

5. KURSTAG

(Neben-)Nieren Milz

Niere:	
Anatomie	64
Normalbefunde, Größenbestimmung	65
Normvarianten, Milzbuckel	66
Nierenzysten, CEUS-Bosniak-Klassifikation	67
Nierendegeneration, Entzündungen	68
Nierenverkalkungen	69
Nierensteine und Uretersteine	70
Harnaufstau	71
Benigne Nierentumoren	72
Maligne Nierentumoren	73
Milz:	
Anatomie und Untersuchungstechnik	74
Milzgröße, Vorhangtrick, Splenomegalie	75
Splenomegalie bei Leukämie, Milzinfarkte	76
Fokale Milzläsionen, Milzhämatom	77
Quizfragen	78

Mit Abbildungen von
Matthias Hofer
und Konrad Stock

Anatomie der Nieren und Nebennieren

Die **rechte Niere (29)** liegt retroperitoneal, dorsal der Morisonstasche und des rechten Leberlappens – unmittelbar lateral der Wirbelsäule, so dass die rechte Nierenvene (**25a**) nur eine kurze Distanz zur V. cava inferior (**16**) überbrücken muss (**Abb. 64.1**). Die rechte Nierenarterie (**24a**) verläuft meist retrocaval und zeigt zahlreiche Versorgungsvarianten mit frühzeitiger Aufteilung oder akzessorischen Nierenarterien, die entweder aus der Aorta oder als untere Polararterie auch aus der A. iliaca communis entspringen können (bis zu 15% der Patienten haben eine arterielle Mehrfachversorgung). Dem oberen Nierenpol (**27**) liegt die mit Arterien sehr gut versorgte rechte Nebenniere (**155**) kappenförmig auf, die z.B. bei Bronchialcarinomen häufig von Metastasen betroffen ist. Beide Nieren zeigen eine ausgeprägte Atemverschieblichkeit auf dem Gleitlager des dorsal benachbarten M. psoas (**44**), die man sich zunutze machen kann, um störende Schallschatten der Rippen oder enteraler Luft zu umgehen.

Aufbau der Niere von innen nach außen:

Das zentral gelegene Nierenbeckenkelchsystem („NBKS“) bildet mit dem Pylon (**31**), den Wänden und Lumina zahlreicher Blut- und Lymphgefäße sowie dem dazwischen gelegenen Speicherfett wegen der vielen Impedanzsprünge den **echoreichen Sinusreflex**, an dessen äußeren Rand die sogenannte „PP-Grenze“ (= Parenchym-Pylon-Grenze – – in **Abb. 64.2a**) verläuft.

Das **Nierenmark** besteht aus ca. 10–12 echoarmen Markpyramiden (**30**), die mit ihrer breiteren Basis nach außen und mit ihrer Spitze nach innen Richtung Hilus zeigen. Sie sollten nicht mit echofreien Zysten oder mit den Kelchen verwechselt werden. In den Papillenspitzen münden die Sammelrohre frei in den Hohlraum der Nierenkelche (**149**), die ohne Aufstau meistens nicht als echofreier Hohlraum erkannt werden können.

Die **Nierenrinde (29)** liegt in der subkapsulären Außenzone und kappenförmig den Markpyramiden (**30**) auf. Zwischen den Markpyramiden verlaufen Fortsätze der äußeren Nierenrinde, die sog. **Bertin'schen Säulen** (columnae renales, **29a**), die gelegentlich bei einer Hypertrophie mit runden Nierentumoren verwechselt werden können (vgl. **Abb. 66.1**).

Die **linke Niere** liegt dorsal des Pankreasschwanzes (**33c**), hat eine kürzere linke Nierenarterie (**24b**) und dafür eine längere linke Nierenvene (**25b**) im Vergleich zur rechten Niere (**Abb. 64.3**). Auch dem linken oberen Nierenpol (**27**) liegt ventrocranial die linke Nebenniere (**155**) kappenförmig auf. Der regionale Lymphabfluss läuft über LK am Nierenhilus und neben der Aorta (**15**). Die übrige Ziffernlegende findet sich ausklappbar im hinteren Buchumschlag.

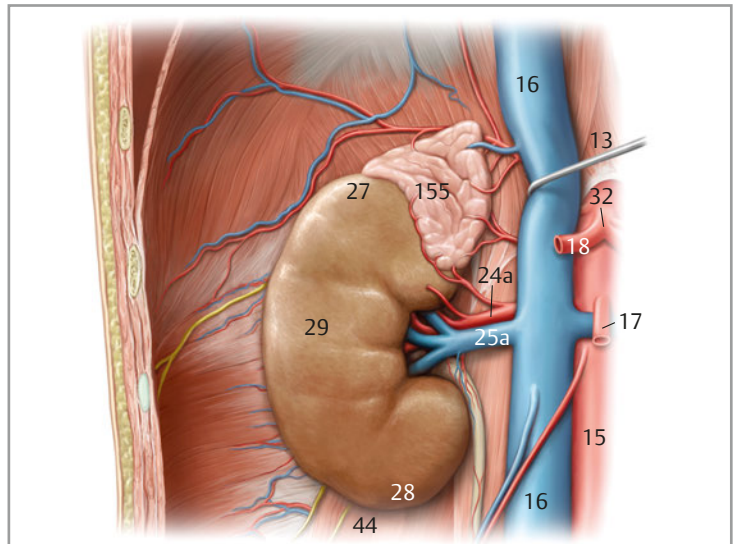


Abb. 64.1 rechte Niere im Retroperitoneum

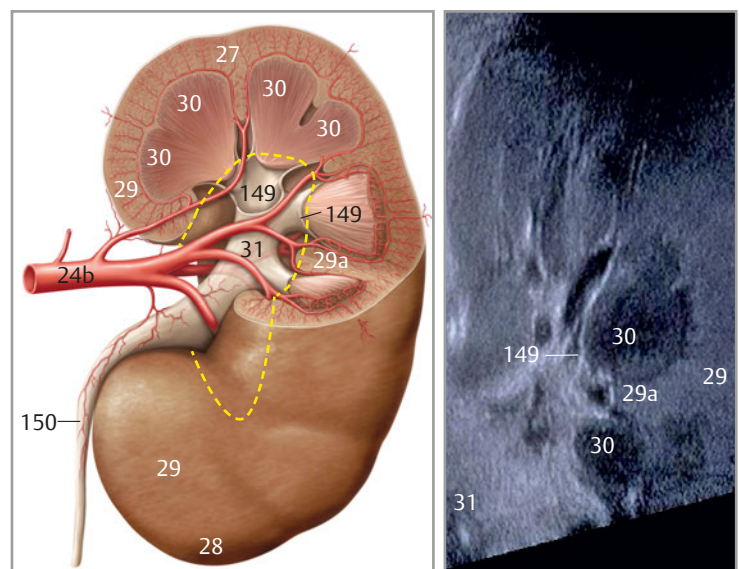


Abb. 64.2 a Aufbau der Niere

b

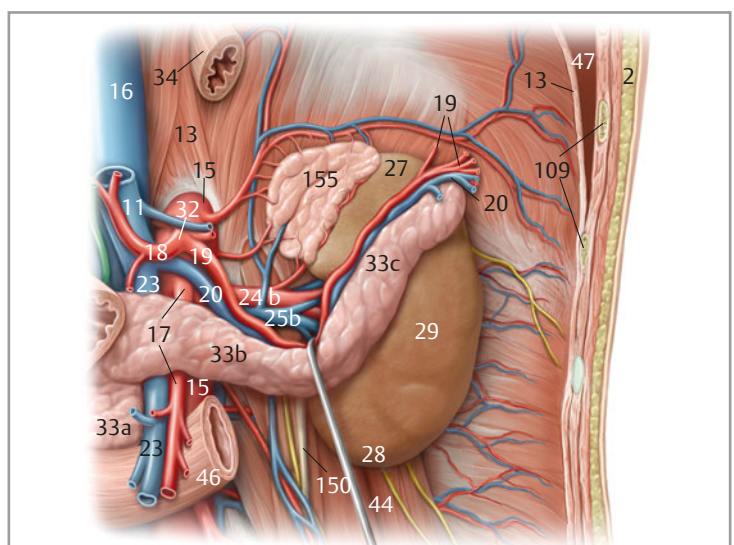


Abb. 64.3 Topographie der linken Niere

(Alle 3 Abb. aus Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Bd. 2 Innere Organe. Illustrationen von M. Voll, K. Wesker.)

