

## 5. Diskussion

In dieser Studie wurden 89 freilebende Greifvögel und Eulen endoskopiert, dabei die linke Niere biopsiert und die Gewebeproben histologisch untersucht. Diese Befunde und die Befunde von 49 seziierten Tieren wurden mit den Ergebnissen der klinischen Untersuchung, des Röntgen, der hämatologischen sowie klinisch-chemischen Blutuntersuchung verglichen. Weiterhin wurden die Biopate unter Berücksichtigung von Probengröße und der damit gewonnenen anatomischen Strukturen analysiert. Es sollte für zukünftige Biopatuuntersuchungen eine repräsentative Größe bestimmt werden.

Unter den 89 Vögeln waren 53 Mäusebussarde (22♂,31♀), 13 Habichte (6♂,7♀), acht Sperber (1♂,7♀), fünf Turmfalken (3♂,5♀), drei Wanderfalken (2♂,1♀), vier Waldkäuze (3♂,1♀), eine Schleiereule (1♂), ein Fischadler (1♂) und ein Rotmilan (1♂).

34 (38,2%) der Tiere waren adult und 55 (61,8%) juvenil.

Nach den Angaben der Literatur sind freilebende Greifvögel und Eulen in sehr unterschiedlichem Maße von Nierenerkrankungen betroffen. So fand KOHLER (1992) bei 4,6 % (11/238) der freilebenden Greifvögel und bei 6,9 % (55/147) der Eulen Erkrankungen des Urogenitaltraktes. REINARZ (1999) gibt an, dass makroskopisch unter den Organveränderungen die der Nieren den größten Anteil ausmachen (37,4%). Histologische Befunde und/oder ihre Korrelation zu makroskopischen Veränderungen liegen in der Literatur nicht vor (VILLFORTH, 1995; LIERZ, 1999; REINARZ, 1999). Zudem konnten in der mir zugänglichen Literatur keine Angaben über die Häufigkeit von fokalen und generalisierten Nierenerkrankungen bei Greifvögeln und Eulen gefunden werden.

In dieser Arbeit gab es aufgrund der klinischen Untersuchung keinen Hinweis auf eine vorliegende Nierenerkrankung. Tiere mit einer Nierenerkrankung wiesen zwar lokale Veränderungen auf, die aber das klinische Befinden nicht beeinflussten. In der Literatur sind dagegen bei Nierenerkrankungen klinische Symptome wie Erbrechen (LEIPOLD, 1985, JOSEPH, 2000), Polyurie und Polydipsie (KORBEL, 1990a), Federausfall (ECHOLS, 1999) und Federeränderungen (KRAUTWALD-JUNGHANNS, 1999b), neurologische Ausfälle (LUMEIJ, 1994; ECHOLS, 1999) sowie Uratablagerungen in den Gelenken (LUMEIJ, 1994; KRAUTWALD-JUNGHANNS, 1999b) beschrieben.

Bei der Analyse der Röntgenbilder der Vögel der eigenen Untersuchung wurde neben auffälligen Veränderungen besondere Aufmerksamkeit der laterolateralen und ventrodorsalen Gesamtlänge sowie der laterolateralen und ventrodorsalen Breite des

kranialen Nierenpols, dem Abstand der kaudalen Lungengrenze bis zum kranialen Nierenpol, der Nierendichte sowie der Ausdehnung des Luftsaumes um die Niere (MCMILLAN, 1994) gewidmet. Auch hiermit ließen sich keine deutlichen Hinweise auf eine Nierenaffektion gewinnen. Dieses Ergebnis mag damit zu begründen sein, dass nur wenige Vögel letztendlich ausgeprägte Nierenbefunde aufwiesen. Beim Vermessen der Gesamtlänge der Niere war in vielen Fällen röntgenologisch der kaudale Nierenanteil nicht eindeutig von anderen Strukturen abzugrenzen. Für die Bestimmung der Nierenbreite ließ sich häufig der mediale Anteil des kranialen Nierenpols nicht eindeutig zuordnen. Deswegen wichen die röntgenologisch ermittelten Nierenmaße von den realen Nierenmaßen der direkten Organvermessungen häufig erheblich ab. So ergaben sich für die Nierenlänge im Vergleich zu der am Röntgenbild gemessenen ventrodorsalen Länge Differenzen bis zu 7 mm und am laterolateralen Bild bis zu 4 mm.

