

Arch Lebensmittelhyg 67,
64–71 (2016)
DOI 10.2376/0003-925X-67-64

© M. & H. Schaper GmbH & Co.
ISSN 0003-925X

Korrespondenzadresse:
jan.scheinert@vetmed.uni-
leipzig.de

Zusammenfassung

Summary

¹⁾ Institut für Veterinär-Pathologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig; ²⁾ Städtisches Veterinäramt Hof

Die Schweineniere im 21. Jahrhundert – Welche Diagnosen sind am Schlachthof möglich und wie sind diese zu interpretieren?

The pig kidney in the 21st century – which diagnoses could be made in the abattoir and how should they be interpreted?

Jan Scheinert¹⁾, Kristin Müller¹⁾, Hermann Meiler²⁾, Heinz-Adolf Schoon¹⁾

Ziel dieser Arbeit war die Bestimmung des Anteils an makroskopisch veränderten bzw. unveränderten sowie für untauglich zum menschlichen Verzehr bewerteten Nieren von 6235 Schlachtschweinen. Die tauglichen Organe wurden nach äußerer Adspektion in die Gruppen „ohne besonderen makroskopischen Befund“, „Einziehungen der Nierenrinde mit/ohne Beteiligung der Kapsel“ (E.R.m./o.K.), „Vorliegen einer persistierenden fetalen Lappung“ (p.f.L.) und „sonstige Befunde“ unterteilt. 30 makroskopisch unveränderte Nieren dienten als Kontrolle. Zur Charakterisierung auftretender Läsionen erfolgte an 400 Proben eine histopathologische (H.-E.-Färbung, Azan-Färbung) sowie immunhistochemische (CD3, CD79a, MAC387, Laminin) Untersuchung. Bei 70,52 % der tauglichen Nieren traten Veränderungen auf (64,93 % E.R.m./o.K.; 3,10 % p.f.L.; 2,49 % sonstige Befunde). 16,91 % der Organe waren untauglich. Trotz identischem makroskopischen Bild variierten die histologischen Befunde bei den meisten Veränderungen, wobei z. B. an schlachtungsbedingte Blutungen erinnernde Läsionen sich in 96,8 % als entzündungsassoziierte Blutungen darstellten. Makroskopisch nicht sichtbare Läsionen traten sowohl in den Kontrollnieren als auch in unveränderten Bereichen veränderter Nieren in hoher Prävalenz auf (nichteitrige interstitielle Nephritis ca. 96 %, Glomerulopathie 78 %, tertiäres lymphatisches Gewebe 38 %). Lediglich ca. 25 % aller Nieren entsprechen dem in der anatomischen Literatur beschriebenen makroskopischen Bild. Hinsichtlich der Entscheidung „tauglich/untauglich“ erweist sich die pathologisch-anatomische Untersuchung als ausreichend und nötig. Eine Beurteilung histologischer Veränderungen bei Schlachttieren ist im Lebensmittelrecht derzeit nicht vorgesehen, jedoch sprechen diese aufgrund der hohen Prävalenz für eine immunologische Belastung der Tiere. Der hohe Anteil veränderter tauglicher Nieren zeigt die Unsicherheit bei der fleischhygienerechtlichen Bewertung bestimmter Läsionen und belegt die Notwendigkeit eines „Positivkataloges“ für Organveränderungen.

Schlüsselwörter: Nephropathie, interstitielle Nephritis, Nierenrindeneinziehungen

The objective of this study was to determine the rate of macroscopically altered and non-altered kidneys as well as those to be 'unfit for consumption' of 6,235 slaughtered pigs. Kidneys being 'fit for consumption' were classified as 'no abnormality macroscopically detected', 'strictures in the renal cortex with/without involvement of the renal capsule' (SRC), 'persistent fetal lobing' (PFL) and 'other findings'. Additionally, 30 kidneys served for control purposes. To verify the gross diagnosis 400 specimens were examined histologically (H.-E. and Azan stain) and immunohistochemically (CD3, CD79a, MAC387, laminin). 70.52 % of the 10,168 kidneys considered as 'fit for consumption' revealed lesions (64.93 % SRC; 3.10 % PFL; 2.49 % other findings). 16.91 % of all kidneys were 'unfit for consumption'. In spite of identical gross appearance, the histological findings varied considerably, especially foci interpreted as slaughter-associated petechiae were histologically identified as inflammation-associated bleedings. There was a high prevalence of histological alterations in macroscopically unaltered kidneys as well as in macroscopically unaltered areas of altered kidneys (non-suppurative interstitial nephritis 96 %, glomerulopathy 78 %, tertiary lymphoid tissue 38 %). In conclusion, the gross appearance described in the anatomical literature only occurred in approx. 25 % of the kidneys. The macroscopical examination is sufficient and necessary concerning the decision 'fit/unfit for consumption'. Histological findings in slaughtered animals are currently not regulated by law, but their frequent occurrence is indicative for a high immunologic stress. The rate of altered kidneys which were "fit for consumption" shows the uncertainty of evaluation of some lesions and implicates the necessity of an 'affirmative list' for organs.

Keywords: nephropathy, interstitial nephritis, strictures in the renal cortex

Einleitung

Im Rahmen der amtlichen Schlacht- und Fleischuntersuchung erhobene Befunde sind wichtige Indikatoren für den Gesundheitsstatus von Lebensmittel liefernden Tieren und können helfen, subklinische Erkrankungen sowie mögliche Ursachen klinisch manifester Krankheiten zu erkennen (Aalund et al., 1976; Straw et al., 1986; Blaha und Grosse Beilage, 1994; Köfer et al., 2001; Hoischen-Taubner et al., 2011). Die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift Lebensmittelhygiene“ (AVV LmH) von 2009 schreibt die Erfassung der Veränderungen von Lunge, Brustfell, Herzbeutel und Leber eines jeden Schweines vor. Obwohl in der Bundesrepublik Deutschland jährlich ca. 1,3 Mio. Nieren verworfen werden (DESTATIS, 2013), ist eine genaue Dokumentation nicht gefordert. Es gibt zahlreiche nationale und internationale Untersuchungen zur Prävalenz definierter Nierenläsionen bzw. über den Anteil an untauglichen Schweinenieren bzw. an Schweinen mit veränderten Nieren. Überwiegend wird jedoch nur die Läsion, die zur Untauglichkeit der Niere geführt hat, angegeben und nicht alle Veränderungen an einem Organ (Guarda et al., 1969; Flesja und Ulvesaeter, 1979; Guizzardi und Gerola, 1986; Tiong und Bin, 1989; Kobe et al., 2000; Schumann, 2009; De Vries, 2010; D’Alencar et al., 2011; Mateus-Vargas et al., 2011). Eine detaillierte makroskopische und histologische Beschreibung aller Alterationen einer untauglichen Niere finden sich lediglich im Rahmen zweier älterer Studien aus Deutschland und Norwegen mit sehr geringen Stichprobengrößen (Grothues, 1990; Jansen und Nordstoga, 1992).

