

4.2.5 Rotmilan

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Das Epithel der Oesophagusschleimhaut ist vor dem Kropf im Durchschnitt 154 µm dick. Die Schichtdicke reicht von 100 bis 175 µm. Die Lamina propria mucosae ist in der Speiseröhre kranial des Kropfes zwischen 173 und 527 µm dick, im Durchschnitt 350 µm. Sie ist nur sehr geringfügig mit der Epithelschicht verzahnt. Durch die unregelmäßige Dicke der Schicht ist die Innenoberfläche des Oesophagus leicht gewellt. Zu einer Faltenbildung kommt es aber nicht. In dieser Schicht liegen viele kleine Blutgefäße und vereinzelt Fasern aus glatter Muskulatur. In der Bindegewebsschicht liegen unregelmäßig oval und z. T. quer eingeschnürte

Drüsen, die nicht von Septen unterteilt sind. Im Querschnitt liegen kranial des Kropfes durchschnittlich 37,9 Schleimdrüsen pro cm im Oesophagus (Abb. 11 a). Die Lamina muscularis mucosae ist mit einer Dicke von 73 bis 105 μm , im Durchschnitt 84 μm , nur sehr dünn, unabhängig davon, ob Schleimhautfalten darüber liegen. Zwischen dieser Schicht und dem Stratum circulare der Tunica muscularis liegt eine dünne Bindegewebsschicht, die Tela submucosa. Das Stratum circulare ist 81 bis 218 μm , im Durchschnitt 136 μm dick. Die Fasern verlaufen nicht streng ringförmig, sondern eher spiralig und sind deshalb teilweise eher quer als längs angeschnitten. Das Stratum longitudinale hingegen besteht nur aus einzelnen Fasern. Es folgt nach außen hin die Tunica adventitia, in der größere Blutgefäße verlaufen.

Kropf (Ingluvies)

Im Kropf des Rotmilans ist die Lamina epithelialis mucosae mit 191 bis zu 395 μm deutlich dicker als im übrigen Oesophagus, im Durchschnitt ist es 264 μm dick. Die Lamina propria mucosae ist im Kropf zwischen 82 und 173 μm dick, im Durchschnitt 115 μm . Der Papillarkörper ist hier deutlich stärker ausgeprägt als im kranialen und kaudalen Teil der Speiseröhre. Diese Schicht bildet unterschiedlich hohe und zum Teil verzweigte Falten. Direkt unter dem Epithel liegen sehr viele Blutgefäße und auch viele glatte Muskelzellen in der Bindegewebsschicht. Darunter enthält die Lamina propria mucosae deutlich weniger Gefäße. Im Kropf liegen in der Bindegewebsschicht im Querschnitt rund 3,3 Drüsen pro cm. Die Drüsen sind unregelmäßig oval, z. T. eingeschnürt und nicht von Septen unterteilt.

Die folgende Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 73 bis 209 μm , im Durchschnitt ist sie 138 μm dick. Unter den Falten ist sie verdickt und zieht etwas in die Basis der Falten ein. Eine dünne Tela submucosa ist vorhanden. Das Stratum circulare der Tunica muscularis hat eine Dicke von 264 bis 445 μm , im Durchschnitt 373 μm . Die Fasern verlaufen deutlich spiralig. Das Stratum longitudinale besteht auch hier nur aus einigen Fasern. Der Kropf ist außen von der Tunica adventitia bedeckt.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Das Epithel im Oesophagus kaudal des Kropfes hat beim Rotmilan eine Dicke von 109 bis 148 μm , im Durchschnitt 127 μm . Der Aufbau ist der gleiche wie kranial des Kropfes. Die Lamina propria mucosae hat hier eine Dicke von 400 bis 675 μm , im Durchschnitt ist sie 549 μm dick und somit im kaudalen Teil der Speiseröhre am stärksten ausgeprägt. Die Lamina propria mucosae bildet auch hier unter dem Epithel wie in der Pars cranialis keinen

deutlichen Papillarkörper, sondern es ist nur eine leicht gewellte Grenzfläche zwischen Epithel und Bindegewebe vorhanden. Auch hier liegen direkt unter dem Epithel reichlich Kapillaren und vereinzelt glatte Muskelfasern. Die übrige Lamina propria mucosae darunter ist deutlich lockerer strukturiert. In ihr liegen hier wenige, etwas größere Blutgefäße. Kaudal des Kropfes steigt die Anzahl der Drüsen in der Lamina propria im Querschnitt wieder bis auf durchschnittlich 29,9 pro cm an. Sie sind unregelmäßig oval geformt und auch hier nicht durch Septen unterteilt. Eine Lamina muscularis mucosae ist hier nicht zu erkennen, ebenso wenig eine Tela submucosa. Das Stratum circulare ist 109 bis 591 μm dick, im Durchschnitt 342 μm . Es läuft kaudal des Kropfes eher spiralig als zirkulär. Ein Stratum longitudinale fehlt. Die äußere Schicht wird von der Tunica adventitia gebildet, nur im intrathorakalen Teil liegt eine Luftsackwand außen auf.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Schleimhautkrypten im Innern des Drüsenmagen sind von Bindegewebssträngen aus der Lamina propria mucosae umgeben, die zum Lumen hin rund und zum Teil oben verdickt sind. Unter den Krypten liegen viele kleine Blutgefäße und glatte Muskelzellen. Zwischen den Propriadrüsen und dem Stratum circulare liegt eine deutliche Bindegewebsschicht, in der viele Blutgefäße und einzelne Fasern aus glatter Muskulatur verlaufen (Abb. 15 a).