Normalbefunde

Im Klinikalltag haben sich Armelevation und Rücken-, bzw. leichte 30°-Seitenlage bewährt. Die **rechte Niere** kann im Längsschnitt nach tiefer Inspiration oft gut von der vorderen (VAL) oder mittleren Axillarlinie (MAL) aus transhepatisch dargestellt werden (**Abb. 65.2a**). Behindert am caudalen Pol eine Darmgasüberlagerung (**45**) die Sicht auf die Niere (**Abb. 65.2b/c**), verschiebt man den Schallkopf weiter nach laterodorsal zur hinteren Axillarlinie (HAL). Die **linke Niere** wird dagegen in Rückenlage oder leichter Rechtsseitenlage direkt von der linken HAL aus geschallt, da weiter

ventral Magen- oder Colonluft die Schallwellen reflektieren würde (**vgl. Video 5.1a-c**). Beide Nieren müssen langsam und gleichmäßig in zwei Ebenen (Längsschnitt **Abb. 65.2** und Querschnitt **Abb. 65.3**) komplett und etwas über den Organrand hinaus durchmustert werden, um fokale Nierenläsionen und perirenale Flüssigkeiten (**vgl. S. 68**) zu detektieren. Im Querschnitt am rechten Nierenhilus (**Abb. 65.3**) sind die kürzere rechte Nierenvene (**25**) zur V. cava inferior (**16**) und ein Teilschnitt der Gallenblase (**14**) erkennbar (**vgl. Video 5.2**).

Checkliste Nieren-Normwerte:

Nierenlänge:	9–12 cm
Nierenquerschnitt:	4–6 cm
Nierenvolumen:	(KG x 2) +25%
Atemverschieblichkeit:	3–7 cm
Parenchymbreite:	1,3–2,5 cm

Praxistipp: Durch den Einsatz hochfrequenter Linearsonden wird eine bessere Ortauflösung erzielt. Hierbei und nach längeren Durstphasen wirkt das Nierenparenchym dann jedoch etwas echoreicher (**Abb. 65.4**) und die (eigentlich konstant echoarmen) Markpyramiden (**30**) kontrastieren sich stärker im Vergleich zum dann echoreicheren Parenchymsaum (**29**).

Tab. 65.1

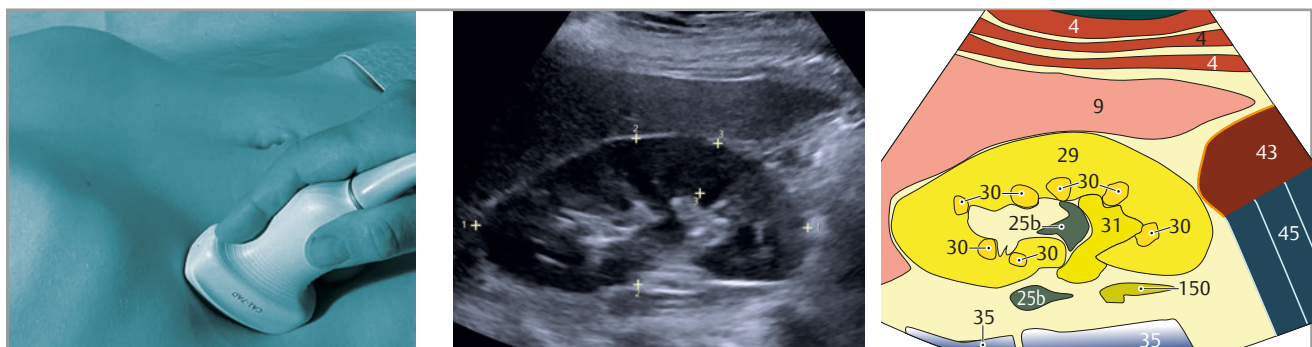


Abb. 65.2 a

b Nierenlängsschnitt

c

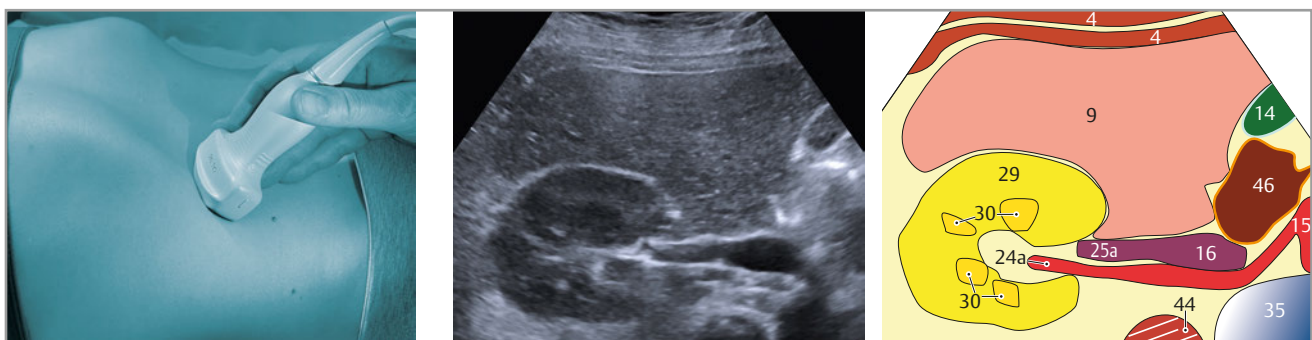


Abb. 65.3 a

b Nierenquerschnitt am Hilus

c

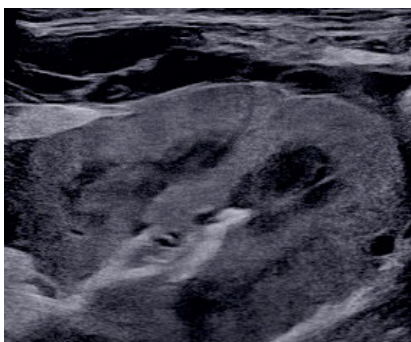


Abb. 65.4 Darstellung mit hochfrequenterem Schallkopf

Größenbestimmung: Die **Nierenlänge** korreliert mit der Körperlänge, variiert bei gesunden Erwachsenen zwischen 9 und 12 cm, während das Nierenvolumen mit der vereinfachten Volumenformel (Länge x Breite x Dicke x 0,5) in ml abgeschätzt wird (**Tab. 65.1**). Es sollte ca. das Doppelte des Körpergewichts[kg] plus 25% betragen [5.1, **Tab. 65.1**]. Daher sind die Körperlänge und das Gewicht essentiell zur Interpretation jeglicher Nierenmesswerte.