In einem bayrischen Schlachtunternehmen wurde über mehrere Jahre hinweg eine Zunahme an makroskopischen Nierenveränderungen registriert. Aufgrund der Tatsache, dass diese Läsionen nicht immer zwingend zum Ausschluss des betroffenen Organs führten, war das Ziel der vorliegenden Untersuchung, den Anteil an makroskopisch veränderten bzw. unveränderten sowie den für untauglich zum menschlichen Verzehr bewerteten Nieren von Schlachtschweinen im Rahmen der Fleischuntersuchung zu erheben. Darüber hinaus sollten die Veränderungen sowohl der tauglichen als auch der untauglichen Nieren mittels pathologisch-anatomischer Untersuchung charakterisiert werden. Um zukünftige Entscheidungen bezüglich „tauglich/untauglich“ am Schlachtband zu erleichtern, erfolgte an ausgewählten typischen Läsionen eine histopathologische Untersuchung zur Verifizierung der makroskopischen Diagnose. Des Weiteren sollte eine makroskopische und histologische Charakterisierung des „Status quo“ einer Schweineniere im Jahre 2012 durchgeführt und mit dem in der Literatur beschriebenen Bild eines „dorsoventral abgeflachten, bohnenförmigen, rot- bis graubraunen Organs mit einer glatten, ledig-

lich kleine, einzelne punktförmige Gefäße aufweisenden Rindenoberfläche“, (Tereg, 1911; Marschner, 1937; Ackerknecht, 1943; Vollmerhaus, 2004) verglichen werden.

Material und Methoden

Im Untersuchungszeitraum (zweimal je eine Woche) standen die Nieren von 6235 nahezu ausschließlich konventionell gehaltenen Schlachtschweinen (120–130 kg Lebendgewicht) aus dem „Einzugsgebiet Oberfranken“ zur Verfügung. Dabei konnten am Schlachtband 12 237 Nieren nach dem Herauslösen aus der Nierenkapsel einer äußeren Adspektion unterzogen werden. Aufgrund der makroskopischen Befunde wurden die Organe folgenden Gruppen zugeordnet: 1. „ohne besonderen makroskopischen Befund“ (**o.b.B.**); 2. fokale oder multifokale Unterbrechungen bzw. Einziehungen der glatten Oberfläche, mit oder ohne Beteiligung der Nierenkapsel, welche makroskopisch nicht dem typischen Bild einer persistierenden fetalen Lappung oder einer interstitiellen Nephritis entsprechen (**E.R.m./o.K.**, Abb. 1 und 2), ohne Berücksichtigung weiterer, eventuell zusätzlich vorliegender Befunde; 3. „Vorliegen einer persistierenden fetalen Lappung“ (**p.f.L.**); 4. „sonstige Befunde“ (andere Befunde als in den Gruppen zwei und drei, z. B. kleine Zysten, fokale oder multifokale rote und/oder weiße Herdveränderungen in der Nierenrinde). An insgesamt 2010 von den amtlichen Fachassistenten für untauglich bewerteten Nieren wurde nach sagittaler Inzision eine pathologisch-anatomische

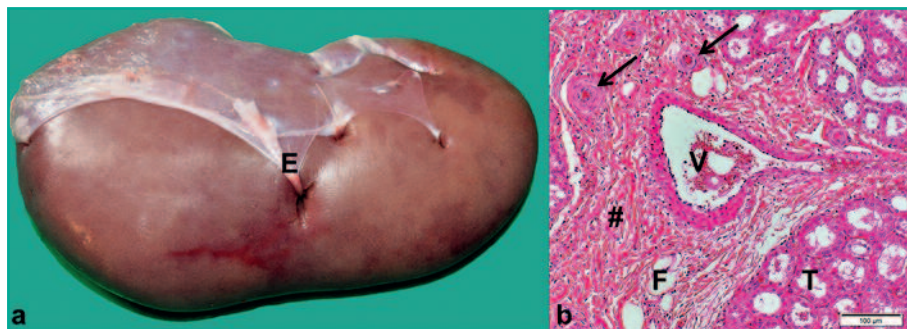


ABBILDUNG 1a/b: Schwein, Niere: (a) Einziehung der Rinde mit Beteiligung der Nierenkapsel (E); (b) Querschnitt durch eine Einziehung mit Nachweis eines venösen (V) und mehrerer arterieller (→) Gefäße, umgeben von ausgereiftem kollagenem Bindegewebe (#) und Fettgewebe (F), Nierentubuli (T); H.-E.-Färbung

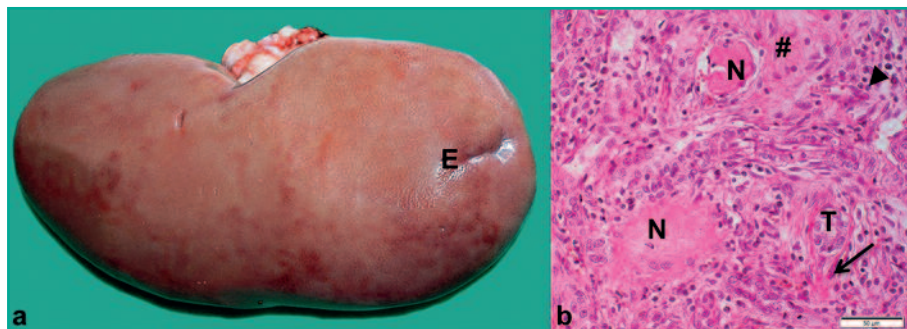


ABBILDUNG 2a/b: Schwein, Niere: (a) Einziehung der Rinde ohne Beteiligung der Nierenkapsel (E), (b) Ausschnitt einer Einziehung mit chronisch-aktiver Nephritis, Fibroplasie (#) und Fibrose (→) unter Beteiligung von mononukleären Zellen (▶) und intraläsionalen atrophischen Nierentubuli (T) und Resten „verödeter“ Nierenkörperchen (N); H.-E.-Färbung

Untersuchung mit Dokumentation aller erhobenen Befunde durchgeführt. Für die histologische Untersuchung ausgewählter Veränderungen der untauglichen Nieren erfolgte die stichprobenartige, repräsentative Entnahme ca. 8 mm dicker Gewebescheiben (n = 302 Proben von 288 Nieren). In einem zweiten Schritt wurden weitere Proben von Nieren mit Einziehungen in der Rinde mit (n = 37) bzw. ohne (n = 31) Beteiligung der Kapsel entnommen. Als Kontrolle dienten 30 Nieren ohne einen besonderen makroskopischen Befund. Die Fixierung des Gewebes erfolgte für 24 Stunden in 4%igem, neutral gepuffertem Formalin. Insgesamt 400 Proben wurden histopathologisch mittels H.-E.- und teils (n = 17) Azan-Färbung (Darstellung von Bindegewebe) untersucht. In ausgewählten Fällen erfolgten eine immunhistologische Differenzierung der Entzündungszellen (CD3–T-Lymphozyten, CD79a–B-Lymphozyten und MAC387–Makrophagen) und die Darstellung einer Komponente der vaskulären Basalmembran (Laminin). Charakterisiert wurden jeweils die makroskopisch sichtbaren Läsionen sowie die angrenzenden makroskopisch unauffälligen Parenchymanteile.