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Die keratinoide Schicht, die den Muskelmagen innen auskleidet, ist nur sehr dünn und locker aufgebaut. Die Epithelkrypten gehen beim Rotmilan in Drüsenschläuche über, die am Grund geknäuelte und zum Teil verzweigt sind. Es ist eine stark ausgeprägte Lamina muscularis mucosae vorhanden. Ihre Fasern liegen epithelnah in unterschiedlichen Richtungen, teils längs, teils quer, teils schräg angeschnitten. Das darunter liegende lockere Bindegewebe ist stark ausgeprägt und zieht in die Falten mit ein. Unmittelbar nach außen anschließend folgt der zweite Teil der Lamina muscularis mucosae, eine Schicht längsverlaufender Muskelfasern, um die herum wiederum das Stratum circulare der Tunica muscularis liegt.

Darm (Intestinum)

Die Lamina propria mucosae nimmt in ihrer Dicke vom Duodenum zum Rectum kontinuierlich ab. Die Lamina muscularis mucosae hingegen variiert nur geringfügig in der Stärke. Das Stratum circulare der Tunica muscularis wird im Verlaufe des Darmes deutlich dicker. Das Meckelsche Divertikel ist stark ausgeprägt. Es hat ein Lumen, das mit Zotten ausgekleidet ist

und lymphatisches Gewebe enthält. Die Caeca haben ein großes Lumen, in das Zotten hineinragen. In der Lamina propria mucosae liegen Krypten (Abb. 21 b). Das Stratum longitudinale der Tunica muscularis ist im Rectum sichtlich dicker als in den vorangegangenen Darmabschnitten.

4.2.6 Sperber

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae der Oesophagusschleimhaut ist im Abschnitt vor dem Kropf im Durchschnitt 87 μm dick. Die Schichtdicke reicht von 64 bis 120 μm . Die Lamina propria mucosae bildet unterschiedlich hohe Falten. Einige sind nur leichte Erhebungen, andere sind langgezogen und an den Spitzen verdickt. Diese bindegewebige Schicht ist zwischen 35 und 39 μm dick, im Durchschnitt 37 μm und nur geringfügig mit der Epithelschicht verzahnt. In der Lamina propria mucosae liegen direkt unter dem Epithel Blutgefäße und viele zirkulär verlaufende glatte Muskelzellen, die eine dünne, fast zusammenhängende Schicht bilden. In dieser Schicht liegen auch muköse, tubuloalveoläre Drüsen. Sie sind unregelmäßig oval oder zwiebelförmig geformt und nicht durch Septen unterteilt. Unter den hochprismatischen Drüsenzellen liegen stark abgeflachte Randzellen. Das Lumen ist mit einem einschichtigen, hochprismatischen Epithel ausgekleidet. Am apikalen Ende der Epithelzellen sind Schlußleisten zu erkennen. Im Querschnitt liegen kranial des Kropfes durchschnittlich 66,3 Schleimdrüsen pro cm im Oesophagus. Unterhalb der Drüsen ist das Bindegewebe deutlich lockerer gepackt. Die folgende Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 19 bis 45 μm , im Durchschnitt 31 μm . Unter den Falten ist sie an einigen Stellen verdickt. Zwischen dieser Schicht und dem Stratum circulare der Tunica muscularis ist keine Tela submucosa zu erkennen. Das Stratum circulare ist 59 bis 100 μm , im Durchschnitt 73 μm dick. Die Fasern verlaufen nicht streng ringförmig, sondern eher spiralig und sind deshalb im histologischen Querschnitt durch das Organ teilweise eher quer als längs angeschnitten. Ein Stratum longitudinale fehlt. Es folgt nach außen hin die Tunica adventitia, in der größere Blutgefäße verlaufen.