Zumindest die Nierenlänge muss gemessen werden, weil (zu) kleine Nieren eher für einen chronischen Nierenschaden und (zu) große Nieren meistens für eine akute Nierenschädigung sprechen. Der korrekte Einsatz eines Bodymarkers beugt späteren Seitenverwechslungen vor.

Normvarianten

Die normale Nierenform (**Abb. 65.2-3**) kann entwicklungs­geschichtlich bedingt mehrere Veränderungen aufweisen: **Hyperplastische Bertin'sche Säulen (29a)** können vom äußeren Parenchymsaum (**29**) zwischen den Markpyramiden (**30**) in Richtung des zentralen Sinusreflexes (**31**) hineinragen (**Abb. 66.1**) und müssen von Nierentumoren abgegrenzt werden: Die Echogenität der Bertin'sche Säulen gleicht der des übrigen Nierenparen-

chyms. Sie weisen in der FKDS ein regelrechtes, gleichmäßig verzweigtes Gefäßmuster ohne Irregularitäten auf (**Abb. 66.2**).

Eine Doppelnierenanlage besitzt zwei voneinander getrennte Nierenbecken (2×31 in **Abb. 66.3**), deren zentrale Sinusreflexe bei gleichmäßiger Durchmusterung vollständig voneinander getrennt (\Downarrow) werden können (vgl. **Video 5.3**).

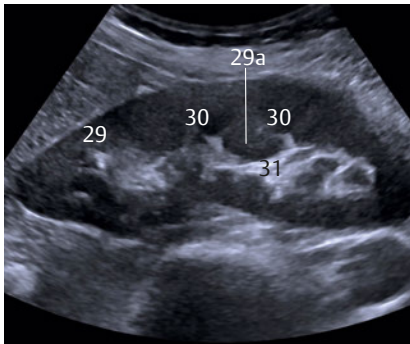


Abb. 66.1 hyperplast. Bertin-Säule..

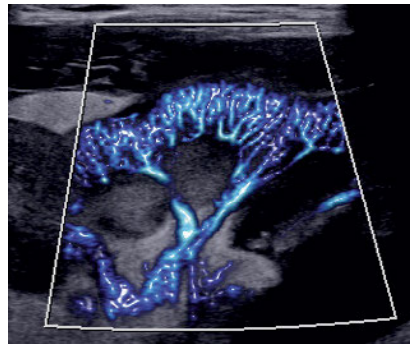


Abb. 66.2 .. mit normaler Gefäßarchitektur

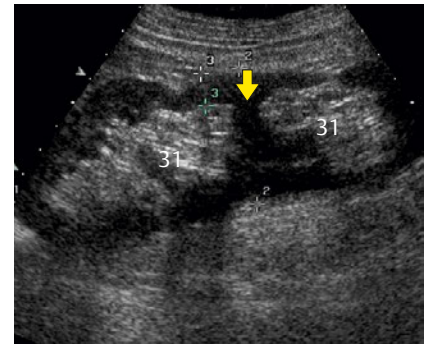


Abb. 66.3 Doppelniere

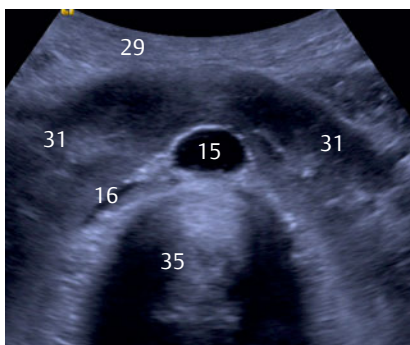


Abb. 66.4 Hufeisenniere

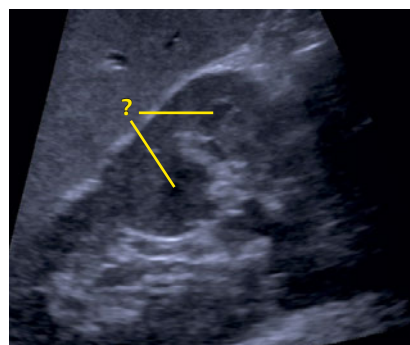


Abb. 66.5 a Niere mit „Milzbuckel“

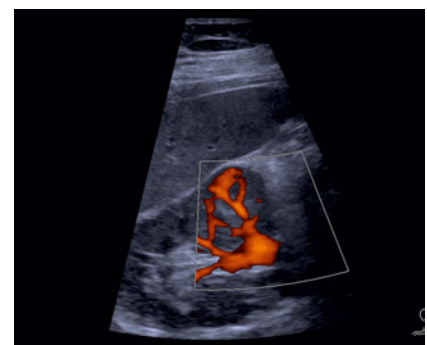


Abb. 66.5 b FKDS bei „Milzbuckel“

Doppelnierenanlagen können auch verschmolzen als sogenannte „**Hufeisenniere**“ im Retroperitoneum ventral der Aorta (**15**) und V. cava inferior (**16**) liegen (**Abb. 66.4**) und vor einem LWK (**35**) die Seite kreuzen (vgl. **Video 5.4**). Deutlich häufiger findet man an der linken Niere eine buckelartige Verdickung oder Ausbeulung (**?** in **Abb. 66.5a**): Dieses Phänomen eines „**Milzbuckels**“ beruht auf

der engen topographischen Nachbarschaft zur Milz, so dass es manchmal im Laufe der Organentwicklung dazu kommt, dass die linke Niere dort, wo die benachbarte Milz endet, eine solche buckelförmige Vorwölbung aufweist (**Abb. 66.5a**). In der FKDS zeigt sich bei Milzbuckeln ebenfalls ein geordnetes, normal-dendritisches Verzweigungsmuster der dortigen Nierengefäße (**Abb. 66.5b**).

Während bei Neugeborenen die Organkontur der Niere noch häufig eine **Renkulierung** aufweist, die wie haustrenartige Vorwölbungen mit dazwischen liegenden Einschnürungen imponieren, liegt bei Erwachsenen eher eine glatte Organkontur vor.

Einige Erwachsene behalten vereinzelte Einziehungen zurück (\Downarrow in **Abb. 66.6**), die sich meist an den Drittelgrenzen der Nieren befinden, jedoch keinen Krankheitswert besitzen, aber von echoreichen, triangulären Infarkt­narben oder kleineren, echoreicheren Angiomyolipomen differenziert werden müssen. (vgl. **Abb. 68.3**).



Abb. 66.6 Renkulierung der Niere

Nierenzysten

Ca. 30% aller Patienten haben Nierenzysten, die mit zunehmendem Patientenalter häufiger werden. Während sog. „blande“ Zysten (**Tab. 67.1**) als benigne eingestuft werden können (vgl. **Video 5.5**), sind Nierenzysten mit Binnenechos abklärungsbedürftig: Im Rahmen moderner Antikoagulationstherapien (u.a. ASS-Einnahme nach kardialen Stenting) werden zunehmend auch eingeblutete Zysten beobachtet (**Abb. 67.3**), deren Binnenechos

durch Blutkoagel (🚩) mit Hilfe der kontrastverstärkten Sonographie (CEUS, vgl. S. 14) von soliden Tumoren differenziert werden müssen (vgl. **Video 5.6**). Dabei hilft die beschreibende CEUS-Bosniak-Klassifikation, zystische Nierenläsionen in Hinsicht auf ihr Malignitätsrisiko einzuteilen (**Tab. 67.2**). Nur wenn Binnenechos, Septen oder verdickte Wände nachweisbar sind, erfolgt am besten eine CEUS-Abklärung.