Ergebnisse

Befunde der makroskopischen Untersuchung

Insgesamt wurden 16,91 % (n = 2069) aller untersuchten Nieren als untauglich für den menschlichen Verzehr beurteilt. Von den 10 168 tauglichen Organen wiesen bei der äußeren Adspektion 70,52 % (n = 7170) Veränderungen auf. Am häufigsten wurden E.R.m./o.K. beobachtet (64,93 %). 3,10 % zeigten lediglich eine p.f.L. und bei 2,49 % lagen sonstige Befunde, zum Beispiel kleine Zysten und fokale oder multifokale rote und/oder weiße Herdveränderungen in der Nierenrinde vor. Somit waren lediglich 2998 Nieren (24,5 %) im Rahmen der Fleischuntersuchung ohne einen besonderen makroskopischen Befund (Abb. 3).

Da für die Untersuchungstage 2–10 die individuelle schlachthofinterne Identifikationsnummer der Schweine dokumentiert wurde, ist eine Aussage über die jeweilige Anzahl der untersuchten Nieren pro Schwein (1/2) bzw. über die makroskopischen Befunde der Nieren sowie über zusätzliche Konfiskatabzüge möglich. So konnten bei 5211 der 5404 Schweine zwei und bei 193 Schweinen jeweils nur eine Niere begutachtet werden. Bei den 5211 Schweinen besaßen 73,56 % zwei taugliche Nieren, 18,15 % je eine untaugliche und 8,29 % zwei untaugliche Nieren, wobei insgesamt 89,35 % der Schweine an mindestens einer Niere Veränderungen aufwiesen. Die Mehrheit der Schweine mit zwei tauglichen Nieren (n = 3833) zeigte einen makroskopischen Befund an einem oder beiden Organen (n = 3278; 62,91 % aller untersuchten Schweine). In 555 Fällen (10,65 % aller untersuchten Schweine) stellten sich beide tauglichen Nieren ohne besonderen makroskopischen Befund dar. An den Untersuchungstagen 2–10 zeigten insgesamt 4912 Schweine (90,9 % aller untersuchten Schweine in diesem Zeitraum) mindestens eine taugliche Niere. Einziehungen im Bereich der Nierenrinde stellten dabei

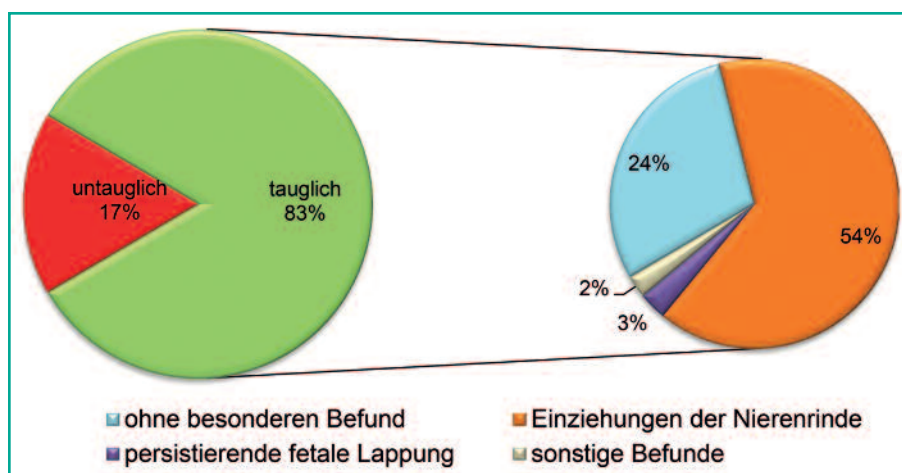


ABBILDUNG 3: Nierenbefunde im Rahmen der Fleischuntersuchung

den häufigsten Befund an den tauglichen Nieren dar, wobei 78,32 % dieser 4912 Tiere an mindestens einem Organ diese Veränderungen aufwiesen. Der Anteil an Schweinen mit zusätzlichen Konfiskatabzügen bei Lunge, Herz und/oder Leber war bei Tieren mit mindestens einer untauglichen Niere bzw. zwei tauglichen Organen nahezu gleich groß (25,62 % bzw. 23,72 %), bei solchen mit zwei tauglichen o.B.-Nieren betrug er 29,19 %.

Aufgrund einer notwendigen bakteriologischen Untersuchung oder aber der Durchführung einer Kochprobe (Eber/Binneneber) erfolgte an 59 untauglichen Nieren lediglich eine äußere Adspektion. Makroskopische Hauptbefunde an diesen Organen waren E.R.m./o.K. (n = 32), eine embolisch-eitrige Herdnephritis (n = 7), petechiale Blutungen auf der Rindenoberfläche (n = 4), eine abszedierende Nephritis (n = 2) oder eine Pyelonephritis (n = 2). Zwölf waren ohne besonderen makroskopischen Befund.

Die 2010 pathologisch-anatomisch näher untersuchten untauglichen Nieren wiesen insgesamt 4531 Befunde auf (Tab. 1). Dabei zeigten 0,35 % keine, 21,59 % eine bzw. 78,26 % mehr als eine (bis zu sechs) Läsionen. Es über-

TABELLE 1: Makroskopisch erhobene Befunde an 2010 untauglichen Nieren.

makroskopische Befunde	betroffene Nieren
Einziehung der Nierenrinde mit Kapsel	1449
ohne Kapsel	681
Nierenzysten	808
persistierende fetale Lappung	324
rote Herde (1–10 mm Durchmesser) in der Rinde (Mark bzw. Becken)	227 (3;18)
interstitielle Nephritis	
fokal/multifokal (chronisch)	185 (46)
diffus chronisch	21
embolisch-eitrig	2
„infarktähnliche“ Läsionen	
akut-subakut	49
chronisch	146
Pyelonephritis	4
Pyelitis	4
dilatiertes Becken (Hydronephrose)	51 (27)
Neoplasien	2
Hypoplasie/Dysplasie	29
sonstige Befunde	484

wogen Veränderungen, welche anhand einer rein makroskopischen Untersuchung auf eine nichtentzündliche Pathogenese schließen ließen. E.R.m.K. (Abb. 1a) stellten dabei die häufigsten Läsionen dar (bei 72,09 %) und führten in 202 Fällen allein zur Untauglichkeit des Organs (bei ca. 10 % aller untauglichen Nieren als Einzelbefund). Zu den in Tabelle 1 aufgeführten sonstigen Befunden zählten unter anderem eine Hyperämie im Nierenmark, Formtypen oder z. B. schlachtungsbedingte Schäden an den Nieren. Auf Veränderungen wie ein hyperämisches Mark, eine Pyelitis oder einige Nierenzysten gab es äußerlich keine Anzeichen, diese konnten erst nach Inzision diagnostiziert werden.