Kropf (Ingluvies)

Im Kropf ist die Lamina epithelialis mucosae des Sperbers mit einer Breite von 100 bis zu 173 μm , im Durchschnitt 144 μm , deutlich dicker als im kranialen Teil. Der Aufbau des

Epithels ist der gleiche wie in der Pars cranialis des Oesophagus. Die Lamina propria mucosae ist im Kropf zwischen 30 und 71 μm dick, im Durchschnitt sind es 48 μm . Der Papillarkörper ist hier stärker ausgeprägt. Dünne Bindegewebsfalten stülpen das Epithel weit ein. Die Lamina propria mucosae bildet unterschiedlich hohe Falten. Auch hier liegen dicht unter der Epithelschicht fast durchgehend Muskelfasern im Bindegewebe (Abb. 12 d). Im Kropf liegen im Querschnitt nur rund 8,3 Drüsen pro cm. Die Drüsen sind hier unregelmäßig oval oder zwiebel förmig. Die folgende Lamina muscularis mucosae ist unter den Falten verdickt und in sich gefaltet. Sie zieht etwas in die Basis der breiten Schleimhautfalten hinein und hat eine Dicke von 17 bis 72 μm . Im Durchschnitt ist sie 39 μm dick. Eine sehr dünne Tela submucosa ist vorhanden. Das Stratum circulare der Tunica muscularis hat einen spiraligen Faserverlauf bei einer Dicke von 45 bis 145 μm , im Durchschnitt 88 μm . Dorsal im Kropf ist diese Schicht etwas dicker. Das Stratum longitudinale besteht nur aus einigen Fasern. Der Kropf des Sperbers ist außen von einer Tunica adventitia bedeckt.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Im hinteren Teil der Speiseröhre hat die Lamina epithelialis mucosae eine Dicke von 97 bis 120 μm , im Durchschnitt 109 μm . Der Aufbau ist auch hier der gleiche wie im restlichen Oesophagus. Die folgende Lamina propria mucosae hat eine Dicke von 37 bis 73 μm , im Durchschnitt ist sie 53 μm dick und damit im gesamten Oesophagus des Sperbers etwa gleichbleibend stark ausgeprägt. Die Bindegewebschicht ist durch einen deutlichen Papillarkörper mit dem Epithel verzahnt. Wie in der Pars cranialis kommt es auch hier zu einer Faltenbildung. Wieder ist deutlich eine Lage glatte Muskulatur zu finden. Kaudal des Kropfes steigt die Anzahl der Drüsen in der Lamina propria im Querschnitt wieder bis auf durchschnittlich 29,1 Stück pro cm. Sie sind unregelmäßig oval und auch nicht durch Septen unterteilt. Die Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 36 bis 109 μm , im Durchschnitt 63 μm . Sie ist unregelmäßig dick und zieht an einigen Stellen in die Basis der Falten hinein. Die Tela submucosa ist sehr dünn. Das folgende Stratum circulare der Tunica muscularis hat einen stark spiraligen Faserverlauf. Es ist 101 bis 203 μm dick, im Durchschnitt 157 μm . Das zu dieser Muskelschicht gehörige Stratum longitudinale besteht auch hier nur aus einzelnen Fasern. Die Tunica adventitia wird weiter kaudal beim Eintritt des Oesophagus in die Leibeshöhle durch Luftsackwand ergänzt.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Lamina epithelialis mucosae besteht aus einem einschichtigen Epithel, das das Lumen innen auskleidet und Krypten bildet, die in das Bindegewebe ziehen. Die Lamina propria mucosae bildet zwischen Drüsen und dem Stratum circulare eine dünne Schicht. Um die Propriadrüsen herum liegen feine Blutgefäße, besonders im Bereich über den Drüsenpaketen.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen des Sperber ist innen mit einer sehr dünnen keratinoiden Schicht ausgekleidet. Die Krypten gehen in schlanke Drüsenschläuche über, die an ihrem Ende teils verknäueln und selten auch verzweigt sind. Die Höhe variiert nur geringfügig (Abb. 17 a). Eine Lamina propria mucosae ist durch die Krypten und angeschlossenen Drüsenschläuche zu schmalen, dazwischenliegenden Bahnen geformt worden. Auf den deutlichen inneren Teil der Lamina muscularis mucosae mit sehr unregelmäßigem kreuzendem Faserverlauf folgt eine in den Falten der Muskelmagenschleimhaut gut ausgeprägte, zur Lamina propria mucosae gehörende Bindegewebsschicht, an der als äußerer Teil der Lamina muscularis mucosae eine Muskelschicht mit längs verlaufenden Fasern dicht anliegt. Daran schließt sich nach außen das Stratum circulare der Tunica muscularis an.

Darm (Intestinum)

Die Lamina propria mucosae der Darmschleimhaut schwankt in der Dicke. Sie ist im Jejunum am stärksten und im Rectum am dünnsten. Über den gesamten Darm ist die Lamina muscularis mucosae in ihrer Dicke etwa konstant. Das Stratum circulare der Tunica muscularis ist im Duodenum am breitesten, wird bis zum Ileum dann zunehmend dünner und hält die Stärke dann etwa bis zum Rectum. Das folgende Stratum longitudinale der Tunica muscularis ist im Duodenum nicht durchgehend zu erkennen. Es ist in Jejunum und Rectum etwa gleich stark, im Ileum dazwischen aber nur etwa halb so dick. An den Caeca des Sperbers ist das Stratum circulare der Tunica muscularis nicht von Stratum longitudinale zu unterscheiden, da in beiden Schichten der Faserverlauf eher spiralig ist denn zirkulär resp. longitudinal. Das Rectum hat im Schleimhautrelief kaum Falten.