- kugelige/ovaläre Form
- scharfe Abgrenzbarkeit
- echofreier Inhalt (ohne Binnenechos)
cave: Hochfrequenz-Darstellung!
- dorsale Schallverstärkung
- keine Septen oder unregelmäßige Wandverdickungen
- evtl. Randschatten-Phänomen
- evtl. betontes Ein-/Austrittsecho (bei 90°-Winkel zur Zystenwand)

CEUS-Bosniak I	„blande“ Nierenzyste (siehe Tab. 67.1)
CEUS-Bosniak II	homogen echogener Zysteninhalte, aber Zyste < 3 cm, keine KM-Aufnahme nur einzelne, feine Septen < 1 mm Dicke
CEUS-Bosniak II F	minimal verdickte Septen/Zystenwand, einzelne Verkalkungen, keine soliden Anteile einzelne Mikrobläschen im Septum
CEUS-Bosniak III	> 3 mm verdickte oder knotige Septen/Wand, irreguläre Verkalkungen, deutl. KM-Aufnahme
CEUS-Bosniak IV	perfundierte, solide Anteile in der Läsion

Tab. 67.1 Kriterien blander Nierenzysten

Tab. 67.2 CEUS-Bosniak-Kriterien für zystische Nierenläsionen [5.2]

Praxistipp: Zur Abklärung, ob Binnenechos (🚩) vorhanden sind (**Abb. 67.3/4**), sollten höherfrequente (Linear-)Schallköpfe eingesetzt werden.

Blande Nierenzysten erfordern keine weitere Diagnostik. Wenn eine Nierenläsion jedoch nicht völlig echofrei ist und verdickte Septen oder Wände aufweist (**Abb. 67.4**), sollte zeitnah mit Hilfe der Kontrastverstärkung (CEUS) überprüft werden, ob dort eine deutliche KM-Aufnahme vorhanden ist (vgl. **Video 5.7**). Falls ja, erfolgt eine zusätzliche KM-CT-Abklärung. Resultiert diese ebenfalls in einer CT-Bosniak III-Einstufung, besteht ein ca. 40-80%iges Malignitätsrisiko [5.3]. Läsionen der Stufe

CEUS-Bosniak II F werden in 6 Monaten sonographisch verlaufskontrolliert, während CEUS-Bosniak Stufe III-/IV-Zysten eine Abklärung mit KM-CT (in Abhängigkeit von der Nierenfunktion) oder mit KM-MRT erfordern.

Anschließend erfolgt eine interdisziplinäre Beurteilung in einem Tumorboard, in dem Urologen, Nephrologen und Radiologen gemeinsam das beste Procedere für den individuellen Patienten beraten.



Abb. 67.3 Zyste mit Binnenechos

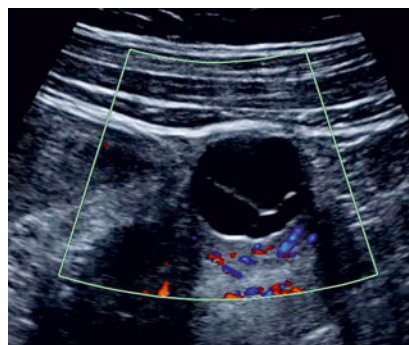


Abb. 67.4 B-Bild: septierte Zyste
später: CEUS-Bosniak III

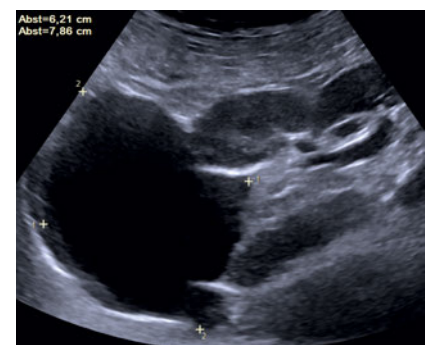


Abb. 67.5 Zyste am oberen Pol: NN?

Bei einer zystischen Läsion am cranialen Nierenpol wie in der **Abb. 67.5**, kommen dann natürlich auch Neben-

nieren-Raumforderungen oder -Metastasen (häufig bei Bronchial-Ca) und Neurinome als wichtige DD in Betracht.

Nierendegeneration

Mit zunehmendem Alter entwickelt sich eine langsam progrediente Verschmälerung des Parenchymsaums (**Abb. 68.1**), die auch nach wiederholten Nephritiden oder bei hochgradiger NAST bis zur Schrumpfniere fortschreiten kann (**Abb. 68.2**). Oft treten dabei auch degenerative Verkalkungen (49) und davon ausgehende Schallschatten (45) auf. Davon abzugrenzen sind Niereninfarkte, die oft embolisch bei Vorhofflimmern oder

bei Aneurysmata der suprarenalen Aorta auftreten und sich eher dreiecks- bzw. pyramidenförmig von ihrer breiteren Basis an der Organoberfläche zum Nierenzentrum hin verschmälern: Im akuten Infarktstadium imponieren sie echoarm. Später entwickelt sich ein eher echoreiches, keilförmiges Narbenareal (71 in **Abb. 68.3**). Zum Nachweis kleinerer Infarktareale ist der Einsatz von KM-Bildgebung (z.B. CEUS) notwendig.

