



## Inhalt

1. Anatomie Niere .....	3
1.1. Aufgaben der Nieren .....	3
1.2. Nieren / Topographie .....	4
1.2.1. Schema des makroskopischen Aufbaus der Niere .....	5
1.2.2. Aufbau der Nieren / Makroskopie .....	6
1.2.3. Nephron .....	7
2. Harnbildung .....	11
2.1. Primärharnbildung .....	12
3. Autoregulation der Nierendurchblutung .....	14
3.1. Juxtaglomerulärer Apparat .....	14
4. Harnpflichtige Substanzen .....	16
4.1. Kreatinin .....	16
4.2. Harnstoff .....	17
4.3. Harnsäure .....	17
5. Hormonelle Regelung und Einflüsse .....	19
6. Anatomie der ableitenden Harnwege .....	20
6.1. Nierenbecken .....	20
6.2. Ureter (Harnleiter) .....	20
6.3. Blase .....	21
6.4. Urethra (Harnröhre) .....	23
7. Erkrankungen der Niere und harnableitende Organe .....	24
Nierenerkrankungen / Übersicht .....	24
7.1. Akutes Nierenversagen – Schockniere – akute Niereninsuffizienz .....	25
7.2. Chronisches Nierenversagen .....	26
7.3. Urämie (Harnvergiftung) .....	29
7.4. Nephrotisches Syndrom .....	30
7.5. Proteinurie .....	31
7.6. Urosepsis .....	34
7.7. Nierenzysten (erworben) .....	35
7.8. Zystennieren (angeboren) .....	35
7.9. Glomerulonephritis .....	36
7.10. Pyelonephritis .....	38
7.11. Nephrolithiasis - Harn- oder Nierensteine .....	39
7.12. Nierentumore .....	41
7.12.1. Hypernephrom .....	41
7.13. Diabetische Nephropathie (Kimmelstil- Wilson- Syndrom) .....	42
8. Erkrankungen der Harnblase .....	43
8.1. Blasentumor / Blasenkrebs .....	43
8.2. Verletzung der Harnblase .....	43
8.3. Balkenblase .....	43
8.4. Inkontinenz .....	43
8.5. Zystitis .....	46
9. Urethritis .....	47



# Urogenitalsystem

---

10. Urinstatus / Untersuchung .....	48
10.1. Zeitpunkt der Urinsammlung .....	48
10.2. Technik der Urinsammlung.....	49
10.3. Urinmenge / Miktionsstörungen .....	50
10.4. Makroskopische Beurteilung (Farbe).....	52
10.5. Urinteststreifen .....	53
10.6. Urinsediment.....	54
11. Urogenitaltrakt: Examen Fragen .....	56
12. Urogenitaltrakt: MC Fragen.....	59
12.1. Lösungsformular .....	72
13. Phytotherapeutischer Anhang.....	73
13.1. Zusammenstellung nierenwirksamer Pflanzen.....	73
13.2. Behandlung und Prophylaxe von Nierensteinen.....	75
14. Quellennachweis:.....	76



## 1. Anatomie Niere

### 1.1. Aufgaben der Nieren

- Regulation des Wasserhaushaltes
- Regulation des Mineralhaushaltes
- Regulation des Säure-Basen Haushaltes
- Ausscheidung von harnpflichtigen Substanzen wie z.B. Harnstoff, Kreatinin, Harnsäure
- Ausscheidung von Fremdstoffen die mit der Nahrung oder mit Medikamenten in den Körper gelangt sind.
- Bildung von EPO (Erythropoetin) Erythrozyten
- Regulation von Blutdruck und Blutvolumen
- Bildung von Vitamin D - Knochenwachstum - Vorläufer des Vitamin D Hormons

### Unterteilung

#### Harnproduzierende Organe

- Zwei Nieren

#### Harnableitendes System

- zwei Harnleiter (Ureter)
- eine Harnblase (Vesica urinaria)
- eine Harnröhre (Urethra)