Der Abstand der kaudalen Lungengrenze zum kranialen Nierenpol betrug bei männlichen (n = 13) und weiblichen Mäusebussarden (n = 18) durchschnittlich 5 mm. Bei männlichen (n = 5) und weiblichen (n = 5) Habichten lag er im Durchschnitt bei 5,6 mm.

An endoskopisch unveränderten Nieren konnten röntgenologisch zum Teil Abweichungen festgestellt werden. So war bei 20 der 62 Tiere dorsal kein Luftsaum nachweisbar. Die Nieren dieser Vögel waren endoskopisch nicht vergrößert. Auch aus der röntgenologisch feststellbaren Dichte des Nierengewebes konnte kein Zusammenhang mit histologischen Befunden abgeleitet werden. Nieren, die histologisch ohne krankhaften Befund waren, erwiesen sich im Röntgenbild von gleicher, geringerer oder höherer Dichte als das Vergleichsorgan Leber. Dies gilt ebenfalls für die Harnsäureeinlagerungen in die Nieren. Aus der röntgenologisch nachgewiesenen Dichte des Organs und dem endoskopisch sichtbaren Ausmaß der Harnsäureeinlagerungen in der Niere ließ sich kein Zusammenhang feststellen. Aufgrund der eigenen Ergebnisse ist zur Erkennung von Nierenveränderungen bei freilebenden Greifvögeln und Eulen das diagnostische Hilfsmittel Röntgen gut geeignet, besonders ausgeprägt vergrößerte und/oder verdichtete Nieren zu erkennen. Dabei sind die korrekte Lagerung des Vogels einerseits und feinzeichnende Folien andererseits für die Erfassung von Größe und Dichte des Organs entscheidend. Zweifellos lässt sich das Organ durch eine intravenöse Ausscheidungsurographie, wie sie von MCMILLAN (1994) empfohlen wird, von umgebenden Strukturen noch besser differenzieren.

Ein weiteres Ziel dieser Studie war, die Ergebnisse der hämatologischen sowie klinisch-chemischen Blutuntersuchungen der Patienten mit Referenzwerten nach Literaturangaben zu vergleichen. Dies erwies sich als besonders schwierig, da die Angaben in der Literatur dazu nicht nur erheblich variieren, sondern meist auch nur an relativ geringen Fallzahlen und mit verschiedenen Methoden erstellt wurden.

Als **Harnstoffkonzentration** im Blut geben LUMEIJ et al. (1998a) für gesunde Wanderfalken 17,5 mg/dl an. Dieser Wert war bei 19,3% (17/88) der in der eigenen Studie untersuchten Greifvögel und Eulen deutlich höher. Anzunehmen ist, dass die Harnstoffkonzentration bei den eigenen Patienten dehydrationsbedingt war. Immerhin wurden diese freilebenden Tiere aufgefunden und es ist davon auszugehen, dass sie geschwächt und damit entsprechend dehydriert waren. Diese Annahme wird von den endoskopischen Befunden, den histologischen Resultaten der Biopsate sowie den pathohistologischen Ergebnissen sezierter Vögel gestützt. Bei keinem dieser Tiere mit erhöhter Harnstoffkonzentration konnte ein über 70% geschädigtes Nierengewebe festgestellt werden.

Für die **Harnsäurekonzentration** im Blutplasma geben LUMEIJ et al. (1998a) für gesunde Wanderfalken einen Maximalwert von 16,7 mg/dl (996 µmol/l) an. Dieser Wert war bei 7,9% (7/88) der Tiere in der vorliegenden Studie höher. Nur bei einem Tier mit Harnsäurewerten über 20 mg/dl konnten histologische Abweichungen im Biopat festgestellt werden. Zwei der Vögel mit Harnsäurewerten über 20 mg/dl wiesen einen pathologischen Befund auf. In beiden Fällen handelte es sich um Hämosiderin in den Tubulusepithelien. Ein Funktionsausfall der Niere ist durch diesen Befund nicht zu erwarten.

Ein erhöhter Harnsäurewert bei Vögeln mit Frakturen, wie LIERZ (1999) feststellte, konnte in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

Die Blutwerte, wie Harnsäure und Harnstoff, stellen kein sicheres Diagnostikum für Nierenerkrankungen dar. Nur über längere Zeit persistierend erhöhte Werte können einen Hinweis auf Nierenerkrankungen geben.