Befunde der histologischen Untersuchung

Die histologische Untersuchung ausgewählter Läsionen bestätigte nicht in jedem Fall die pathologisch-anatomische Diagnose bzw. wiesen nahezu identische makroskopische Befunde zum Teil eine unterschiedliche Histomorphologie auf. Während es sich bei allen histologisch untersuchten E.R.m.K. ($n = 37$) um in Binde- und teilweise ($n = 26$, 70,27 %) Fettgewebe eingebettete kleine bis mittelgroße arterielle und venöse Gefäße (in 97,30 % zusätzlich Lymphgefäße) handelte (Abb. 1b), konnten die Läsionen ohne Beteiligung der Nierenkapsel (E.R.o.K., $n = 31$) histologisch in zwei Gruppen eingeteilt werden. Diese unterschiedlich weit in die Tiefe ziehenden, teils keilförmigen Veränderungen stellten sich histomorphologisch entweder als eine im Grad variable Fibrose (25,81 %) oder aber aufgrund des Nachweises von Fibroblasten und Entzündungszellen als eine chronisch-aktive nicht-eitrige Nephritis (74,81 %, Abb. 2b) dar, wobei in beiden Gruppen mehrere Läsionen mit in der Tiefe liegenden kleinen Zysten assoziiert waren.

In allen Proben ($n = 125$) der insgesamt 227 Nieren mit makroskopisch sichtbaren roten Herdveränderungen (Abb. 4a) zeigten sich histologisch graduell variable Blutungen, welche in 96,8 % ($n = 121$) der Fälle mit einer überwiegend ($n = 119$) nicht-eitrigen, zum Teil perivaskulär akzentuierten ($n = 64$) interstitiellen Nephritis assoziiert waren (Abb. 4b). Mittels immunhistologischer Darstellung von Laminin, einem Bestandteil der vaskulären Basalmembran, erfolgte eine Beurteilung der vaskulären Basalmembran. Lediglich in zwei der 14 Proben zeigten alle bzw. in zwei Proben einzelne der intraläsional gelegenen arteriellen Gefäße ein bandartiges physiologisches Reaktionsprodukt, welches im überwiegenden Teil der Fälle ($n = 10$) auch bei allen vier als Kontrolle herangezogenen Gefäße aus einem histologisch unveränderten Bereich der jeweiligen Präparate nachweisbar war. Bei der Mehrzahl (in zwölf Fällen, 85,71 %) wiesen die intraläsionalen Gefäße ein teils punktförmiges bis diffuses Reaktionsmuster („Auf-faserung“) auf

(Abb. 4b). Fokale und multifokale hellgraue bis weiße, punkt- bis streifenförmige, teils über die Nierenoberfläche erhabene Herdveränderungen (1–3 mm im Durchmesser groß) im Bereich der Nierenrinde wurden als fokale und multifokale interstitielle (Abb. 5a) bzw. bei eingesunkenen, festeren Läsionen als chronische interstitielle Nephritis diagnostiziert. Während sich die pathologisch-anatomische Diagnose bei den chronischen Veränderungen ($n = 16$) in 14 Fällen bestätigte und lediglich bei zwei Proben die vermutete Bindegewebszubildung nicht nachweisbar war, differierten die Befunde der nicht eingesunkenen Läsionen deutlich. Lediglich 30,77 % aller untersuchten Läsionen ($n = 39$) zeigten histologisch das Bild einer interstitiellen nicht-eitrigen Nephritis, wobei drei dieser Proben aufgrund einer aktiven Bindegewebsproliferation als chronisch-aktiv zu bezeichnen sind. 69,23 % der makroskopisch sichtbaren Läsionen stellten sich als „lymphfollikelähnliche“ Aggregationen von mononukleären Entzündungszellen dar (Abb. 5b).

Die makroskopisch als akute/subakute bzw. chronische „infarktähnlich“ angesprochenen Läsionen (Abb. 6a bzw. 7a) wiesen überwiegend nicht das klassische histologische Bild eines Infarktes auf. Bei lediglich drei der 33 untersuchten akuten/subakuten Veränderungen konnte eine „infarkttypische“ akute Nekrose diagnostiziert werden. Sieben betroffene Nieren zeigten im makroskopisch veränderten Bereich keine besonderen histologischen Befunde und die Mehrzahl ($n = 23$) stellte sich als zum Teil ($n = 12$) scharf begrenzte interstitielle Nephritiden dar (Abb. 6b), welche unter Anwendung einer Azan-Färbung (Nachweis einer Fibrose) bei repräsentativen Proben in 60,60 % der

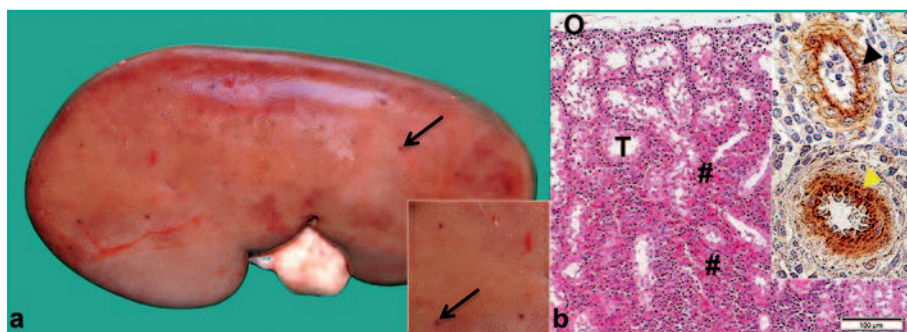


ABBILDUNG 4a/b: Schwein, Niere: (a) multifokal oberflächliche rote Herdveränderungen (→); (b) innerhalb eines roten Herdes Nachweis einer mononukleären interstitiellen Nephritis, assoziiert mit einer akuten interstitiellen Blutung (#); Tubulus (T); H.-E.-Färbung; Insets (b): physiologisches (▶) bzw. aufgefaseretes Reaktionsmuster (▶) bei immunhistochemischer Darstellung von Laminin

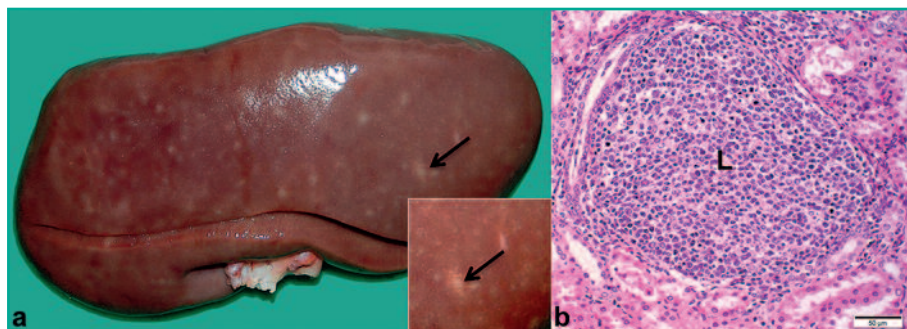


ABBILDUNG 5a/b: Schwein, Niere: multifokale interstitielle Nephritis (→); (b) „lymphfollikelähnliche“ Struktur (L) als histomorphologisches Korrelat der Veränderung in 5 a, H.-E.-Färbung