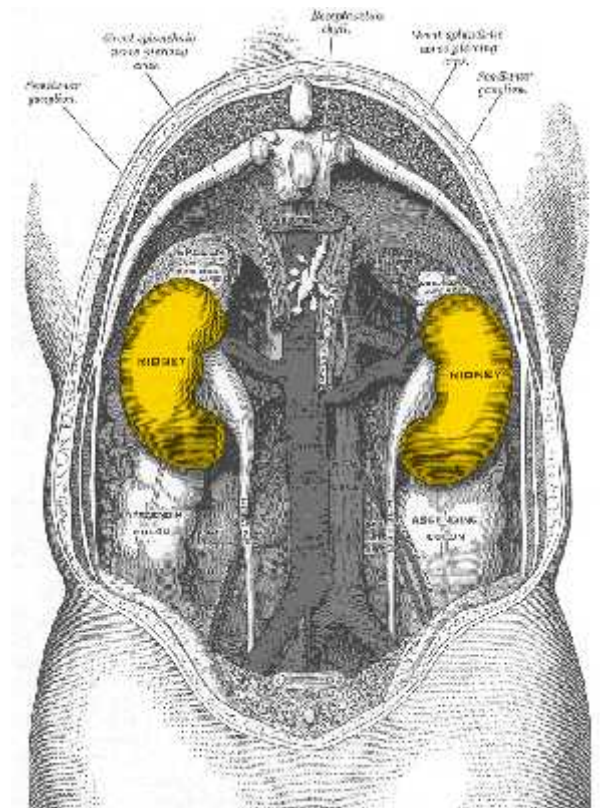


Abbildung 1: Lage der Nieren, gesehen von hinten [1]



## 1.2. Nieren / Topographie

Die Nieren liegen im oberen Abschnitt des Retroperitonealraums auf der Höhe des 11. bzw. 12. Brustwirbels bis 2. bzw. 3. Lendenwirbel. Da die rechte Niere durch die Leber ein wenig verdrängt wird, liegt sie etwas tiefer.

Makroskopie: Die Nieren sind bohnenförmig. Sie sind etwa 12cm lang, 7cm breit und 4cm dick. Das Gewicht einer Niere beträgt 120 bis 300 Gramm.

Abbildung 2: Querschnitt der Niere (mit Nebenniere) [2]

Jede Niere ist von einem Fettpolster aus Baufett umgeben. Darum herum finden wir ein Bindegewebe, welches an der Lendenwirbelsäule befestigt ist und zusammen mit dem Fettpolster die Niere in ihrer Lage hält.

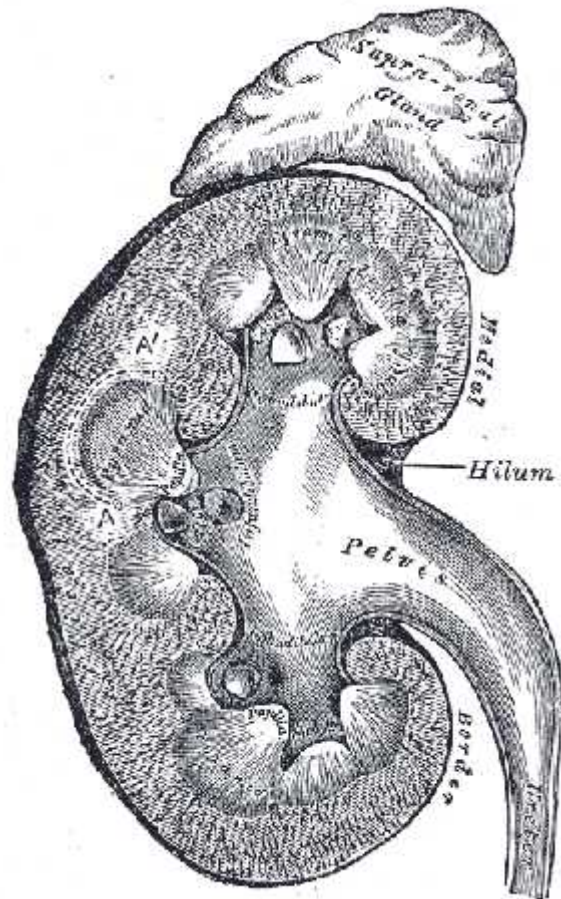
Zusammen mit den Nieren werden auch die Nebennieren von Bindegewebe umgeben. Die Nebennieren haben in ihren Aufgaben primär jedoch keinen Zusammenhang mit den Aufgaben der Nieren. Bei der Nierenpforte (Hilus) treten

Eintretende Gefäße:

- Nierenarterie (Arteria renalis)
- Nerven

Austretende Gefäße:

- Nierenvene (Vena renalis)
- Nierenbecken (Pelvis renalis), das beim Hilus in den Harnleiter (Ureter) übergeht
- Nerven
- Lymphgefäße





# Urogenitalsystem

## 1.2.1. Schema des makroskopischen Aufbaus der Niere

1. Nierenmark mit Markkegeln (Pyramides renales)

2. [Vas afferens](#)

3. Nierenarterie (Arteria renalis)

4. Nierenvene (Vena renalis)

5. Hilum renale

6. [Nierenbecken](#) (Pelvis renalis)

7. [Harnleiter](#) (Ureter)

8. kleine Nierenkelche

9. Nierenkapsel (Capsula fibrosa renalis)

10. unterer Nierenpol

11. oberer Nierenpol

12. [Vas efferens](#)

13. [Nephron](#)

14. Nierenbucht

15. große Nierenkelche (Calices majores renales)

16. Spitzen der Markkegel (Papillae renales)

17. Bertini-Säulen (Columna renalis)

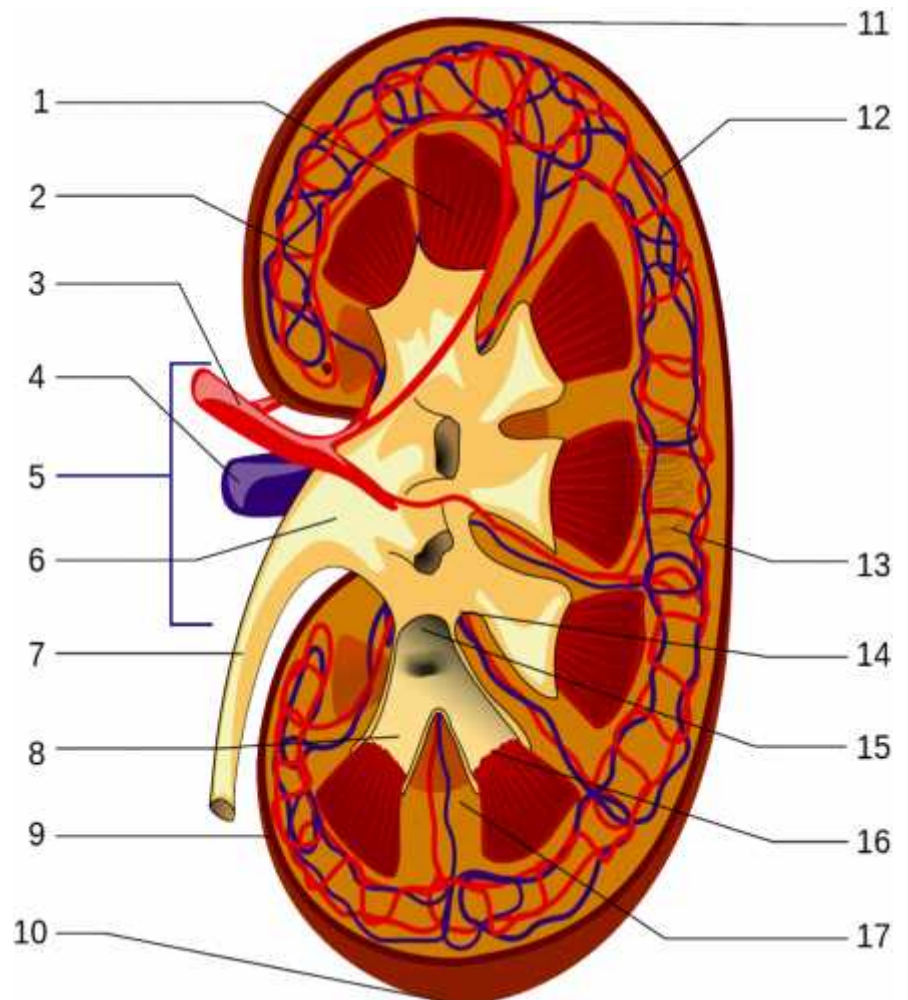


Abbildung 3: Schema des makroskopischen Aufbaus der Niere [3]



# Urogenitalsystem

---

## 1.2.2. Aufbau der Nieren / Makroskopie

Bei einem Schnitt durch die Nieren erkennt man makroskopisch verschiedene Zonen. Sie sind in Farbe und Struktur deutlich unterscheidbar:

- Nierenbecken
- Nierenmark
- Nierenrinde (Cortex renalis).