Die teilweise hohen Harnsäurewerte auch nach der Biopsie sind methodisch erklärbar. Aus organisatorischen Gründen war eine Fastenzeit von mindestens 24 Stunden nach Futteraufnahme nicht immer zu gewährleisten. Es wurde eine Karenzzeit von mindestens 12 Stunden eingehalten. Dies erscheint aber in Hinblick auf postprandiale Harnsäureerhöhungen nicht ausreichend (LUMEIJ, 2000).

Der Nachweis der **Blutparasiten** *Hämoproteus* spp. gelang WASIELEWSKI und WÜLKER (1918) in den Nieren eines jungen Turmfalken. Leucozytozoon-ähnliche Parasiten in den Nierengefäßen von Graubartfalken diagnostizierten RAIDAL und JAENSCH (2000). Interessant ist, dass bei den in dieser Studie untersuchten Vögeln Blutparasiten in den Nieren nicht nachgewiesen werden konnten, obwohl 53% (43/81) der Blutausstriche positiv waren.

Die Endoskopie, die in dieser Arbeit vorgenommen wurde, hat einen nicht zu übersehenden Nachteil, sie erlaubt nur die linke Niere vollständig zu betrachten. Um beide Nieren komplett untersuchen zu können, hätte ein weiterer Zugang auch für die rechte Niere angelegt werden

müssen. Darauf wurde verzichtet, da dies eine deutliche Verlängerung der Narkosedauer bedeutet hätte. Es ist zwar davon auszugehen, dass auch bei der rechten Niere kaum andere Befunde zu erwarten wären als bei der linken, dies ist aber nicht gesichert.

Endoskopisch konnten bei 15,7% (14/89) der Vögel mittel- bis hochgradige Abweichungen der linken Niere in Farbe, Größe, Form, Gewebestruktur, Gefäßzeichnung sowie weitere pathologische Auffälligkeiten wie lokale Einziehungen des Nierengewebes, Aufhellungen, Nematodenbefall, Nierenzysten und fibrinöse Auflagerungen ermittelt werden. 84,3% (75/89) der Vögel wiesen nur geringgradig oder keine auffälligen endoskopischen Befunde auf. Ähnlich sind die Ergebnisse von LIERZ (1999). 23,6% (17/72) der Greifvögel und Eulen in seiner Untersuchung hatten endoskopisch abweichende Nierenbefunde. Die in der vorliegenden Studie festgestellten geringgradigen Abweichungen der linken Niere waren erst nach längerem Endoskopieren feststellbar. Befundet wurden dann meist schwer erkennbare Harnsäureablagerungen, geringgradig höckrige Formveränderungen sowie kleine vereinzelte Bereiche inhomogenen Aussehens.

Die Struktur des Nierengewebes wies bei insgesamt 14,6% (13/89) der Vögel endoskopisch sichtbare Abweichungen auf. Hochgradig verändert waren nur die Nieren von drei Tieren (3,4%).

Endoskopisch ist eine Nierenvergrößerung relativ schwer zu erkennen. In der vorliegenden Studie wurde für die Beurteilung der Nierenvergrößerung die Art der Oberflächenbeschaffenheit - glatt oder großhöckrig bis kleinhöckrig - sowie die Lage in der *Fossa renalis* als Kriterium verwendet. Welchen Kriterien LIERZ (1999) folgte, ist aus der Arbeit nicht ersichtlich. Eine deutlich erkennbare Nierenvergrößerung konnte bei 16 Tieren (18%) gesehen werden. LIERZ (1999) gelang dies bei nur zwei (2,8%) von 72 Vögeln.

Im Hinblick auf die Gefäßzeichnung ergab die Endoskopie, dass an der Nierenoberfläche bei 14,6% (13/89) der Vögel ein von der physiologischen sternförmigen Zeichnung abweichendes Muster in Form einer undeutlichen Sternzeichnung, wabenförmigen Ausprägung sowie eine Kombination aus stern- und wabenähnlicher Zeichnung gesehen wurde. Allerdings ließen sich aus diesen Veränderungen keine Rückschlüsse auf eine Erkrankung ziehen.

Harnsäureablagerungen in den Nieren wurden endoskopisch bei 57,3% (51/89) der Greifvögel und Eulen festgestellt. Bei 18% (16/89) der Tiere waren die Harnsäureablagerungen deutlich an der Oberfläche der Nieren erkennbar. Dies entspricht den Angaben von LIERZ (1999). Auch er konnte bei 18,1% (13/72) der Tiere Harnsäureablagerungen endoskopisch nachweisen.