Fälle als subakut bis chronisch zu charakterisieren waren. Als chronische Infarkte diagnostizierte Läsionen ($n = 28$) zeigten histologisch lediglich in vier Fällen die klassische „Infarktnarbe“ (umschriebene Fibrose), während in 85,72 % eine teils scharf begrenzte ($n = 17$) chronische interstitielle Nephritis diagnostiziert wurde (Abb. 7b). Ein thrombosiertes Gefäß fand sich lediglich in einer Probe. Unabhängig vom Alter der Läsion zeigte sich im basalen Bereich der Veränderung in 15 Fällen ein zum Teil entzündlich ($n = 6$) alteriertes arterielles Gefäß. In zwölf der Fälle stellten sich die Gefäßwandveränderungen aufgrund proliferativer Prozesse als chronisch dar. Neben der histologischen Untersuchung ausgewählter pathologisch-anatomischer Veränderungen erfolgte zusätzlich eine Beurteilung des makroskopisch unveränderten Gewebes der jeweiligen Nieren. So konnte in 96,63 % aller histologisch untersuchten Proben eine nicht-eitrige interstitielle Nephritis in Rinde und/oder Mark bzw. in 57,25 % aller Proben entzündliche Veränderungen im Nierenbecken (Pyelitis non purulenta) diagnostiziert werden (Abb. 8), unabhängig davon, ob es sich bei der makroskopischen Läsion um einen entzündlichen Prozess handelte oder nicht. Die bereits bei den fokalen/multifokalen interstitiellen Nephritiden beschriebenen „lymphfollikelähnlichen“ Aggregationen von Entzündungszellen (Abb. 5b) traten in nahezu allen histologisch untersuchten Befundkategorien auf. Insgesamt zeigten 146 (37,63 %) aller Nieren diese Veränderung in Rinde, Mark und/oder Becken, wobei die Proben mit einer makroskopisch diagnostizierten fokalen/multifokalen interstitiellen Nephritis den höchsten Prozentsatz (84,61 %) aufwiesen. Im Rahmen der immunhistologischen Untersuchung von 23 Proben zeigten innerhalb des Follikelzentrums jeweils bis zu 25 % der Zellen eine CD3- (T-Lymphozyten) sowie eine CD79a- (B-Lymphozyten) Expression, wobei in 52,17 % der Fälle der Anteil CD79a-exprimierender Zellen größer war. Von den parafollikulär gelegenen Zellen stellten sich in über der Hälfte der Proben mehr als 50 % der Zellen immunopositiv für CD3 dar. In der Mehrzahl ($n = 16$) dieser Nieren konnten weniger als 5 % CD79a-immunopositive Zellen nachgewiesen werden. Makrophagen (MAC387-immunopositiv) waren sowohl zentral als auch parafollikulär lediglich vereinzelt nachweisbar. Die Nierenkörperchen im makroskopisch unveränderten

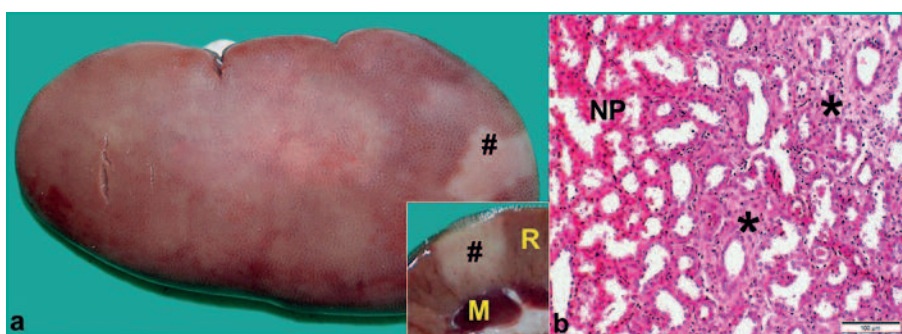


ABBILDUNG 6a/b: Schwein, Niere: (a) akute bis subakute „infarktähnliche“ Läsion (#) auf der Nierenoberfläche, die im Anschnitt (Inset) trapezförmig in die Tiefe zieht, Nierenrinde (R); Nierenmark (M); (b) im makroskopisch veränderten Bereich ausgeprägte, scharf begrenzte chronische mononukleäre interstitielle Nephritis (*); unverändertes Nierenparenchym (NP), H.-E.-Färbung

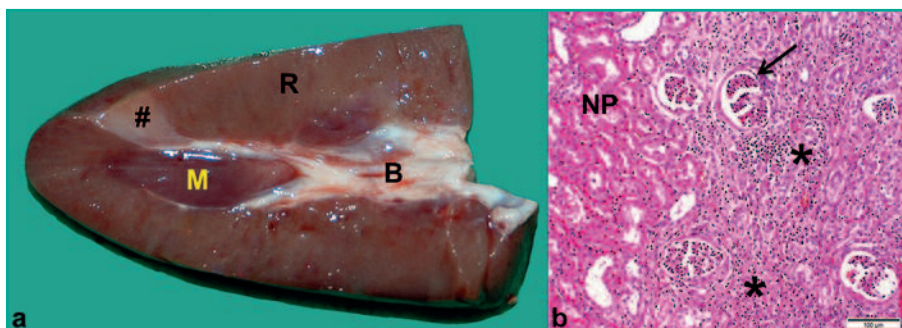


ABBILDUNG 7a/b: Schwein, Niere: (a) unter die Oberfläche eingesunkene chronische „infarktähnliche“ Läsion (#), die im Anschnitt keilförmig in die Tiefe zieht; Nierenrinde (R); Nierenmark (M); Nierenbecken (B); (b) im makroskopisch veränderten Bereich ausgeprägte, scharf begrenzte chronische mononukleäre interstitielle Nephritis (*); unverändertes Nierenparenchym (NP); alterierte Nierenkörperchen (→), H.-E.-Färbung

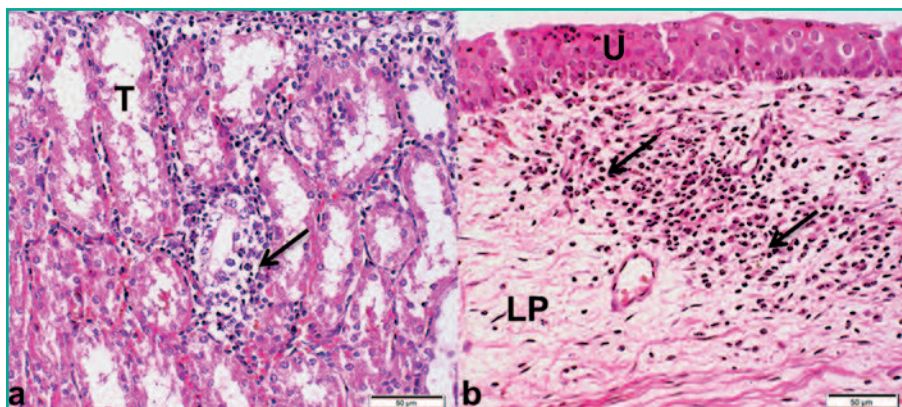


ABBILDUNG 8a/b: Schwein, Niere: geringgradige mononukleäre Entzündungszellinfiltration (→) in der Rinde (a) bzw. im Becken (b) einer Niere ohne besonderen makroskopischen Befund (Kontrollniere); Tubulus (T); Urothel (U); Lamina propria (LP), H.-E.-Färbung

Gewebe zeigten bei 77,84 % der Proben multifokal bis diffus (ab 80 % veränderter Glomerula) einen vermehrten glomerulären Zellgehalt (Abb. 9). Mittels immunhistologischer Untersuchung ($n = 15$) zur Differenzierung der Entzündungszellen (CD79a, CD3, MAC378) konnten zwischen lichtmikroskopisch unauffälligen Nierenkörperchen und solchen mit einem erhöhten Zellgehalt keine Unterschiede nachgewiesen werden, was für eine Proliferation

der Mesangium- und/oder Endothelzellen spricht. So waren durchschnittlich ca. 2–4 T-Lymphozyten und lediglich vereinzelt Makrophagen nachweisbar. B-Lymphozyten lagen intraglomerulär nicht vor.