4.2.7 Turmfalke

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae hat beim Turmfalken eine Dicke von 10 bis 55 μm , im Durchschnitt 30 μm . Die Zellkerne sind basal dunkel, groß und unregelmäßig geformt. Nach oben hin werden sie blasser und flachen sich ab. In den obersten Schichten sind sie nicht mehr zu erkennen. Die Lamina propria mucosae ist 73 bis 136 μm , durchschnittlich 99 μm , dick. Es ist kein Papillarkörper ausgebildet, die Grenze zum Epithel ist nur leicht gewellt. Nur sehr wenige Blutgefäße liegen in dieser bindegewebigen Eigenschicht der Speiseröhrenschleimhaut. In der Lamina propria mucosae liegen 23,8 Drüsen pro cm. Sie sind meist zwiebförmig und ihr Lumen ist nicht durch Septen unterteilt (Abb. 11 b). Die außen folgende Lamina muscularis mucosae ist 18 bis 100 μm dick, im Durchschnitt 52 μm und sehr locker strukturiert. Sie besteht nur aus unregelmäßig angeordneten Muskelzellen und ist nicht als durchgehender Zellverband vorhanden. Die Tunica mucosae wird durch eine dünne Tela submucosa von der Tunica muscularis getrennt. Der Faserverlauf des Stratum circulare dieser Tunica muscularis ist überwiegend zirkulär, nur zum Teil verlaufen die Fasern unregelmäßig spiralig. Die Dicke der Schicht beträgt 45 bis 150 μm , durchschnittlich 95 μm . Ein Stratum longitudinale fehlt (Abb. 11 c). Außen ist die Pars cranialis oesophagi der untersuchten Turmfalken von einer Tunica adventitia bedeckt.

Kropf (Ingluvies)

Die Lamina epithelialis mucosae ist im Kropf des Turmfalken 18 bis 109 μm , im Durchschnitt 54 μm , dick und genauso aufgebaut wie in der Pars cranialis. Die Lamina propria mucosae hat eine Breite von 21 bis 145 μm , durchschnittlich sind es 67 μm . Sie ist wie in der Pars cranialis oesophagi nur wellig mit dem Epithel verbunden, ohne einen deutlichen Papillarkörper zu bilden. Sie bildet nur niedrige Falten, die meist kaum höher als diejenigen im kranialen Teil des Oesophagus sind. Die Anzahl der Drüsen beträgt 5,8 pro cm. Der Aufbau entspricht dem in der Pars cranialis der Speiseröhre. Die sich anschließende Lamina muscularis mucosae hat eine Schichtdicke von 17 bis 175 μm , im Durchschnitt 59 μm . Sie ist unter den Falten deutlich verdickt und zieht in die Basis der Falten hinein. Zwischen der Tunica mucosae und der Tunica muscularis liegt eine deutliche Tela submucosa. Die Dicke des Stratum circulare der Wandmuskulatur liegt zwischen 73 und 116 μm , durchschnittlich ist diese Muskelschicht 88 μm stark. Die Fasern verlaufen überwiegend zirkulär und nur sind nur

teilweise spiralig angeordnet und somit schräggeschnitten. Ein Stratum longitudinale fehlt auch hier. Eine Tunica adventitia bedeckt den Kropf der untersuchten Turmfalken von außen.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae hat eine Dicke von 27 bis 100 µm, im Durchschnitt 54 µm. Die folgende Lamina propria mucosae ist 55 bis 101 µm, durchschnittlich 80 µm dick. Die Kontaktfläche zum Epithel ist wie im übrigen Oesophagus wellig gestaltet, aber ohne einen Papillarkörper auszubilden. Es sind in der Pars caudalis der Speiseröhre beim Turmfalken kaum Schleimhautfalten ausgeprägt. In der Lamina propria mucosae liegen durchschnittlich 21,2 Drüsen pro cm. Sie sind meist zwiebelförmig. Die folgende Lamina muscularis mucosae ist 9 - 116 µm, durchschnittlich 58 µm, dick. Unter den Falten ist sie dicker, als in den Bereichen dazwischen. Eine stark ausgeprägte Tela submucosa trennt die Tunica mucosae von der Tunica muscularis. Der Faserverlauf des Stratum circulare ist zirkulär. Die Dicke der Schicht beträgt 28 bis 236 µm, durchschnittlich 148 µm. Ein Stratum longitudinale fehlt in der Wandmuskulatur. Außen ist die Pars caudalis oesophagi der untersuchten Turmfalken im intrathorakalen Teil von Luftsackwand bedeckt.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Schleimhautoberfläche des Drüsenmagens weist kurze Krypten auf. Sie sind ebenso wie die Sammelräume der darunter liegenden Drüsenpakete mit schleimproduzierenden Becherzellen besetzt (Abb. 16 a). Zwischen den Krypten und den Propriadrüsen liegen einige Blutgefäße und glatte Muskelfasern im kollagenfaserigen Bindegewebe. Eine innere längs verlaufende Muskelschicht ist deutlich ausgeprägt und liegt direkt unter den Propriadrüsen dem Stratum circulare der Tunica muscularis an.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Eine keratinoide Schicht bedeckt nur in Form weniger lockerer Fetzen die Schleimhautoberfläche des Muskelmagens. Die Krypten und angeschlossenen Drüsenschläuche verlaufen beim Turmfalken gradlinig ohne Verknäulungen und Verzweigungen. Sie liegen auf einer Schicht dichten kollagenfaserreichen Bindegewebes, dem Stratum compactum, das bei leerem Muskelmagen gewellt ist (Abb. 18 b). Lockeres Bindegewebe ist kaum zu finden. Unter dem Stratum compactum liegen viele Blutgefäße. Eine Lamina muscularis mucosae ist deutlich ausgeprägt. Sie besteht außen aus einer Muskelschicht mit längs verlaufenden Fasern, auf die