Drei Nierenzysten konnten bei zwei Vögeln - einem einjährigen weiblichen Habicht und einem einjährigen männlichen Mäusebussard - endoskopisch entdeckt werden. Die Zysten waren unterschiedlich groß. Beim Mäusebussard war je eine im kranialen bzw. medialen Nierenpol, während sie beim Habichtweibchen am kranialen Nierenpol hinter einer Gewebeseinziehung lokalisiert war. Der Zysteninhalt bestand aus einer weißen Flüssigkeit, vermutlich Harnsäure. Die Zysten wurden nicht punktiert, um Komplikationen durch die auslaufende Flüssigkeit möglichst zu vermeiden. Da beide Tiere wieder ausgewildert wurden, erfolgte kein Harnsäurenachweis des Zysteninhaltes. Die Nierenbiopathologie ergab bei beiden Vögeln keine auffälligen Befunde. Im Tubuluslumen des Mäusebussardbiopates wurden Zellzylinder festgestellt. Auch LIERZ (1999) wies bei seinen Untersuchungen zwei Nierenzysten nach. Weitere Angaben zur Vogelart, Ausdehnung und Inhalt der Zysten liegen nicht vor. Nierenzysten sind vereinzelt beim Nutzgeflügel und bei Ziervögeln beschrieben (SILLER, 1981; ALSTINE und TRAMPEL, 1984; HOFBAUER, 1997). HOFBAUER (1997) gelang die sonographische Darstellung der Zysten bei einem Nymphensittich und fünf Wellensittichen. Eine Zuordnung zur Niere war mittels dieser Methode nicht möglich. Die Ursache von Nierenzysten ist unklar. SILLER (1981) diagnostizierte sie vor allem in Verbindung mit chronischen Nephritiden. Dies kann mit den beiden Fällen in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Beim Wellensittich wurde die Zystenbildung im Zusammenhang mit dem Auftreten von Nierentumoren beschrieben (KRAUTWALD-JUNGHANNS, 1999b). Denkbar ist, dass durch Verlegung einzelner Tubuli ein sistierender oder verminderter Abfluss von Harnsäure in dem entsprechenden Nierenbereichen entsteht und sich damit eine Zyste bilden kann. Die Verlegung könnte durch kongenitale Missbildungen, Obstruktionen in Verbindung mit Infektionen, Neoplasien oder auch traumatische Einflüsse bedingt sein. Um dies zu klären sind weitere Untersuchungen notwendig.

Eine Nephritis im Bereich des kranialen Nierenpols konnte bei einem Habicht diagnostiziert werden. Verursacht wurde sie von *Hovorkonema variegatum*. Dieser zur Familie der Syngamidae gehörende Nematode kommt weltweit vor und wurde beim Mäusebussard, Sperber, Habicht, Rohrweihe und Seeadler in den Luftsäcken sowie der Trachea nachgewiesen (KRONE, 1998; LIERZ et al., 1998). Auch LIERZ (1998) fand bei einem Habicht makroskopisch sichtbare Veränderungen der Nieren, die von *Hovorkonema variegatum* verursacht waren.

Der linke kaudale thorakale sowie der linke abdominale Luftsack waren bei 61,8% (55/89) der Vögel endoskopisch sichtbar hochgradig bis geringgradig getrübt.

Die Biopotentnahme wurde in Anlehnung an SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) mit einer Biopsiezange vorgenommen. Dieses Gerät eignete sich bestens zur Probengewinnung aus Organoberflächen, die bereits makroskopisch verändert erscheinen. Die Eindringtiefe in das Nierengewebe betrug ca. 1 mm, wie aus der Dicke der Biopate ermittelt werden konnte. Entsprechend können nur Aussagen über diese Bereiche getroffen werden. Das heißt, anatomisch bedingt wurden Mark- und Rindenbereiche biopiert. Aufgrund der Lokalisation des Organs, war der kraniale Nierenpol am besten zur Probennahme geeignet. Können fokale Veränderungen festgestellt werden, lassen sich bei größeren Tieren Proben auch am medialen und kaudalen Nierenpol entnehmen. Zu beachten ist, dass bei einer sehr tiefen Probenentnahme eine Verletzung von im Nierengewebe ziehenden Nerven und Gefäßen droht. Dies sollte vermieden werden.