Die histologische Untersuchung der Kontrollnieren ($n = 30$) ergab bei 90 % eine graduell variable nicht-eitrige interstitielle Nephritis, 43,33 % wiesen entzündliche Alterationen im Nierenbecken (Pyelitis non purulenta) auf. Bei 30 % konnten „lymphfollikelähnliche“ Strukturen (vgl. Abb. 5b) nachgewiesen werden. Einen multifokal bis diffus vermehrten glomerulären Zellgehalt zeigten 93,33 %.

Diskussion

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das in der anerkannten anatomischen Literatur beschriebene makroskopische Bild der Niere (Tereg, 1911; Marschner, 1937; Ackerknecht, 1943; Vollmerhaus, 2004) nur in ca. 25 % der Fälle vorlag. Der Prozentsatz an Schweinen mit mindestens einer veränderten Niere beträgt (ungeachtet der Tauglichkeit) innerhalb dieser Studie ca. 90 % und ist damit vergleichbar zu Beobachtungen von Grothues (1990) bei Sauen (91 %). Auffällig ist der Unterschied zu dem von Jansen und Nordstoga (1992) beschriebenen Anteil von 59,28 % bei Schlachtschweinen. Im Vergleich zum Durchschnittswert untauglicher Nieren in Deutschland (ca. 1 %; DESTATIS, 2013) wurden in der vorliegenden Studie 16,9 % der Organe verworfen. Die Unterschiede zu den Angaben in der Literatur können in einer unterschiedlichen subjektiven Einschätzung der Veränderungen und/oder in einer unterschiedlichen Qualität der untersuchten Schweine begründet sein. Bei Wildschweinen in Italien finden Caramelli et al. (1995) in 14,5 % der Fälle veränderte Nieren. Ein Großteil aller makroskopischen Befunde bestand aus E.R.m./o.K., welche bei 78,32 % der Schweine mit mindestens einer tauglichen Nieren auftraten. Die Läsionen mit Beteiligung der Nierenkapsel werden in der Literatur mit einer Prävalenz von 22,8 % beim Schlachtschwein und 89,6 % bei Sauen beschrieben (Grothues, 1990; Jansen und Nordstoga, 1992) und scheinen heutzutage fast ein „Normalbefund“ zu sein, der jedoch aufgrund seines Ausprägungsgrades und somit der Parenchymzerstörung beim Lösen der Kapsel bei ca. 1,7 % aller Nieren zur Untauglichkeit führte. Die Befunde der histologischen Untersuchung sowie die vergleichbar hohe Prävalenz bei Sauen (Grothues, 1990), stützt die Vermutung von Jansen und Nordstoga (1992), dass es sich um eine angeborene Läsion handelt. Die vergleichsweise niedrige Prävalenz in der genannten Studie spricht für eine mögliche genetische Prädisposition. Zumindest bei Einziehungen ohne Beteiligung der Kapsel kann eine entzündliche Genese (Endstadium/Narbe einer nicht-eitrigen interstitiellen Nephritis oder Pyelonephritis) nicht vollständig ausgeschlossen werden. Aufgrund des Alters der Tiere (ca. 6 Monate) sollten vor allem bei den rein fibrotischen Läsionen jedoch pränatale Insulte (Missbildungen, Entzündungen) in Betracht gezogen werden.

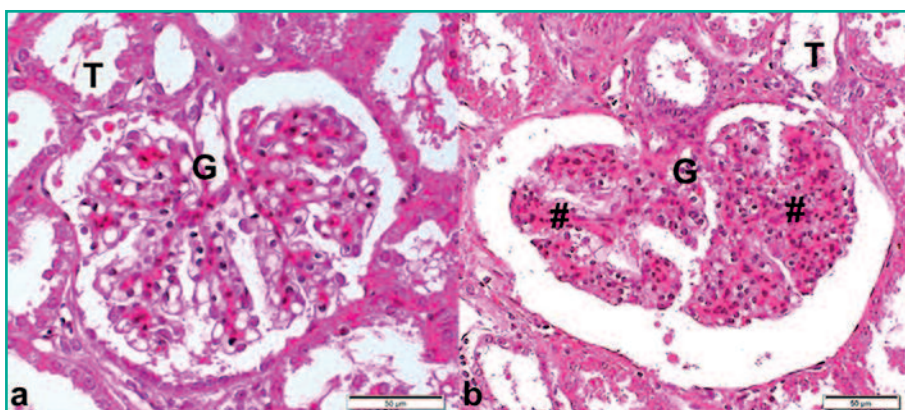


ABBILDUNG 9a/b: Schwein, Niere: Vergleich zweier Nierenkörperchen (a) ohne besonderen Befund, (b) geringgradig erhöhter glomerulärer Zellgehalt (#); Glomerulum (G); Tubulus (T) H.-E.-Färbung

Die Ergebnisse der histologischen Untersuchung zeigen einmal mehr die Grenzen einer makroskopischen Diagnostik. So stellen sich von den lichtmikroskopisch untersuchten Veränderungen lediglich die E.R.m.K. histologisch einheitlich und in Übereinstimmung mit den Literaturangaben (Jansen und Nordstoga, 1992) dar. Daneben zeigen zahlreiche andere makroskopisch identische Befunde ein histomorphologisch variables Bild. Insbesondere bei den fokalen und multifokalen nicht-eitrigen interstitiellen Nephritiden, welche teilweise bereits makroskopisch ein an kleine Granulome erinnerndes Erscheinungsbild aufweisen, sind Infektionen mit einem möglichen zoonotischen Potenzial (z. B. Mykobakteriose) anhand einer rein pathologisch-anatomischen Untersuchung nicht vollständig auszuschließen.

Neben Veränderungen, die bereits durch eine äußere Adspektion der Nieren sichtbar waren, traten auch Läsionen, z. B. eine Pyelitis oder Nierenzysten auf, die erst nach Inzision festgestellt werden konnten, da keine äußeren Hinweise auf diese Veränderungen vorlagen. Ein Großteil der makroskopisch als akute, subakute, oder chronische „infarktähnliche“ Läsionen diagnostizierten Läsionen wies nicht das klassische histologische Bild eines durch einen Thrombembolus verursachten Infarktes auf. Vielmehr sprechen die Befunde zumindest in einem Teil der Proben für sog. Subinfarkte (Zollinger, 1966), welche eher auf die nachgewiesenen Angiopathien zurückzuführen sind, als auf einen thrombotisch-embolischen Entzündungsprozess im Körper. Treten rote Herdveränderungen (Petechien) in der Nierenrinde auf (bei 12,14 % der untauglichen Nieren) so zeigen die histologischen Befunde der vorliegenden Arbeit, dass eine makroskopische Unterscheidung zwischen Petechien, sog. Schlachtblutungen, entzündungsassoziierten Blutungen, akuten embolisch-eitrigen Nephritiden sowie multifokalen und diffusen Glomerulonephritiden nicht möglich ist. In einigen Studien werden makroskopisch diagnostizierte „petechiale Blutungen“ beim Fehlen weiterer akuter Entzündungsanzeichen (z. B. Farbveränderungen, Ödeme) an Nieren und Nierenlymphknoten sowie Herz und Milz als reine „neurogene Schlachtblutungen“ interpretiert (Szados und Takacs, 1980; Grothues, 1990), was aufgrund der hier vorliegenden Ergebnisse (in ca. 97 % entzündungsassoziierte Blutungen) bezweifelt werden muss. Aufgrund der teils irregulären Lamininexpression der intraläsional gelegenen Gefäße könnten die Befunde für das Vorliegen per-/akuter Blutungen aus entzündlich vorgeschädigten Gefäßen sprechen. Lediglich