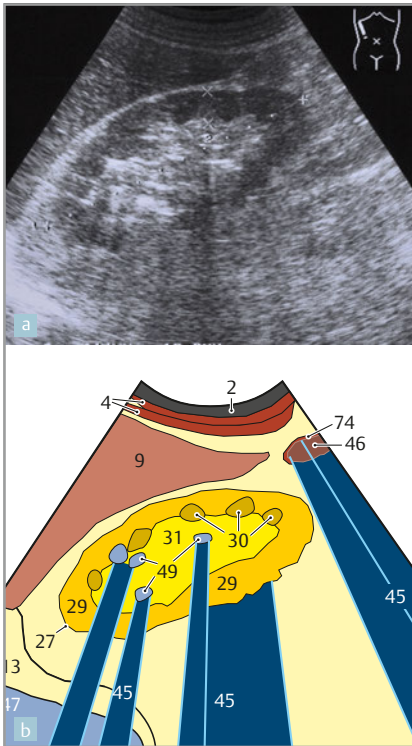


Abb. 68.1 Nierensteine bei Älteren

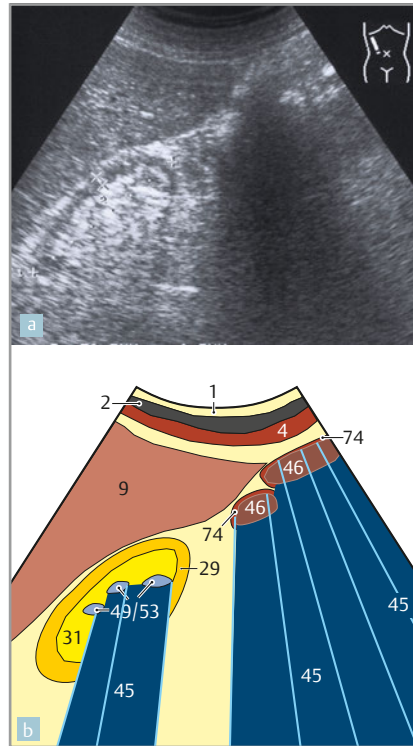


Abb. 68.2 Schrumpfniere

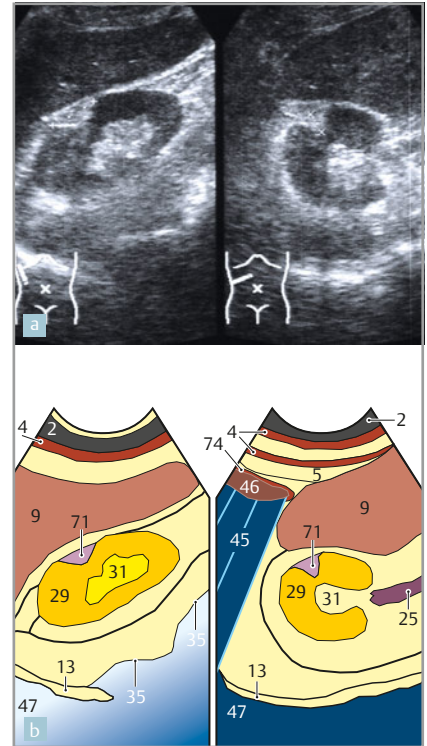


Abb. 68.3 keilförmige Infarktarnben

Entzündliche Nierenveränderungen

Bei akuten, ascendierenden Harnwegsinfekten wirken die Nieren bei einer **Pyelonephritis** besonders initial wie balloniert mit verbreitertem Parenchymsaum (29 ↕ in **Abb. 68.4**). Häufig ist Flüssigkeit in der Nierenkapsel, ein sog. „renal sweating“ (↑) nachweisbar, sowie ein Druckschmerz über der Niere mit dem Schallkopf auslösbar. Bei Verdacht auf eine Pyelonephritis sollte zusätzlich mit einer höherfrequenten Linearsonde das Ausmaß der In-

fektion detektiert werden (**Abb. 68.5**). Je höher die Sendefrequenz, desto besser gelingt die Identifikation, hier als streifenförmige, echoarme Entzündungstraßen (↘, vgl. **Video 5.8**). Kommt es als Komplikation zu einem größeren einschmelzenden **Abszess** (58 in **Abb. 68.6**), ist in der ergänzenden FKDS dort ein avaskuläres Zentrum mit randständiger Hypervaskularisation nachweisbar (vgl. **Video 5.9**).

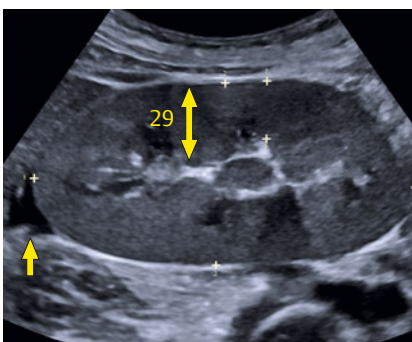


Abb. 68.4 Ödem bei Pyelonephritis

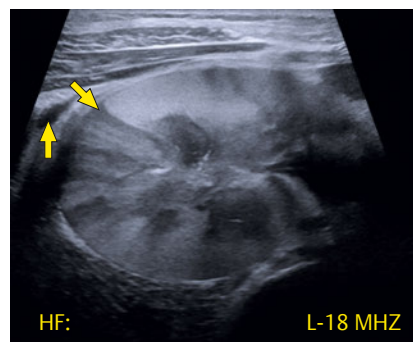


Abb. 68.5 Entzündungstraßen

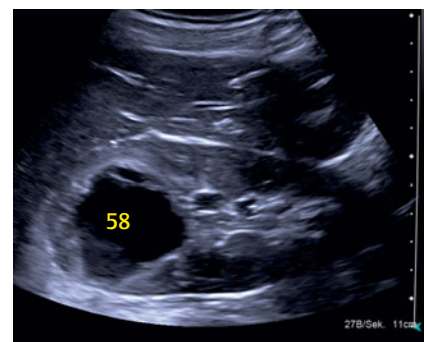


Abb. 68.6 Nierenabszess

Tendenziell sprechen kleine Nieren und ein homogen echoreiches Parenchym eher für eine **chronische Nierenschädigung**: Als Ursachen kommen Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie, sämtliche Glomerulonephritiden, medikamentös induzierte Nephropathien (**Abb. 69.1**)

oder seltener eine **Amyloidose** (**Abb. 69.2**) oder rheumatologische Erkrankungen in Frage. Meist bleibt dabei die Echogenität der Markpyramiden nahezu konstant echoarm, so dass sich der Kontrast zum zunehmend echoreicheren Parenchym verstärkt:

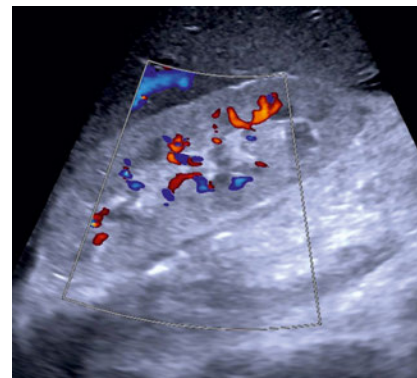
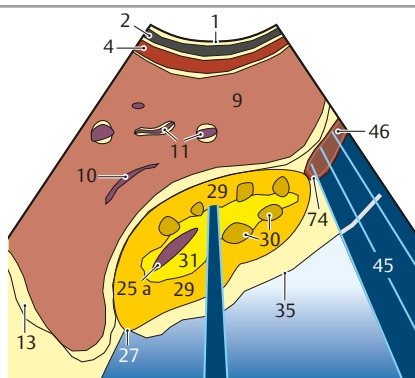
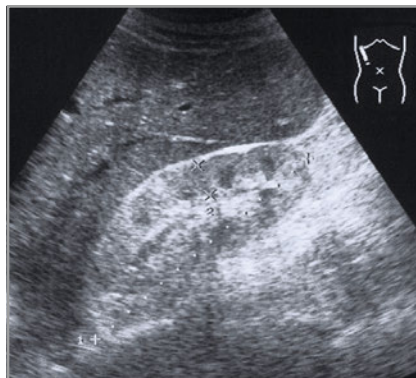


Abb. 69.1 a chronische Nephritis..

Abb. 69.1 b ..mit Echogenitäts- ↑

Abb. 69.2 FKDS bei Amyloidose-Niere

Nierenverkalkungen

Kommt es z.B. im Rahmen eines Nebenschilddrüsen-Adenoms zu einer vermehrten Parathormon-Aktivität mit erhöhten Serum-Kalziumspiegeln und wird das Löslichkeitsprodukt für Kalziumsalze überschritten, entstehen kristalline Ausfällungen, die zunächst in den Außenzonen der Markpyramiden (MP) zu Verkalkungen führen

(**Abb. 69.3**) und später die gesamten Markpyramiden betreffen (**Abb. 69.4**). Dieser Prozess kann so weit fortschreiten, dass auch außerhalb der Markpyramiden (**30**) in den zentralen Nierenanteilen multiple Verkalkungen (**49**) und später auch Nierensteine entstehen (**Abb. 69.5**):