Die Biopotentnahme verlief in allen Fällen problemlos. Sie führte zu keinen Komplikationen. Auch die bei der Biopsie entstehende Nierenblutung verursachte statistisch keine nachweisbare Beeinflussung des Hämatokrit- und Hämoglobinwertes. Allerdings ist anzunehmen, dass die Biopatgröße, die Anzahl der bei der Biopsie getroffenen Gefäße und der Zustand des Patienten den Blutverlust individuell beeinflussen. Um den Blutverlust möglichst zu begrenzen, halten SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) eine Blutstillung für zweckmäßig. Dies wurde bei den eigenen Untersuchungen nicht durchgeführt.

Das von SILLER (1959a) erstmals und später von SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) beschriebene Vorgehen mit einem Zugang dorsal durch das knöcherne Becken hat verschiedene Nachteile. Der Zugang von SILLER (1959a) erlaubt es nicht, die gesamte Niere und andere Organe zu beurteilen. Nur über ein kleines Sichtfenster kann die dorsale Fläche des kranialen Nierenpols eingesehen werden. Um dies zu erreichen, wird steriles Knochenwerkzeug zum Öffnen des Beckenknochens benötigt. Eine gezielte Biopotentnahme veränderten Gewebes ist nicht möglich. Bei Pfauen (*Pavo cristatus*) war der Zugang durch das knöcherne Becken aufgrund des kräftigen *M. levator caudae* nicht möglich. Bei falscher Wahl des Zugangs kann es zu einer Beschädigung der Niere sowie der durch die Niere ziehenden Nerven und Gefäße kommen. Aufgrund dieser erheblichen Nachteile des Vorgehens nach SILLER (1959a) wurde in der vorliegenden Studie der seitliche Zugang zur Niere über den linken abdominalen Luftsack gewählt.

Über diesen Zugang wurden mit der Biopsiezange Biopate aus der kranialen Abteilung der linken Niere gewonnen, deren arithmetisches Mittel im Hinblick auf Länge 2,2 mm und Breite 1,3 mm betrug. Dabei bestand eine zum Teil erhebliche Streubreite. Dies ist einerseits auf den Druck, der bei der Biopotentnahme auf die Biopatzange ausgeübt wurde und auf die

Entnahmestelle der Biopsie aus der Niere zurückzuführen. Andererseits ist der Winkel, mit dem die Zange auf der Organoberfläche aufgesetzt wurde für die Biopstatgröße entscheidend. Das Biopstat ist um so größer, je senkrechter die Zange auf die Organoberfläche auftrifft. Bei SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) war die Streubreite der Biopstate geringer. Allerdings waren die Proben auch wesentlich kleiner. So betrug der Durchmesser in der Länge 0,75 mm und in der Breite 1,1 mm.

SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) konnten bei drei (10%) von 30 Vögeln keine Glomerula nachweisen. Die Anzahl der von SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) nachgewiesenen Glomerula pro Gewebeprobe schwankte von 0 - 19. In der vorliegenden Studie waren dagegen nur zwei Biopstate (n = 126) ohne Glomerulum. Die einzelnen Schnittpräparate wiesen bis zu 89 Glomerula auf. Diese Differenzen dürften zum einen auf das unterschiedliche Tiermaterial der beiden Studien sowie die Biopstatgrößen zurückzuführen sein. Zum anderen ist die Zahl der Glomerula von der Größe des Mark- und Rindenanteiles pro Biopstat abhängig. Die Zahl der Glomerula ist im Markteil höher als im Rindenbereich. Im histologischen Schnitt konnten Mark- und Rindenanteil nicht sicher abgegrenzt werden, so dass eine Korrelation zur Anzahl der Glomerula nicht aufgearbeitet werden konnte.

In allen Biopstaten waren proximale und distale Tubuli auszumachen. Dies stimmt mit den Angaben von SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) überein. Intralobuläre Venen wurden in unterschiedlicher Anzahl bei 38,9% (49/126) der Schnittpräparate festgestellt. SUEDEMEYER und BERMUDEZ (1996) fanden nur bei fünf (16,7%) von 30 Biopstaten intralobuläre Venen. Der Nachweis von intralobulären Venen scheint von der Größe der Tiere abhängig zu sein. Je kleiner die Vogelart war, desto häufiger wurden intralobuläre Venen nachgewiesen.