sieben der 227 (3,08 %) betroffenen Nieren zeigten makroskopisch weitere Anzeichen einer Entzündung im Bereich der Nierenrinde in Form einer fokalen bzw. multifokalen interstitiellen Nephritis, so dass für den Untersucher in der Mehrheit der Fälle makroskopisch kein Hinweis auf eine entzündliche Genese der Blutungen zu erkennen ist.

Der Nachweis interstitieller Nephritiden in den makroskopisch unveränderten Bereichen der untauglichen Nieren sowie in den tauglichen Nieren mit E.R.m./o.K. und den Kontrollnieren (in ca. 96 % der Fälle) zeigt, dass von einer nicht-eitrigen interstitiellen Nephritis bzw. in einem Großteil der Fälle auch von einer Pyelitis in nahezu jeder Niere am Schlachthof auszugehen ist. Dies entspricht den Aussagen von Hunter et al. (1987), Drolet et al. (2002), Boqvist et al. (2003) sowie Martinez et al. (2006), bei deren Studien ähnliche Ergebnisse auftraten. Zusammen mit den lymphfollikelähnlichen Strukturen, welche aufgrund der immunhistologischen Ergebnisse in Analogie zur Humanmedizin als „tertiäres lymphatisches Gewebe“ zu bezeichnen sind (Mandache und Penescu, 2011; Pezzolato et al., 2012), spricht dies für einen chronischen Entzündungsprozess bzw. Antigenstimulation in den Schweinebeständen. Die hohe Prävalenz an proliferativen glomerulären Veränderungen, welche bereits von Jansen und Nordstoga (1992) beobachtet wurden und zu dem „Minimal Change Nephrotic Syndrome“ in der Humanmedizin passen, stützen die These einer chronischen Antigenstimulation.

Während makroskopisch sichtbare, degenerative, entzündliche und neoplastische Alterationen unter die bei Punkt „p“ genannten Kriterien des Anhanges I, Abschnitt II, Kapitel V der VO (EG) Nr. 854/2004 fallen (ANON., 2004) und als „pathophysiologische Veränderungen“ im Sinne des Gesetzes zu interpretieren sind, ist eine rechtliche Beurteilung angeborener Läsionen (E.R.m.K., p.f.L.), welche lediglich ein „ästhetisches Problem“ darstellen, im Sinne dieser Bestimmungen nicht möglich. Obwohl ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher durch diese Läsionen nicht gegeben ist, darf bezweifelt werden, dass entsprechend veränderte Nieren der Erwartungshaltung des Verbrauchers an eine „in der Kühltheke liegende Schweineniere“ entsprechen. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Studie sollten Nieren mit E.R.o.K. sowie „infarktähnlichen“ Läsionen aufgrund ihrer histologischen Befunde, aus pathologischer Sicht im Rahmen der Fleischuntersuchung für untauglich bewertet werden. Die teilweise auftretende Diskrepanz zwischen pathologisch-anatomischer und histopathologischer Diagnose sowie die Unsicherheit in der Bewertung bestimmter Läsionen (Befunde bei tauglichen Nieren) zeigt eindrucksvoll die untrennbare Verbindung zwischen dem Gebiet der Lebensmittel- bzw. Fleischhygiene und der Pathologie und verdeutlicht, dass neben einer regelmäßigen Schulung des Kontrollpersonals die Festlegung eines „Positivkataloges“ für Organe von Schlachttieren mit Toleranzgrenzen in Bezug auf gesundheitsunbedenkliche, jedoch „unästhetische“ Veränderungen unabdingbar ist. Da der Anteil von Tieren mit zusätzlichen Konfiskatabzügen bei Schweinen mit zwei tauglichen „o.b.B.-Nieren“ am höchsten ist, kann ein Zusammenhang zwischen der Tauglichkeit der Nieren und der anderer Organe (Leber, Herz und Lunge) nicht erkannt werden. Dies lässt neben dem hohen Anteil an untauglichen bzw. tauglichen veränderten Nieren, eine gesonderte Betrachtung der Nephropathien sinnvoll erscheinen. Die lebensmittelrechtliche Beurteilung am

Schlachthof erfolgt derzeit anhand der Ergebnisse der makroskopischen Fleischuntersuchung, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme weiterführender Untersuchungen (Bakteriologische Untersuchung, Kochprobe). Eine Beurteilung von eventuell vorliegenden histologischen Alterationen, wie die in dieser Studie in nahezu jeder Niere nachgewiesene interstitielle Nephritis, ist aufgrund der derzeitigen Gesetzeslage nicht vorgesehen und möglich. Ob und inwieweit diese sich in Zukunft als lebensmittelrechtlich relevant erweisen werden, bleibt abzuwarten. Nieren mit roten stecknadelspitzen- bis stecknadelkopfgroßen Herdveränderungen auf der Rindenoberfläche, zumindest bei Organen von CO₂-betäubten Schweinen, sollten verworfen werden, da diese in über 97 % der Fälle auf eine interstitielle Nephritis hinweisen. Eine entsprechende histopathologische Untersuchung der Nieren sollte auch anhand eines größeren Untersuchungsgutes bei elektrisch betäubten Schweinen durchgeführt werden. Bei ihnen kommt es zu wesentlich mehr intramuskulären (schlachtungsbedingten) petechialen Blutungen (Wal, 1973; Burson et al., 1983) und Nierenblutungen werden hier bisher noch, wie bereits erwähnt, im Allgemeinen als neurogene Schlachtblutungen interpretiert.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die pathologisch-anatomische Untersuchung bezüglich der Entscheidung „tauglich/untauglich“ am Schlachthof ausreichend, aber auch nötig ist. Hinsichtlich einer exakten pathologisch-anatomischen und insbesondere ätiologischen Diagnose sind dieser Methode jedoch enge Grenzen gesetzt.

Danksagung

Vielen Dank an Dr. Kathrin Jäger und Dr. Denny Böttcher für die Unterstützung beim Anfertigen der Studie sowie an Maritta Wipplinger und Peggy Schleinitz für die Hilfe bei der Probenaufarbeitung.

Interessenskonflikt

Die Anfertigung dieser Studie erfolgte im Rahmen eines Dissertationsvorhabens am Institut für Veterinär-Pathologie Leipzig, wobei zu keiner Zeit etwaige Interessenskonflikte bestanden.