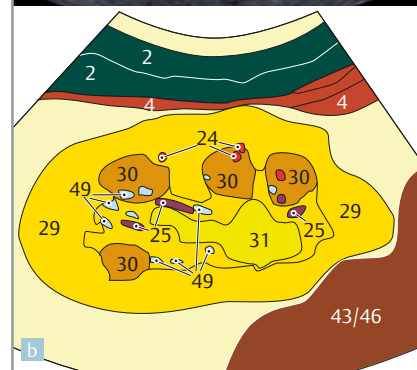
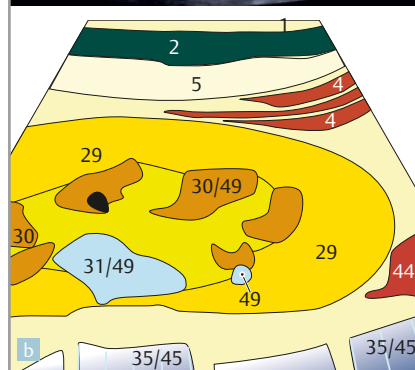
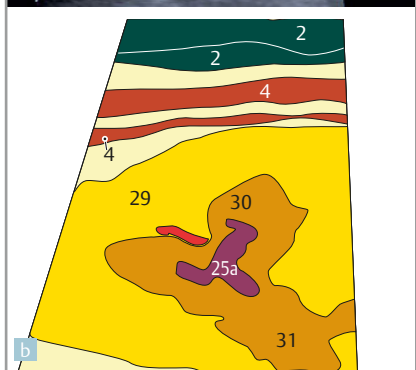
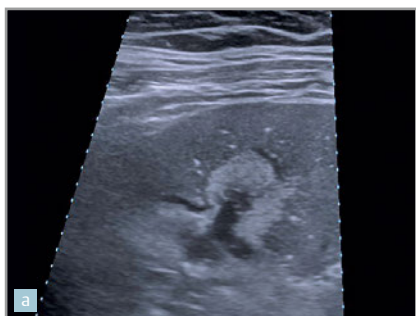


Abb. 69.3 MP-Calcinose im Frühstadium außen

Abb. 69.4 später komplette MP-Calcinose

Abb. 69.5 fortgeschrittenes Stadium bei primärem Hyperparathyreoidismus

Auch die übermäßige Aufnahme von Oxalsäure (z.B. in Schwarztee oder Schokolade im Rahmen einer Prüfungsvorbereitung) kann zur Ausfällung von Oxalatsteinen führen. Je nach Zusammensetzung der Steine können die Steine Schatten erzeugen, müssen es aber nicht (vgl. S. 70). Die Differentialdiagnose umfasst z.B. bei Diabe-

tikern Gefäßverkalkungen an der Grenze zwischen den Markpyramiden (MP) zur Nierenrinde (helle Echos ohne Schallschatten) oder narbige, verkalkte Residuen nach durchlaufener Nierentuberkulose – seltener auch Papillenverkalkungen an der Spitze der MP nach Phenacetin-Abusus.

Nierensteine

Da echoreiche Nierensteine in ebenfalls echoreicher Umgebung des zentralen Sinusreflexes oft kaum auffallen, sind besonders ihre Schallschatten hilfreich, wenn es sich um schattengebende Steine handelt (vgl. **Abb. 68.1**). In Zweifelsfällen gibt es drei **nützliche Praxistipps** zur verbesserten Detektion von Nierensteinen: **1)** Bei fraglichen Konkrementen (**49** in **Abb. 70.1a**) kann die FKDS (mit hoher PRF) dazu geschaltet werden, wobei insbesonde-

re kristalline Steine mit zerklüfteter Oberfläche während der Durchmusterung ein aufblinkendes Farbmosaik, das sog. „**Twinkling-Artefakt**“ (↗) erzeugen (**Abb. 70.1b**).

2) Man regelt über den B-Bild-Gain die Echogenität alternierend herunter- (**Abb. 70.2a**) und hoch (**Abb. 70.2b**), um mit Hilfe dieser „Auf- und Abblend-Methode“ steininduzierte Impedanzsprünge (↔) besser zu entdecken:

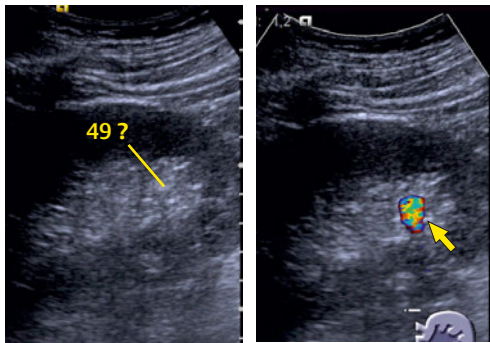


Abb. 70.1 Twinkling-Artefakt in FKDS

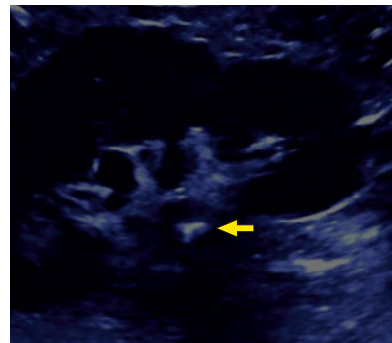


Abb. 70.2 a Abblendmethode

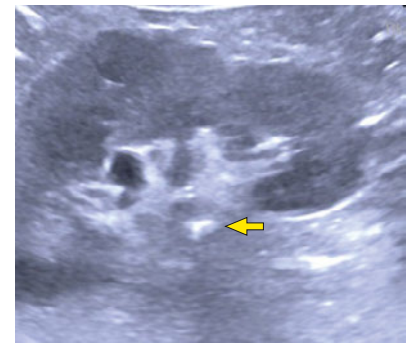


Abb. 70.2 b Aufblendmethode

Uretersteine

Ist ein Harnstein klein genug, um in den Ureter zu gelangen, aber zu groß, um den Ureter problemlos zu passieren, bleibt er meistens an einer von vier Prädilektionsstellen stecken (**Abb. 70.3**): Am Abgang des Ureters aus dem Pylon, an der Kreuzung mit den Vasa ovarica / testicularia, an der Kreuzung mit den Vasa iliaca und schließlich an der Uretereinmündung in die Harnblasenwand. Besteht keine Hydronephrose (**cave**: Gefahr einer Fornixruptur!), empfiehlt sich eine vorherige Hydratation des Patienten zur verbesserten Uretersteindetektion.

Besonders im distalen Ureterabschnitt caudal der Iliakalüberkreuzung sind Konkremente (**49**) wegen Darmgasüberlagerung oft schwerer zu finden als im proximalen Ureterdrittel (**Abb. 70.4**). Oft ist jedoch der proximale Ureter (**150**) am Abgang zum Pylon (**31**) dilatiert und **3)** ein Stein fällt durch seine Mobilität (↔) nach Umlagerung oder nach dem Aufstehen des Patienten stärker auf (**Abb. 70.5**), weil es dann zu einem Korkeneffekt kommt und der proximale Ureter weiter aufgestaut wird. Auch bei prä- oder intravesikalen Konkrementen kann der Farbbildmodus zur Detektion kleinerer Steine hilfreich sein und ein entsprechendes Twinkling-Artefakt (↗) auslösen (**Abb. 70.6**, vgl. **Video 5.10**).