das Stratum circulare der Tunica muscularis folgt. Nur unter den Falten liegt eine deutliche Tela submucosa mit Blutgefäßen dazwischen.

Darm (Intestinum)

Die Anzahl der Becherzellen in der Lamina epithelialis mucosae ist im Rectum am höchsten. Die Schichtdicke der Lamina propria mucosae schwankt im gesamten Darmtrakt durchschnittlich nur um etwa 20 µm. Auch die Lamina muscularis mucosae variiert kaum in der Breite, am dünnsten ist sie im Jejunum. Das Stratum circulare ist im Duodenum gut ausgeprägt, im Jejunum am dünnsten und im Ileum wieder etwas stärker. Am stärksten ist diese Schicht der Wandmuskulatur im Rectum ausgeprägt. Das Stratum longitudinale dieser Wandmuskulatur ist im Duodenum dicker als im Jejunum und im Ileum. Am stärksten ist es im Rectum ausgeprägt. In den Caeca lassen sich Stratum circulare und Stratum longitudinale der Tunica muscularis deutlich voneinander abgrenzen.

4.2.8 Wanderfalke

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Der Wanderfalke hat im kranialen Teil der Speiseröhre eine Lamina epithelialis mucosae mit einer durchschnittlichen Dicke von 135 µm bei einer Spannweite von 90 bis 210 µm. Die folgende Lamina propria mucosae ist mit dem Epithel leicht verzahnt. Sie ist 98 bis 182 µm, durchschnittlich 141 µm dick. Bei den untersuchten Wanderfalken liegt in der Pars cranialis nur eine geringe Faltenbildung der Schleimhaut vor. Es finden sich in den untersuchten histologischen Schnitten keine Drüsen. Im kollagenfaserigen Bindegewebe der Lamina propria mucosae verteilt liegen zahlreiche Kapillaren. Die Lamina muscularis mucosae wechselt unabhängig von den darüberliegenden niedrigen Falten leicht in der Dicke. Die Breite der Schicht reicht von 82 bis 195 µm, im Durchschnitt ist sie 125 µm dick. Auch die Tela submucosa ist unregelmäßig breit. Teilweise ist sie kaum ausgeprägt. Das sich nach außen anschließende Stratum circulare der Tunica muscularis hat eine Dicke von 78 bis 228 µm, im Durchschnitt 172 µm. Die Fasern verlaufen annähernd zirkulär bis flach spiralg. Ein Stratum longitudinale der Wandmuskulatur ist nicht vorhanden. Nach außen ist die Pars cranialis des Oesophagus von einer Tunica adventitia bedeckt.

Kropf (Ingluvies)