Literaturverzeichnis

- Aalund O, Willeberg P, Mandrup M, Riemann H (1976):** Lung Lesions at Slaughter – Associations to Factors in Pig Herd. Nordisk Veterinær Medicin 28: 487–95.
- Ackerknecht E (1943):** Die Harnorgane, Organa uropoetica. In: Zietzschmann O, Ackerknecht E, Grau H (Hrsg.), Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, 507–21.
- Anon. Verordnung (EG) Nr. 854/2004** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 mit Besonderen Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs. ABI. L 226 (28. 10. 2008).
- Blaha T, Grosse Beilage EG (1994):** Recording of pathological-anatomical lesions at slaughter. 4. the quantification of the lesions as indicator for the health-status of pig herds and 1st results. Fleischwirtschaft 74: 427–9.

- Boqvist S, Montgomery JM, Hurst M, Thu HT, Engvall EO, Gunnarsson A et al. (2003):** Leptospira in slaughtered fattening pigs in southern Vietnam: presence of the bacteria in the kidneys and association with morphological findings. *Vet Microbiol* 93: 361–8.
- Burson DE, Hunt MC, Schafer DE, Beckwith D, Garrison JR (1983):** Effects of stunning method and time interval from stunning to exsanguination on blood splashing in pork. *J Anim Sci* 57: 918–21.
- Caramelli M, Bozzetta E, Mignone W, Bisso MC, Scanzini E, Giusti AM et al. (1995):** Anatomico-histopathological observation on the renal pathology in the wild boar (*Sus scrofa*). *J Mount Ecol* 3: 90–1.
- D'Alencar AS, Farias MPO, Santos FL, Alves LC, Faustino MAG (2011):** Renal injury in from swines's slaughterhouses "Scientific Article". *Medicina Veterinaria-Recife* 5: 7–15.
- DESTATIS (2013):** Schlacht- und Fleischuntersuchung 2012 (zitiert vom 29.07.2014): 1–407.
- de Vries V (2010):** Erhebung von Organbefunden und Konfiskatabzügen von Schlachthöfen in der Schweiz und deren Korrelation mit Betriebs- und Managementdaten. Zürich, Univ. Zürich, Vetsuisse Fak., Diss.
- Drolet R, D'Allaire S, Larochelle R, Magar R, Ribotta M, Higgins R (2002):** Infectious agents identified in pigs with multifocal interstitial nephritis at slaughter. *Vet Rec* 150: 139–43.
- Flesja KI, Ulvesaeter HO (1979):** Pathological lesions in swine at slaughter. I. Baconers. *Acta Vet Scand* 20: 498–514.
- Grothues E (1990):** Untersuchungen an Schlachtsauen zur Feststellung von Erkrankungen des Harnapparates und deren Einfluss auf Harndichte, pH-Wert, Nitrit- und Proteingehalt des Harnes. Hannover, Univ. Hannover, Tierärztliche Hochschule Hannover, Diss.
- Guarda F, Maglione A, Perlasca M (1969):** Morfologia e frequenza delle nefropatie in 52.361 suini regolarmente macellati. *Ann Fac Med Vet Torino XVIII*: 395–412.
- Guizzardi F, Gerola G (1986):** Patologia renale e viscerale del maiale. *Obiet Doc Vet* 7: 15–25.
- Hoischen-Taubner S, Blaha T, Werner C, Sundrum A (2011):** Repeatability of anatomical-pathological findings at the abattoir for characteristics of animal health. *Arch. Lebensmittelhyg* 62: 82–7.
- Hunter P, Vandervyver FH, Selmerolsen A, Henton MM, Herr S, Delange JF (1987):** Leptospirosis as a cause of white spot kidneys in South African pig abattoirs. *Onderstepoort J Vet Res* 54: 59–62.
- Jansen JH, Nordstoga K (1992):** Renal lesions in Norwegian slaughter pigs. Macroscopic and light microscopic studies. *Zentralbl Veterinarmed A* 39: 582–92.
- Kobe A, Bandick N, Koopmann L, Dahms S, Weiss H, Fries R (2000):** Comparison of two different meat inspection techniques. *Vet Q* 22: 75–83.
- Köfer J, Kutschera G, Fuchs K (2001):** Monitoring of animal health at abattoirs. *Fleischwirtschaft* 81: 107–11.
- Mandache E, Penescu M (2011):** Renal subcapsular tertiary lymphoid aggregates in chronic kidney diseases. *Rom J Morphol Embryol* 52: 1219–25.
- Marschner H (1937):** Art- und Altersmerkmale der Nieren der Haussäugetiere. *Anat Embryol (Berl)* 107: 353–77.
- Martinez J, Segales J, Aduriz G, Atxaerandio R, Jaro P, Ortega J et al. (2006):** Pathological and aetiological studies of multifocal interstitial nephritis in wasted pigs at slaughter. *Res Vet Sci* 81: 92–8.
- Mateus-Vargas RH, Jimenez-Loaiza EM, Faro-Zuniga CE, Passos-Pequeno A (2011):** Analysis of the most common causes of viscera condemnation in pigs (liver, kidney, heart), in a slaughterhouse of Costa Rica, and its economical implication. *Arch. Lebensmittelhyg* 62: 88–95.
- Pezzolato M, Maina E, Lonardi S, Bozzetta E, Grassi F, Scanziani E et al. (2012):** Development of tertiary lymphoid structures in the kidneys of pigs with chronic leptospiral nephritis. *Vet Immunol and Immunopathol* 145: 546–50.
- Schumann K (2009):** Auswirkungen unterschiedlich ausgeprägter Managementsysteme in der Schweineproduktion auf das Auftreten postmortal erhobener Befunde. Berlin, FU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Straw BE, Backstrom L, Leman AD (1986):** Examination of swine at slaughter .1. the mechanics of slaughter examination and epidemiologic considerations. *Comp Cont Educ Pract* 8: S41–S47.
- Szazados I, Takacs J (1980):** Beurteilung der auf bakterielle Infektionen hinweisenden pathologisch-anatomischen Veränderungen bei der Fleischuntersuchung 8. Nierenblutungen. *Fleischwirtschaft* 60: 686–7.
- Tereg J (1911):** Der uropoetische Apparat. In: Ellenberger W (Hrsg.), *Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere*. Paul Parey Verlag, Berlin, 241–79.
- Tiong CK, Bin CS (1989):** Abattoir condemnation of pigs and its economic implications in Singapore. *Br Vet J* 145: 77–84.
- Vollmerhaus B (2004):** Harnorgane, Organa urinaria. In: Habermehl K-H, Vollmerhaus B, Wilkens H (Hrsg.), R. Nickel, A. Schummer, E. Seiferle *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Band II – Eingeweide*. 9. Aufl., Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 309–40.
- Wal PGvd (1973):** Spierbloedingen un uitbloedingsgraad bij varkens. *Tijdschr Diergeneesk* 202–9.
- Zollinger HU (1966):** Kreislaufstörungen der Niere. In: Doerr, Uehlinger, (Hrsg.) *Spezielle pathologische Anatomie*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 122–78.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. vet. Jan Scheinert
 Institut für Veterinär-Pathologie
 Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig
 An den Tierkliniken 33
 04103 Leipzig
 Deutschland
 jan.scheinert@vetmed.uni-leipzig.de