Die Biopstate waren in 89,7% (113/126) der Fälle uneingeschränkt zu untersuchen. GSCHWENDTNER-SALZBRUNN (1988) konnte mit Hilfe der Vim-Tru-cut-Biopsienadel allerdings in gewonnenen Nierengewebeproben von Hunden mit 98,6% (64/65) einen wesentlich höheren Prozentsatz an histologisch auswertbarem Material gewinnen. Diagnostisch aussagefähig waren die Proben zu 97,8% (63/65). Ob diese Methode auch für Vögel geeignet ist, müssten weitere Untersuchungen klären. Problematisch wäre das sichere Einführen der Biopsienadel zur Niere unter Sichtkontrolle. Der Vorteil der Biopstatentnahme mittels einer Biopsiezange liegt in der Nutzung des Arbeitskanales. Es ist einfach sie zur Niere zu führen und unter direkter Einsicht Material zu gewinnen. Nachteile des Einsatzes der Biopsiezange sind am Biopstat entstehende Quetsch- und Reißartefakte. Die Nutzung der Schlüssellochtechnik, wie bei GSCHWENDTNER-SALZBRUNN (1988) angewandt, ist beim Vogel aufgrund der Anatomie nicht möglich. Ebenfalls nicht durchführbar ist eine

Nierenbiopatiententnahme unter Ultraschallkontrolle am nicht vergrößerten Organ, da nur hochgradige Nephromegalien bei Vögeln sonographisch darstellbar sind (ENDERS et al., 1994; HOFBAUER, 1997).

Bei der pathologischen Befundung der Gewebeproben wurden in 16,7% (21/126) Veränderungen festgestellt, die in der Probe nur den Luftsackanteil betrafen. Luftsack- und Nierenanteil waren in weiteren 17,5% (22/126) Biopatienten zugleich verändert. Anzunehmen ist, dass Erkrankungen des über der Niere liegenden abdominalen Luftsackes auf die Niere und umgekehrt übergehen können (LUMEIJ, 1994). Inwieweit die Veränderungen an der Niere auf den Luftsack übergehen oder vom Luftsack auf die Niere übergreifen können, konnte in dieser Studie nicht geklärt werden.

Zwischen den endoskopisch nachgewiesenen Veränderungen und histologischen Befunden der Biopatiente existierte in 76,1% (96/126) der Fälle ein Zusammenhang.

Bei der Histologie der Biopatiente war auffällig, dass die endoskopisch nachgewiesenen Harnsäurekristalle, die als weiße Stippchen an der Nierenoberfläche in Erscheinung traten, histologisch nicht bestätigt werden konnten. Dies lag an der Fixierung der Proben in Formalin. Harnsäure wird durch Formalin aus dem Gewebe herausgelöst (RANDALL und REECE, 1996). Ein Nachweis von Harnsäure gelingt dann meist nur durch die bei der Einlagerung von Harnsäure entstehenden Spalträume. Sie weisen ein typisches Aussehen auf. Diese Spalträume waren jedoch nicht nachzuweisen. In einem Fall wurden strahlige Strukturen in den Nierentubuli entdeckt. Auch wenn die Zusammensetzung dieses Materials nicht geklärt werden konnte, so muss es sich um ein wasserunlösliches Material handeln, das im Gegensatz zur Harnsäure bei Formalinfixierung nicht gelöst wird. RANDALL und REECE (1996) bezeichnen diese Strukturen als „spheroids“. Eine genauere Analyse dieser „spheroids“ erfolgte nicht. Bei den endoskopisch sichtbaren weißlichen Stippchen an der Nierenoberfläche, die histologisch nach Formalinfixierung nicht mit Sekundärveränderungen einhergingen, dürfte es sich um kurzzeitige Harnsäureeinlagerungen in der Niere durch eine verringerte Ausscheidung gehandelt haben. Da Harnsäure tubulär aktiv unabhängig von der glomerulären Filtrationsrate und dem Harnfluss sezerniert wird, kann es zu einer Ansammlung von Harnsäure in den Nierentubuli kommen, ohne dass die Harnsäure entsprechend schnell abtransportiert wird (LUMEIJ, 2000). Ursache dafür können Nierenperforationsstörungen durch Schock, Hypovolämie, renale Vasokonstriktion oder systemische Vasodilatation (Inhalationsnarkose) sein (FORRESTER und LEES, 1995).

Die in 19 Biopatienten (15%) nachgewiesenen subkapsulären Blutungen werden der Entnahmetechnik zugerechnet, da sie ohne weitere histologisch sichtbare Veränderungen einhergingen.