Im Kropf des Wanderfalken ist die Lamina epithelialis mucosae genauso aufgebaut wie im übrigen Oesophagus. Sie hat eine Dicke von 45 bis 164 μm , im Durchschnitt 113 μm . Das Epithel ist mit der Lamina propria mucosae durch einen deutlichen Papillarkörper aus dünnen Bindegewebssepten verbunden. Die Dicke der Bindegewebschicht beträgt 27 bis 109 μm , im Mittel 60 μm , und ist damit deutlich dünner als in Pars cranialis der Speiseröhre. Es gibt auch hier wie im kranialen Teil der Speiseröhre keine Drüsen, dafür sind zahlreiche Blutgefäße in das kollagenfaserige Bindegewebe eingelagert. Die Schichtdicke der Lamina muscularis mucosae ist unabhängig von den darüberliegenden Schleimhautfalten. Sie hat eine Breite von 45 bis 191 μm , im Durchschnitt 112 μm . Die folgende Tela submucosa ist dünn, aber durchgehend ausgeprägt. Das Stratum circulare der Tunica muscularis ist mit 103 bis 420 μm , durchschnittlich 278 μm , deutlicher ausgeprägt als im restlichen Oesophagus. Die Fasern verlaufen spiralig. Ein Stratum longitudinale ist nicht vorhanden. Außen ist der Kropf durch eine Tunica adventitia mit den angrenzenden Leitungsstrukturen und Organen verbunden.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Die Lamina epithelialis mucosae weicht im Aufbau nicht von dem im übrigen Oesophagus ab. Die Schichtdicke beträgt 75 bis 144 μm , im Mittel 108 μm . Die Verzahnung mit der Bindegewebschicht ist deutlicher ausgeprägt. Die Papillarkörperfalten sind zwar nicht tiefer, aber eindeutig breiter als in den vorangegangenen Abschnitten der Speiseröhre. Die basale Lamina propria mucosae ist mit einer Dicke von 86 bis 300 μm , im Durchschnitt 219 μm , stark ausgeprägt. Auch hier sind zahlreiche kleine Blutgefäße zu finden. Im Unterschied zum übrigen Oesophagus liegen in diesem Abschnitt Drüsen in der Lamina propria mucosae. Sie sind unregelmäßig oval geformt und teilweise durch Septen unterteilt. Beim Wanderfalken liegen in der Pars caudalis der Speiseröhre durchschnittlich 36,3 Drüsen pro cm. Die darunter liegende Lamina muscularis mucosae hat eine Schichtdicke von 73 bis 182 μm , im Durchschnitt ist sie 118 μm dick. Diese Dicke variiert unabhängig von den darüberliegenden Schleimhautfalten. Eine Tela submucosa besteht aus lockerem kollagenfaserigen, gefäßführenden Bindegewebe. Das darauf folgende Stratum circulare der Tunica muscularis hat einen eindeutigen zirkulären Faserverlauf bei einer Dicke von 109 bis 165 μm , durchschnittlich 136 μm . Ein Stratum longitudinale ist nicht vorhanden. Außen ist der Oesophagus in den untersuchten Schnitten von der Tunica adventitia bedeckt.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Drüsenmagenschleimhaut des Wanderfalken bildet Krypten aus, an die sich meist verzweigte, an der Basis geknäuelte tubulöse Drüsen anschließen. Darunter liegen in einer dünnen Bindegewebsschicht Fasern glatter Muskulatur und einige Blutgefäße. Unter den Propriadrüsen ist eine längs verlaufende Muskelschicht deutlich ausgeprägt. Zwischen diesen tiefen Propriadrüsen und der Muskelschicht liegt nur spärliches Bindegewebe.

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Der Muskelmagen ist innen mit einer dicken kompakten keratinoiden Schicht ausgekleidet, die allerdings deutlich weicher ist, als die aus dem Muskelmagen des Huhnes bekannte keratinoide Schicht (Abb. 18 c). Die Krypten werden von Drüsenschläuchen fortgesetzt, die am Grund stark geknäuel sind. Sie grenzen wie beim Turmfalken an eine dichte, stark gefaltete Bindegewebsschicht, das Stratum compactum. Auch hier ist kaum lockeres Bindegewebe als Verschiebeschicht vorhanden. Die zweigeteilte Lamina muscularis mucosae besteht innen aus zirkulär verlaufenden Fasern. Die folgende Bindegewebsschicht enthält einige dickere Blutgefäße. Nach außen folgt als zweiter Teil der Lamina muscularis mucosae eine Schicht aus längs verlaufenden Muskelfasern, an die sich das Stratum circulare der Tunica muscularis anschließt. Ein Stratum longitudinale ist nicht zu erkennen.

Darm (Intestinum)

In der Lamina epithelialis mucosae wird die Anzahl der Becherzellen im Verlauf des Darmes größer. Die Schichtdicke der unter dem Epithel liegenden Lamina propria mucosae ändert sich im Verlauf des Darmes nur geringfügig. Die Lamina muscularis mucosae wird dagegen im Verlaufe des Darmes breiter. Das folgende Stratum circulare der Tunica muscularis nimmt vom Duodenum zum Jejunum an Breite zu, ist im Ileum dann wieder dünner und wird im sich anschließenden Rectum sehr viel dicker als im vorangegangenen Darm (Abb. 19 c). Das Stratum longitudinale der Tunica muscularis nimmt kontinuierlich an Dicke zu. Das Meckelsche Divertikel ist beim Wanderfalken ein lymphatisches Organ, das im Querschnitt wie ein Caecum aufgebaut ist (Abb. 20 a).