Ausläufer der Rinde reichen bis zum Nierenbecken und grenzen so die Markpyramiden ab.

### Nierenmark (Medulla renalis)

- Es besteht aus ca. 9 - 13 kegelförmigen Pyramiden, deren Basis zur Nierenoberfläche zeigt, während die Spitze (Papille) in die Kelche des Nierenbeckens ragt. In der Papille befinden sich mehrere Öffnungen, durch die der Harn ins Nierenbecken gelangt.

### Nierenrinde (Cortex renalis)

- Sie stülpt sich kappenförmig über die Basis der Markpyramiden. Von der Basis der Pyramiden dringen Markstrahlen (Pars radiata) in die Rinde (400-500 pro Pyramide), sie bestehen aus Bündeln von Sammelrohren, und gestreckten Kanälchenabschnitten
- Eine Markpyramide mit zugehöriger Rindenschicht bildet einen Nierenlappen.

### Gefäßversorgung der Nieren

- Beide Nieren werden pro Minute von 1,2 l Blut durchströmt.  
Die **Aa. renalis** teilt sich am Hilus in 2 Äste auf, jeder dieser Äste teilt sich in Segmentarterien auf, aus denen die **Aa. interlobares** hervorgehen. Die **Aa. interlobares** dringen in das Nierenparenchym ein und steigen zwischen den Pyramiden rindenwärts.

### Merke: Durchblutung der Niere

1,2 l/min

1700 l/d

25% des Herzzeitvolumens





## 1.2.3.2. Mikroskopie

- In der Nierenrinde liegen pro Niere etwa eine Million Nierenkörperchen (Malpighische Körperchen), die eine Größe von 0,1 bis 0,3 mm haben.
- Ein Nierenkörperchen wird von einem arteriellen Kapillarknäuel (Glomerulus) gebildet. Um den Gefäßknäuel herum liegt die Bowmansche Kapsel, eine Kapsel aus einschichtigem Epithelgewebe.
- In Richtung der Harnkanälchen ist die Bowmansche Kapsel geöffnet. Ebenfalls in der Nierenrinde liegen die zu jedem Nierenkörperchen gehörenden gewundenen Anteil der Harnkanälchen (Tubulus/Tubuli), ausgenommen jeweils die Henle- sche Schleife.
- Im Nierenmark liegen die gestreckten mittleren Anteile des Tubulus als Henle- sche Schleife, außerdem die Sammelrohre, welche mit ihren Öffnungen bei der Pyramidenspitze in die Nierenkelche des Nierenbeckens münden. Natürlich ist der Aufbau des Nierengewebes durch ein Bindegewebsgerüst abgestützt, in welchem auch Lymphbahnen und Nerven verlaufen.  
In jeden Nierenkelch mündet eine Markpyramide mit je 20 bis 30 Sammelrohren.
- Je ein Glomerulus mit dazugehöriger Bowmanscher Kapsel und ableitendem Tubulus (die Sammelrohre gehören nicht mehr dazu), nennt man Nephron.
- In jeder Niere liegen etwa eine Million Nephrone.





## 1.2.3.3. Schematischer Aufbau des Glomeruli (Bowmannsche Kapsel Nierenkörperchens)

Abbildung 5: Schematischer Aufbau des Glomeruli (Bowmannsche Kapsel Nierenkörperchens) [5]

Nierenkörperchen (Glomerulus)

- Kugelform; Durchmesser 0,2 mm
- Wichtigster Bestandteil = Kapillarknäuel → Glomerulus
- Im Nierenkörperchen wird das Blut filtriert (Ultrafiltration) und Primärharn gebildet
- Primärharn wird am Harnpool in ein Kanalsystem abgeleitet