In 16 Biopstaten (12,7%) konnten kleinherdige subkapsuläre Infiltrationen festgestellt werden. Diese stellten sich in einem Fall als endoskopisch sichtbare Einziehung sowie in einem anderen Fall als kleine Aufhellung dar.

Schwierig erscheint die Beurteilung von Zellzylindern, Proteinzylindern und PAS-positivem Material in den Nierentubuli. Weitere auffällige Befunde, die keinem speziellen Krankheitsbild zugeordnet werden konnten, waren Vakuolisierung von Tubuluszellen (n = 1), Zelldegeneration zahlreicher Tubuli (n = 1), fädiges Material (n = 3), basophiles inhomogenes blasiges Material (n = 4) sowie kugelige Partikel in den Tubuli (n = 1). Die Ursachen dieser Veränderungen und ihre Bedeutung bleiben unklar.

Eine Beeinträchtigung der Blutwerte durch die Nierenbiopsie konnte nur für Phosphor und Harnstoff statistisch nachgewiesen werden. Bei beiden Parametern kam es zu einem geringen signifikanten Anstieg am Tag nach der Biopsie.

Der geringe Abfall des Hämatokrits spricht für eine verhältnismäßig geringe Blutung. So scheint der Blutverlust in einem akzeptablen Bereich zu liegen und nur geringe Auswirkungen auf das Blutvolumen zu haben. Bei kleineren Greifvögeln, wie Sperber und Turmfalken, wurde keine Verlaufsuntersuchung durchgeführt, da das deutlich geringere Blutvolumen eine Blutentnahme über einen längeren Zeitraum nicht zugelassen hätte.

Eine Verschlechterung des Allgemeinbefindens nach der Biopstatentnahme wurde nicht festgestellt.

Die pathologische Untersuchung zeigte bei 67,3% (33/49) der Tiere Nierenveränderungen. Es wurden ausschließlich lokale, aber keine generalisierten Nierenaffektionen festgestellt. Studien über Vorkommen, Lokalisation und Art von Nierenveränderungen bei Greifvögeln und Eulen liegen in der Literatur nicht vor. Meist handelt es sich um Fallberichte oder makroskopische Befunde ohne histologische Diagnose (KRONBERGER und SCHÜPPEL, 1977; COOPER und FORBES, 1983; KIEL, 1986; KOHLER, 1992; COOPER et al., 1993; REINARZ, 1999). So ist ein Vergleich mit den hier diagnostizierten Nierenveränderungen nicht möglich.

Untersuchungen von Nierenbiopstaten und Nierenorganproben von Hunden und Katzen wiesen eine Übereinstimmung der Diagnosen in 91 - 97% der Fälle auf (JERAJ et al., 1982; GRAUER et al., 1983; GSCHWENDTNER-SALZBRUNN, 1988).

Der Vergleich der Befunde aus Nierenbiopsie und Pathologie in der vorliegenden Studie zeigte in 30,8% (12/39) der Fälle eine Übereinstimmung beider Befunde. Bei 12 (30,8%) Tieren wiesen die Organe histopathologische Befunde auf, während die Biopstate keine Veränderungen enthielten. Diese Abweichungen im Vergleich zur Literatur haben verschiedene Ursachen. Generell lagen bei allen histologisch untersuchten Tieren nur lokale

Veränderungen der Nieren vor. In keinem Fall waren eine oder beide Nieren vollständig verändert. Die Biopotentnahme erfolgte gezielt in verändertem Gewebebereichen. Der übrige Organanteil war häufig unverändert. Histologische Organbefunde, die ohne Korrelat im Bioplat einhergingen, stammten teilweise aus anderen Nierenabteilungen der linken Niere, in denen lokale Veränderungen vorlagen oder aus der rechten Niere.

Aufgrund autolytischer Veränderungen konnten zehn (20,4%) der 49 pathologisch untersuchten Nieren nicht mehr eindeutig beurteilt werden. Darunter waren sechs Vögel, die am Tag der Euthanasie untersucht wurden. Eine Ursache der Autolyse kann eine ungenügende Fixierung der Nieren, bedingt durch die Organdicke oder eine längere gekühlte Lagerung der Tierkörper sein. Nach Literaturangaben beginnt die Autolyse der Vogelnie ren schon innerhalb kurzer Zeit (GRIEM, 1957; MATIC, 1966; MUNGER und MCGAVIN, 1972; ALEJANDRO und STRAFUSS, 1984).