Die Caeca haben ein sternförmiges Lumen, das wie der übrige Darm mit hochprismatischem Epithel mit vielen Becherzellen ausgekleidet ist. In der Lamina propria mucosae liegt reichlich lymphatisches Gewebe. Der Faserverlauf in der Tunica muscularis ist unregelmäßig. Das Stratum circulare ist nicht vom Stratum longitudinale zu differenzieren. Im Rectum sind

niedrige Schleimhautfalten, in deren Basis Blutgefäße verlaufen. Auch das Stratum circulare der Tunica muscularis zieht leicht in die Basis dieser Falten ein (Abb. 22 b).

4.2.9 Wespenbussard

Vorderer Teil der Speiseröhre (Pars cranialis oesophagi)

Die Lamina epithelialis der Oesophagusschleimhaut ist vor dem Kropf im Durchschnitt 130 µm dick. Die Schichtdicke reicht von 90 bis 280 µm. Die Lamina propria mucosae ist im Oesophagus kranial des Kropfes durch einen Papillarkörper mit der Epithelschicht verbunden. Ungleichmäßig hohe Bindegewebsfalten formen einen deutlichen Papillarkörper. Seine Lamina propria mucosae ist 141 bis 245 µm dick, im Durchschnitt 212 µm. Unter der Epithelschicht liegt eine relativ dichte Bindegewebsschicht, auf die eine Schicht mit vielen zirkulär verlaufenden Muskelfasern und kleinen Blutgefäßen folgt. Darunter ist das Bindegewebe etwas lockerer. In der Lamina propria mucosae liegen Drüsen. Sie sind unregelmäßig oval bis zwiebelartig. Das Lumen dieser Drüsen ist durch Septen unterteilt und mit einem einschichtigen, hochprismatischen Epithel ausgekleidet. Am apikalen Ende der Epithelzellen sind Schlußleisten als punktförmige Verdichtungen der Zellgrenzen zu erkennen. Der Ausführungsgang der Drüsen verzweigt sich etwas zum Lumen der Speiseröhre hin. Im Querschnitt liegen kranial des Kropfes durchschnittlich 45,7 Schleimdrüsen pro Zentimeter im Oesophagus. Die Lamina muscularis mucosae ist deutlich ausgeprägt. Sie hat eine Dicke von 80 bis 440 µm, im Durchschnitt 220 µm, und bildet hohe Falten, die von Schleimhautfalten bedeckt sind. Zwischen der Lamina muscularis mucosae und dem Stratum circulare der Tunica muscularis liegt eine dünne lockere Bindegewebsschicht, die Tela submucosa. Das Stratum circulare der Tunica muscularis ist 440 bis 840 µm dick, im Durchschnitt sind es 620 µm. Die Muskelfasern verlaufen nicht streng ringförmig, sondern eher spiralförmig und sind deshalb teilweise mehr quer als längs angeschnitten. Ein Stratum longitudinale fehlt. Es folgt nach außen hin die Tunica adventitia.

Kropf (Ingluvies)

Im Kropf des Wespenbussards ist die Lamina epithelialis mucosae von 250 bis zu 730 µm dick, im Durchschnitt misst sie 500 µm, ist also deutlich dicker als kranial des Kropfes. Die Zellkerne sind durchgehend hell und rund bis oval mit einem kleinen, dunklen Nucleolus. Die Zellen sind basal polyedrisch und flachen sich in den oberen Schichten zunehmend ab. Sie

werden von einer PAS-positiven Substanz zusammengehalten, die in der mittleren Schicht am deutlichsten ist. In den obersten zum Lumen hin gelegenen Schichten sind die Zellen allerdings wieder deutlich weitleumiger (Abb. 13 b). Die das Epithel unterlagernde Lamina propria mucosae ist im Kropf zwischen 20 und 65 μm dick, im Durchschnitt sind es 30 μm . Sie ist sehr viel dünner als im kranialen Teil der Speiseröhre, da hier mit rund 7,7 pro cm kaum Drüsen liegen. Die Drüsen sind unregelmäßig oval und kaum von Septen unterteilt. Zudem ist die bindegewebige Eigenschicht im Kropf stark mit glatten Muskelfasern durchsetzt. Diese Lamina propria mucosae formt auch hier einen deutlichen Papillarkörper, der mit bis zu 100 μm sehr viel höher als in der Pars cranialis des Oesophagus ist. Zusätzlich sind die Papillarkörperfalten verzweigt (Abb. 13 a). Auch hier liegen reichlich glatte Muskelfasern im Bindegewebe des Papillarkörpers. Die sich anschließende Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 40 bis 520 μm , im Durchschnitt ist sie 200 μm dick. Unter den Schleimhautfalten ist sie dick und selbst leicht gefaltet. Sie zieht etwas in die Basis der Falten ein. Eine dünne Tela submucosa ist vorhanden. Das Stratum circulare der anschließenden Tunica muscularis ist mit einer Dicke von 80 bis 320 μm , im Durchschnitt 210 μm , deutlich dünner als im übrigen Oesophagus. Die Fasern verlaufen annähernd ringförmig. Ein Stratum longitudinale ist auch hier nicht vorhanden. Um das Stratum circulare herum schließt sich die Tunica adventitia des Kropfes an.