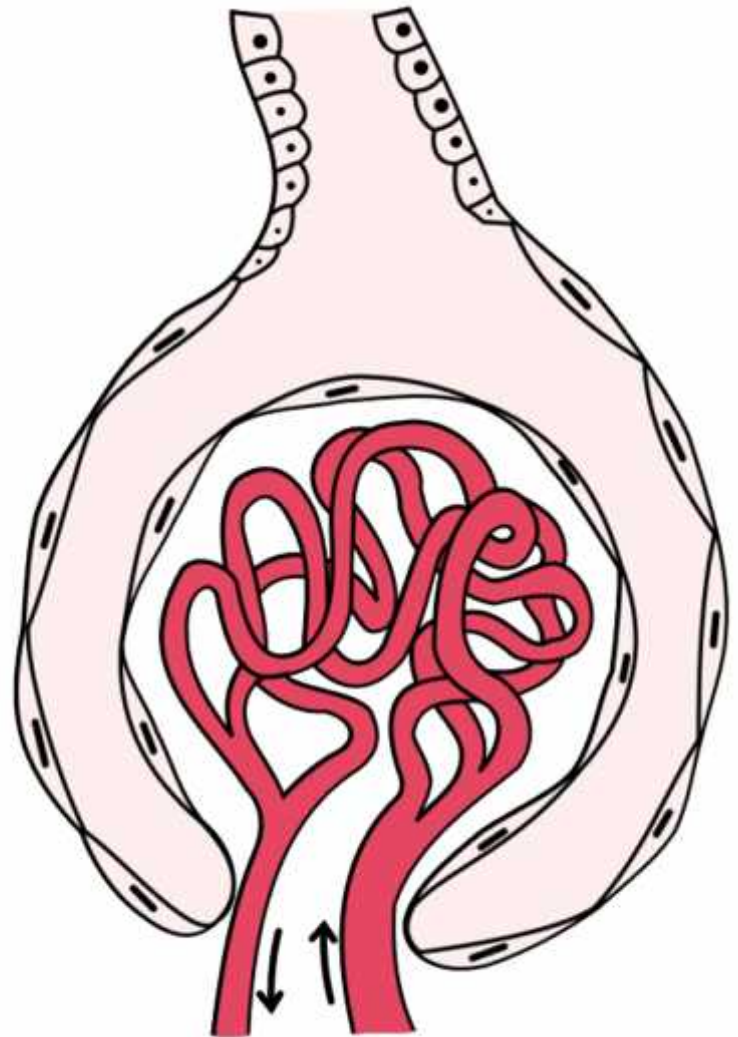
Die Capsula glomeruli (Bowmann'sche Kapsel) ist eine Doppelblattstruktur und besteht aus einem inneren, viszeralem Blatt (= Podozyten) und einem äußeren parietalen Blatt.

Dazwischen befindet sich ein Spaltraum, der Kapselraum, der sich am Harnpol im Tubulussystem fortsetzt und den Primärharn, ein eiweißfreies Ultrafiltrat des Plasmas enthält.

Der Gefäßpol besteht aus einem Kapillarknäuel mit 30-40 Schlingen. Das zuführende Gefäß wird als **Vas afferens** und das wegführende **Vas efferens** bezeichnet. Diese Glomeruluskapillaren enthalten elektronenoptisch sichtbare Poren

Sie bilden mit der Basalmembran des viszeralem Blattes der Bowmann'schen Kapsel (=Podozyten) eine dreischichtige Basalmembran, die als mechanischer Filter wirkt oder durch elektrostatische Kräfte bestimmte Moleküle (harnpflichtige Substanzen) passieren lässt. Mit dem gefensterten Endothel und

andererseits den Podozytenfüßchen bildet sie so die Blut-Harn-Schranke. Im Ergebnis entsteht am Harnpol ein Ultrafiltrat des Blutplasma ohne Eiweiß.