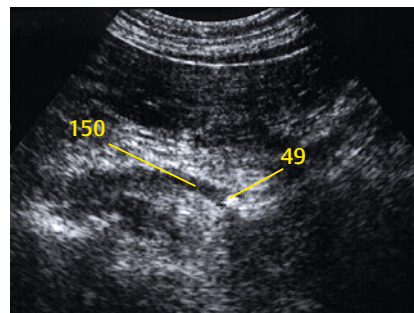


Abb. 70.4 Stein im prox. Ureter-1/3

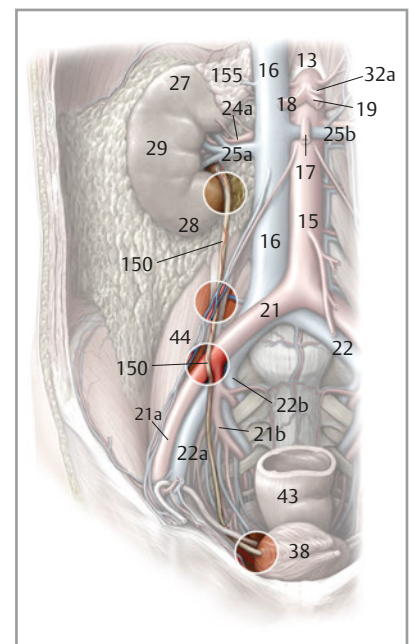


Abb. 70.3 Ureter-Engstellen
(aus Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Bd. 2 Innere Organe)

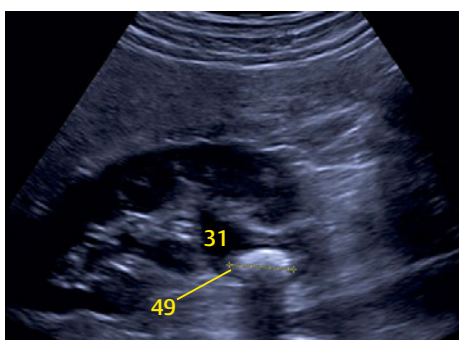


Abb. 70.5 a Stein im Liegen

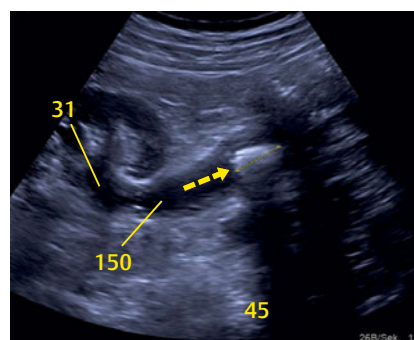


Abb. 70.5 b Stein im Stehen mobil

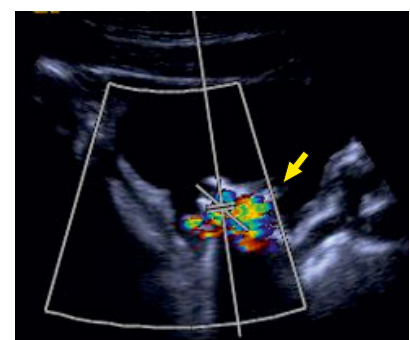


Abb. 70.6 Twinkling-Artefakt

Harnaufstau

Normaler Weise ist der zentrale Sinusreflex durch viele Impedanzsprünge echoreich (vgl. S. 64, **Abb. 65.2** und **Abb. 68.1**). Liegt kein Harnaufstau vor, wird er nur von dünnen, echoarmen Linien oder Gefäßquerschnitten durchzogen. Die extrarenale Anlagevariante eines ampullären Nierenbeckens als DD eines Harnstaus tritt oft beidseits auf. Bei gesteigerter Diurese nach vermehrter Flüssigkeitsaufnahme oder -gabe (iatrogen: Diuretika) kann infolge des Sekretionseffekts das harnableitende System (87) im zentralen Sinuskomplex (31) etwas deutlicher hervortreten als sonst (**Abb. 71.2**). Die wichtigsten DD zum Harnaufstau sind multiple, parapelveine Zysten

(**Abb. 71.3**), die wahrscheinlich lymphabflussbedingt besonders linksbetont auftreten. Hier muss eine sorgfältige Durchmusterung vor allem in der Transversalebene klären, ob es sich um voneinander durch Septen getrennte Zysten oder einen Aufstau des kommunizierenden, harnableitenden Systems handelt (vgl. **Video 5.11**).

- Grad 1: nur dilatiertes Pylon
- Grad 2: zusätzlich dilatierte Kelche
- Grad 3: zusätzliche Parenchymverschmälerung
- Grad 4: Sackniere (kaum noch Restparenchym)

Tab. 71.1 Harnaufstau-Grade bei Erwachsenen

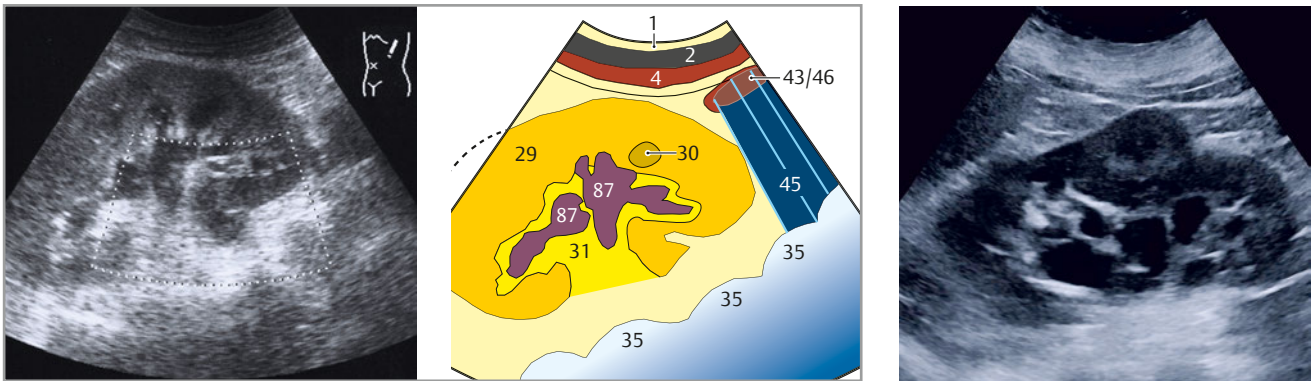


Abb. 71.2 a Vene, Zyste, Aufstau oder.. **Abb. 71.2 b** ..Diureseeffekt/Venen? **Abb. 71.3** Aufstau ↔ pelvine Zysten?

Bevor ein Harnaufstau diagnostiziert wird, bittet man die Patienten um einen Gang auf die Toilette, um post mictionem zu überprüfen, ob tatsächlich ein Aufstau vorliegt. Dann unterscheidet man bei Erwachsenen vier Schweregrade bis hin zur Hydronephrose: Beim **Harnaufstau 1.°** ist das Pylon (31) zwar dilatiert, die Kelchhälse sind jedoch noch nicht in die Dilatation mit einbezogen (**Abb. 71.4**). Die Breite des äußeren Parenchymsaums ist unauffällig. Beim **Harnaufstau 2.°** entsteht eine zusätzliche Verplumpung der Kelchhälse und der Kelche (**Abb. 71.5**).

Der **Harnaufstau 3.°** ist durch eine zusätzliche Druckatrophie/Verschmälerung des äußeren Parenchymsaums (29) gekennzeichnet (**Abb. 71.6**). Bei länger andauerndem Harnaufstau bewirkt die interstitielle Druckerhöhung mit verschlechterter Gewebepfusion schließlich eine progrediente Atrophie des Nierenparenchyms, so dass sich als Endzustand die seltene „hydronephrotische Sackniere“ (= Harnaufstau 4.°) ausbildet (**Abb. 71.7**).