Hinterer Teil der Speiseröhre (Pars caudalis oesophagi)

Das Epithel im Oesophagus kaudal des Kropfes hat beim Wespenbussard eine Dicke von 90 bis 260 μm , im Durchschnitt ist es 170 μm dick. Der Aufbau ist der gleiche wie im Oesophagus kranial des Kropfes. Die Lamina propria mucosae strahlt auch hier leicht verzweigt ins Epithel ein, die Papillarkörperfalten sind jedoch sehr viel breiter als im kranialen Oesophagusabschnitt und im Kropf. Die Lamina propria mucosae hat eine Dicke von 100 bis 293 μm , im Durchschnitt ist sie 187 μm dick. In ihr sind glatte Muskelzellen und Blutgefäße verteilt. Kaudal des Kropfes steigt die Anzahl der Drüsen in dieser Bindegewebsschicht im Querschnitt wieder bis auf durchschnittlich 44,3 pro cm an. Diese sind unregelmäßig oval bis zwiebelförmig und im Gegensatz zum vorangegangenen Teil des Oesophagus hier nicht durch Septen unterteilt. Das hochprismatische Drüsenepithel scheint auf halber Höhe zweigeteilt zu sein. Die Lamina muscularis mucosae hat eine Dicke von 200 bis 281 μm , im Durchschnitt sind es 242 μm . Unter den Falten ist diese Muskulatur dicker. Sie beteiligt sich aber nicht direkt an der Faltenbildung. Eine Tela submucosa aus lockerem kollagenfaserigem Bindegewebe ist deutlich zu erkennen. Das Stratum circulare der darunter liegenden Tunica

muscularis ist in der Pars caudalis des Oesophagus beim Wespenbussard mit 720 bis 880 μm , im Durchschnitt 781 μm , sehr stark ausgeprägt. Es läuft kaudal des Kropfes wieder wie in der Pars cranialis oesophagi eher spiralig als zirkulär und unterscheidet sich damit vom Kropf selbst. Auch hier fehlt ein Stratum longitudinale. Außen liegt die Tunica adventitia, die auf dem intrathorakalen Teil der Speiseröhre noch durch Luftsackwand ergänzt wird.

Drüsenmagen (Pars glandularis ventriculi)

Die Drüsenmagenschleimhaut bildet Krypten, an die kurze, an der Basis zum Teil geknäulte schlauchförmige Drüsen angeschlossen sind. Die Lamina muscularis mucosae ist unter den Drüsenpaketen nur sehr dünn (Abb. 15 c). Sie ist nicht immer eindeutig von längs angeschnittenen Blutgefäßen zu unterscheiden. Oberhalb der Drüsenpakete liegen mehr Muskelzellen im Bindegewebe (Abb. 15 b). Das Epithel der Drüsen ist isoprismatisch und enthält meist große, runde Kerne (Abb. 16 b). Die Sammelräume dieser zusammengesetzten Drüsenpakete sind mit hochprismatischen Epithel mit hellem Zytoplasma ausgekleidet (Abb. 16 c).

Muskelmagen (Pars muscularis ventriculi)

Das Lumen des Muskelmagens ist mit einer deutlichen, aber lockeren Sekretschicht ausgekleidet. Die Krypten der Schleimhaut setzen sich am Grund in meist verknäuelte und teilweise verzweigte Drüenschläuche fort. Sie haben am Grund häufig ein leicht erweitertes Lumen. Nach außen grenzen sie an eine lockere Bindegewebsschicht. Die Lamina muscularis mucosae besteht innen aus längs und quer verlaufenden Muskelfasern, außen verlaufen die Muskelfasern längs. Darauf folgt, durch eine kaum erkennbare Tela submucosa getrennt, das Stratum circulare der Tunica muscularis, an das das Stratum longitudinale grenzt.

Darm (Intestinum)

Die Lamina epithelialis mucosae hat den für den Darmtrakt typischen Aufbau (Abb. 20 b). Die Lamina propria mucosae wird vom Duodenum zum Ileum hin dicker, ist im Rectum aber wieder dünner (Abb. 19 a). Die Lamina muscularis mucosae bleibt im Verlauf des Darmtraktes in der Dicke etwa gleich. Das Stratum circulare der Tunica muscularis nimmt in der Stärke von Duodenum zu Ileum deutlich ab, ist im Rectum dann wieder stärker. Das Stratum longitudinale dieser Wandmuskulatur nimmt über den gesamten Darm in der Dicke kontinuierlich zu. In den Caeca fehlen die bei einigen der anderen untersuchten Arten vorhandenen Schleimhautkrypten. Die Schleimhautfalten sind im Rectum sehr hoch (Abb. 22 a).