Bakterielle Erreger konnten bei 30,9% (17/55) der Vögel nachgewiesen werden. *Escherichia coli* wurde in den Nieren von 12 Tieren festgestellt. Weiterhin konnten Oxidase-positive Erreger in Kombination mit gram-positiven Keimen, Streptokokken, Micrococcaceae, Proteus und coryneforme Bakterien isoliert werden. Die bakteriologischen Ergebnisse nach einem Tag gekühlter Lagerung zeigten einen gehäuften Nachweis von *E. coli*.

REINARZ (1999) wies in 76 von 131 Nieren wildlebender Greifvögel Bakterien, wie *E. coli*, Staphylokokken,  $\alpha$ - und  $\gamma$ -hämolyisierende Streptokokken, Bacillus, Proteus, Pseudomonaden, Edwardsiella, Salmonellen, Micrococcus, Citrobacter und Klebsiella, nach. In 43 Fällen waren die Nieren verändert. Es wurden in dieser Arbeit aber keine Lagerungszeiten der Tierkörper bis zur Untersuchung angegeben. Es ist davon auszugehen, dass es schon nach kurzer Lagerungszeit auch bei Temperaturen zwischen 4 - 7 °C zu einer Auswanderung von Keimen aus dem Darm kommen kann. Einige *E. coli* Stämme gehören zur physiologischen Flora des Greifvogeldarmes (NEEDHAM, 1981). Die Därme liegen, insbesondere bei Lagerung des Vogelkörpers auf dem Rücken, den Nieren direkt auf. REINARZ (1999) konnte in nur 30% der positiven *E. coli* Nachweise Organveränderungen an Nieren feststellen. Gerade bei positivem Erregernachweis und fehlenden Organbefunden ist eine Kontamination durch postmortale Erregerauswanderung wahrscheinlich. Bei keinem Vogel waren die Nieren mykologisch infiziert. REINARZ (1999) isolierte aus den Nieren von 16 der 131 untersuchten wildlebenden Greifvögel Aspergillus (4), Penicillium (2), Mucor (8) und Hefen (2). Bei neun Tieren konnten gleichzeitig Organveränderungen festgestellt werden.

Die in der pathologischen Untersuchung ermittelten Nierenlängen betragen für Mäusebussardmännchen im Durchschnitt rechts 44 mm und links 43 mm. Die Weibchen

wiesen rechts und links eine Größe von durchschnittlich 47 mm auf. Die breiteste Stelle am kranialen Nierenpol war bei den männlichen Mäusebussarden rechts und links 16 mm. Bei den weiblichen Mäusebussarden betrug die Breite auf beiden Seiten 17 mm. In der Literatur existieren keine vergleichbaren Angaben für Greifvögel oder Eulen. Ein Vergleich der realen Nierenmaße mit den Ergebnissen der Röntgenbilder ist nur bedingt sinnvoll. In der *Fossa renalis* liegt die Niere nicht langgestreckt. Bei Entnahme der Nieren wurden, um einheitliche Ergebnisse zu erzielen, die Nieren in ihrer maximalen Ausdehnung vermessen. Dies ist ein weiterer Grund, weshalb die auf dem Röntgenbild basierenden Nierenmaße von den bei der pathologischen Untersuchung gewonnenen Daten abweichen.

Nierenbiopsien stellen eine sinnvolle ergänzende Methode zur Diagnose von Nierenerkrankungen dar. Sie ermöglichen es reversible und irreversible Erkrankungen zu erkennen. Das Organ endoskopisch zu beurteilen und gezielt Proben unter Sichtkontrolle aus veränderten Bereichen zu gewinnen, ist der große Vorteil des Verfahrens. Zudem wird das Organ wie auch das Tier selbst mit dieser minimal invasiven Technik so gut wie nicht sonderlich belastet.

Als Indikationen für eine Nierenbiopsie werden persistierend hohe Harnsäure- und Harnstoffwerte im Blut, röntgenologische Auffälligkeiten im Nierenbereich, Hyperkaliämie, Hyperphosphatämie, Hypoproteinämie, Polyurie und Polydipsie angesehen (SUEDMEYER und BERMUDEZ, 1996; LUMEIJ, 1998).

Kontraindikationen sind ein stark gestörtes Allgemeinbefinden und eine damit einhergehende Beeinträchtigung der Narkosefähigkeit des Tieres, Blutgerinnungsstörungen, nur einseitig vorhandene Niere, Zystennieren, Hydronephrose und Nierenabszesse (BARTGES und OSBORNE, 1995).