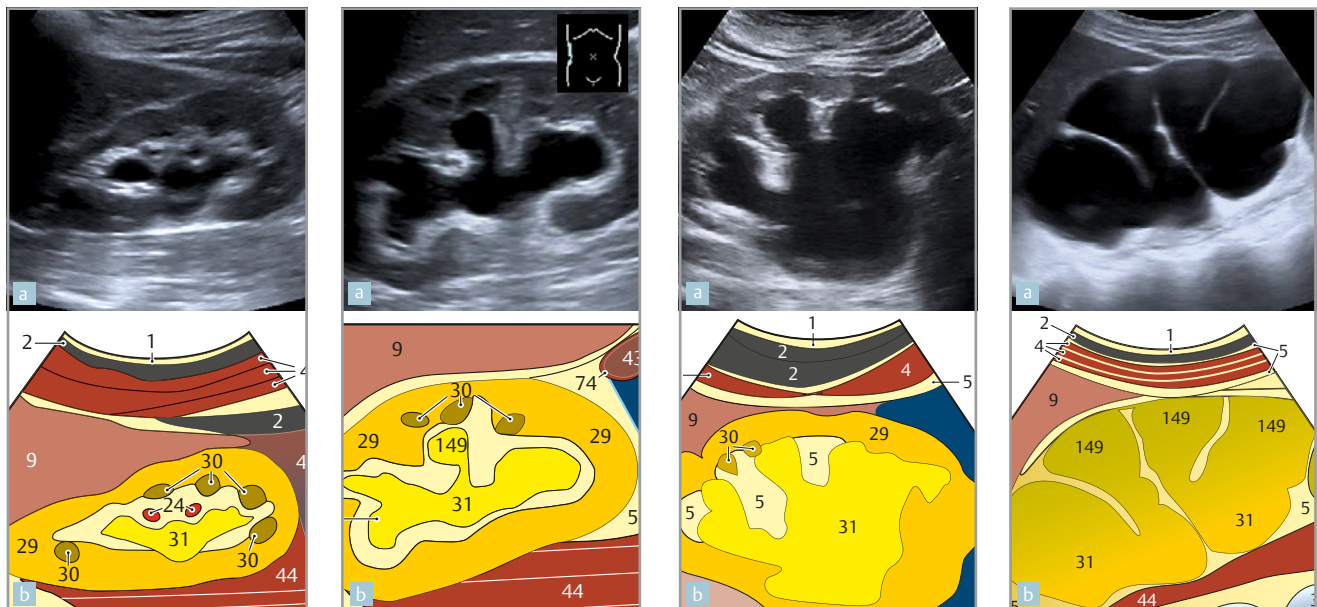


Abb. 71.4 Harnaufstau 1.° **Abb. 71.5** Harnaufstau 2.° **Abb. 71.6** Harnaufstau 3.° **Abb. 71.7** Harnaufstau 4.°

Benigne Nierentumoren

Zu den häufigsten soliden, aber gutartigen Nierentumoren gehören die **Angiomyolipome** und die **Onkozytome**. Angiomyolipome zeigen bei hohem Fettgehalt eher eine hohe Echogenität (ähnlich wie der echoreiche Sinusreflex oder kleine Leberhämangiome) und sind meist scharf (👉)

abgrenzbar (**Abb. 72.1**). In der FKDS besteht zwar häufig ein punktförmiges Vaskularisationsmuster (👉👉 in **Abb. 72.2**), aber Angiomyolipome zeigen leider auch kein eindeutiges CEUS-Perfusionsmuster (vgl. **Video 5.12**).

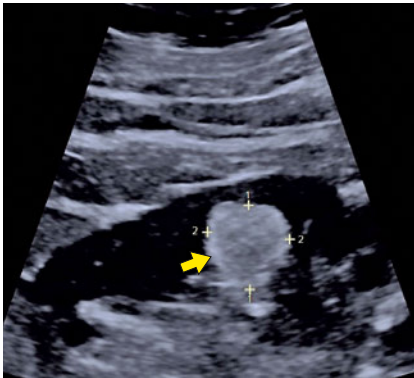


Abb. 72.1 Angiomyolipom im B-Bild

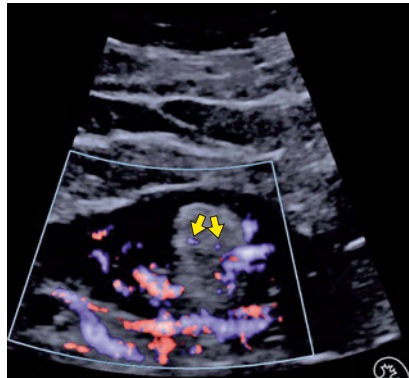


Abb. 72.2 punktförmige Vaskularisation

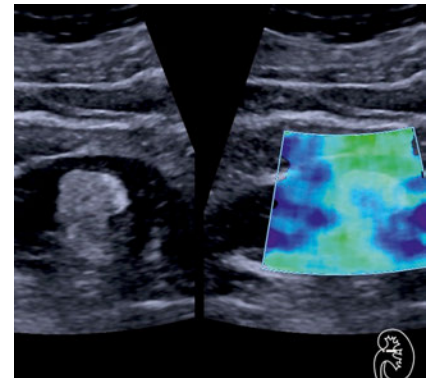


Abb. 72.3 Elastographie: eher weich

Dennoch ist die FKDS alleine nicht ausreichend, um sicher zwischen Angiomyolipomen und Nierenzell-Ca zu unterscheiden. Auch Scherwellen-elastographisch (vgl. S. 16, 86) besteht leider eine Überlappung der eher weichen (hier bläulichen) Angiomyolipome (**Abb. 72.3**) mit eher härteren (hier rötlichen) Nierenzell-Ca, so dass sich hier bisher noch keine Grenzwerte etablieren konnten [5.4].

Die hohe Ortsauflösung der Sonographie im Submillimeterbereich ermöglicht die Detektion auch kleinerer Angiomyolipome (👉) und ist der CT-Diagnostik diesbezüglich überlegen (**Abb. 72.4**).

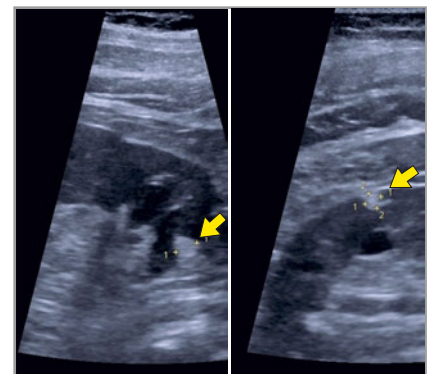


Abb. 72.4 Detektion auch kleiner Angiomyolipome

Für **Onkozytome** (benigne, epitheliale Tumoren) gilt Ähnliches: Berichtet wird eine sehr inhomogene Echogenität (**Abb. 72.5**) mit eher randständigen Gefäßen (**Abb. 72.6**), die leider nur in ca. 30% ein radspeichenartiges Muster mit zentraler, sternförmiger Narbe zeigen. Sie fluten in der CEUS das KM zwar oft langsamer in der Frühphase an und halten tendenziell auch in der CEUS-Spät-

phase das KM länger, aber leider kommen auch schnelle, früharterielle KM-Anflutungen und Auswaschphänomene in der Spätphase vor (**Abb. 72.7**, vgl. **Video 5.13**), so dass sie nicht sicher von Nierenzell-Karzinomen differenzierbar sind (vgl. S. 73). Daher muss oft eine histologische Abklärung erfolgen – selbst dort bestehen mitunter Abgrenzungsprobleme zum chromophoben Nierenzell-Ca.



Abb. 72.5 Onkozytom im B-Bild



Abb. 72.6 Onkozytom in FKDS



Abb. 72.7 Onkozytom in CEUS-Spätphase