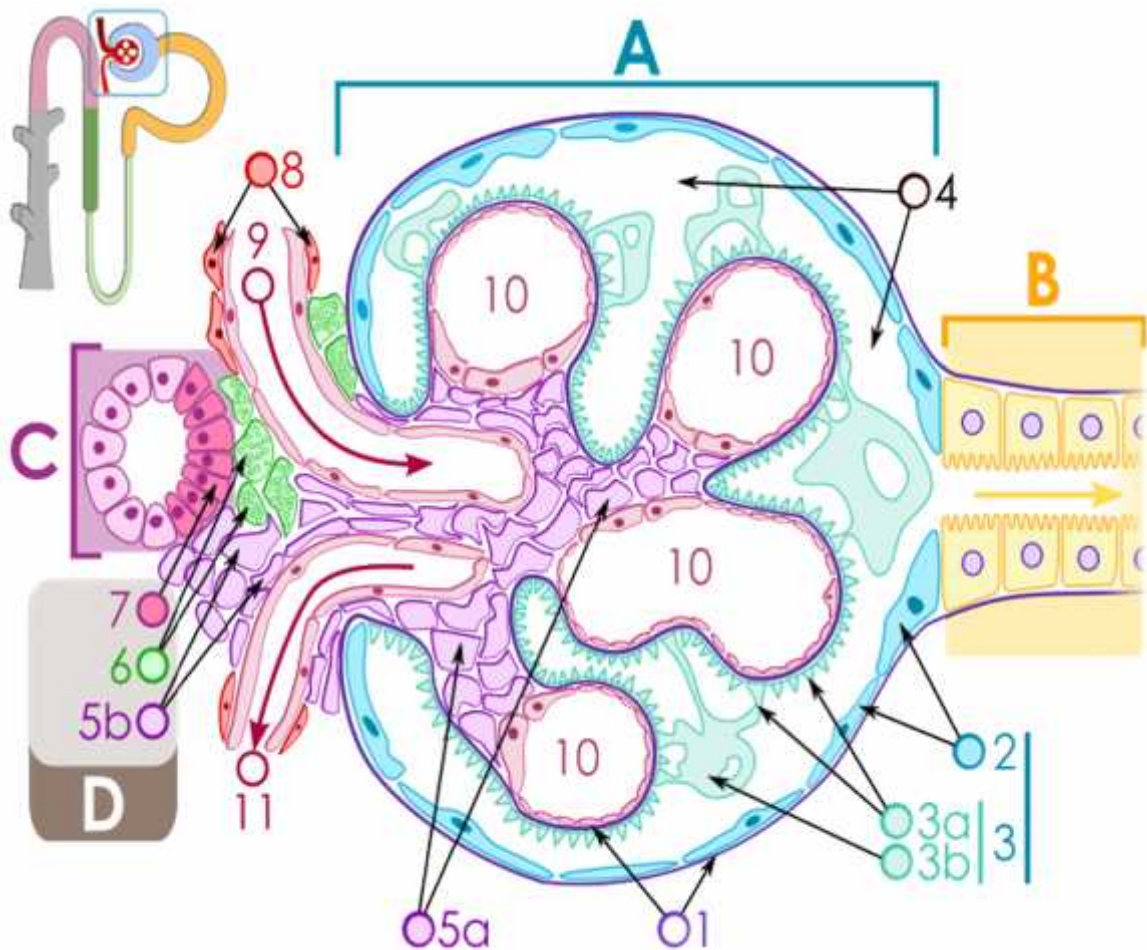




# Urogenitalsystem

## 1.2.3.4. Schematischer Aufbau / Querschnitt des Nierenkörperchens

- A Nierenkörperchen
- B Hauptstück
- C Mittelstück
- D Juxtaglomeruläre Apparat



- 1 Basalmembran
- 2 Bowmansche Kapsel, parietales Blatt 3 Bowmansche Kapsel, viszerales Blatt
- 3a Podozytenfüßchen
- 3b Podozyt
- 4 Lumen der Bowman-Kapsel (Harnraum) 5a Mesangium - intraglomeruläre Mesangiumzellen; 5b Mesangium - extraglomeruläre Mesangiumzellen
- 6 Juxtaglomeruläre Zellen
- 7 Macula densa
- 8 Miozyten (Muskelzellen der Arteriolenwand)
- 9 Arteriola afferens
- 10 glomeruläre Kapillaren
- 11 Arteriola efferens

Abbildung 6: Schematischer Aufbau / Querschnitt des Nierenkörperchens [6]



## 2. Harnbildung

1. Glomerulum → Ultrafiltrat (Primärharn) aus dem durchfließenden Blutplasma
2. Tubulus und Sammelrohr → Resorption (99% des H<sub>2</sub>O) und Sekretion → Veränderung von Volumen u. Zusammensetzung
  - Aktive und passive Transportmechanismen der Tubulusepithelien
  - Teilweise hormonale Kontrolle der Transporte → situationsentsprechende Variation

Primärharn = 180 l/d

Endharn = 1,5 l

Das Glomerulum filtriert beim Mann etwa 125 ml/min, bei der Frau etwa 110 ml/min (=glomeruläre Filtrationsrate)

Die Harnbereitung entsteht über glomeruläre Filtration, tubuläre Rückresorption und tubuläre Sekretion.

Die Abbildung zeigt die verschiedenen Abschnitte des Tubulussystems

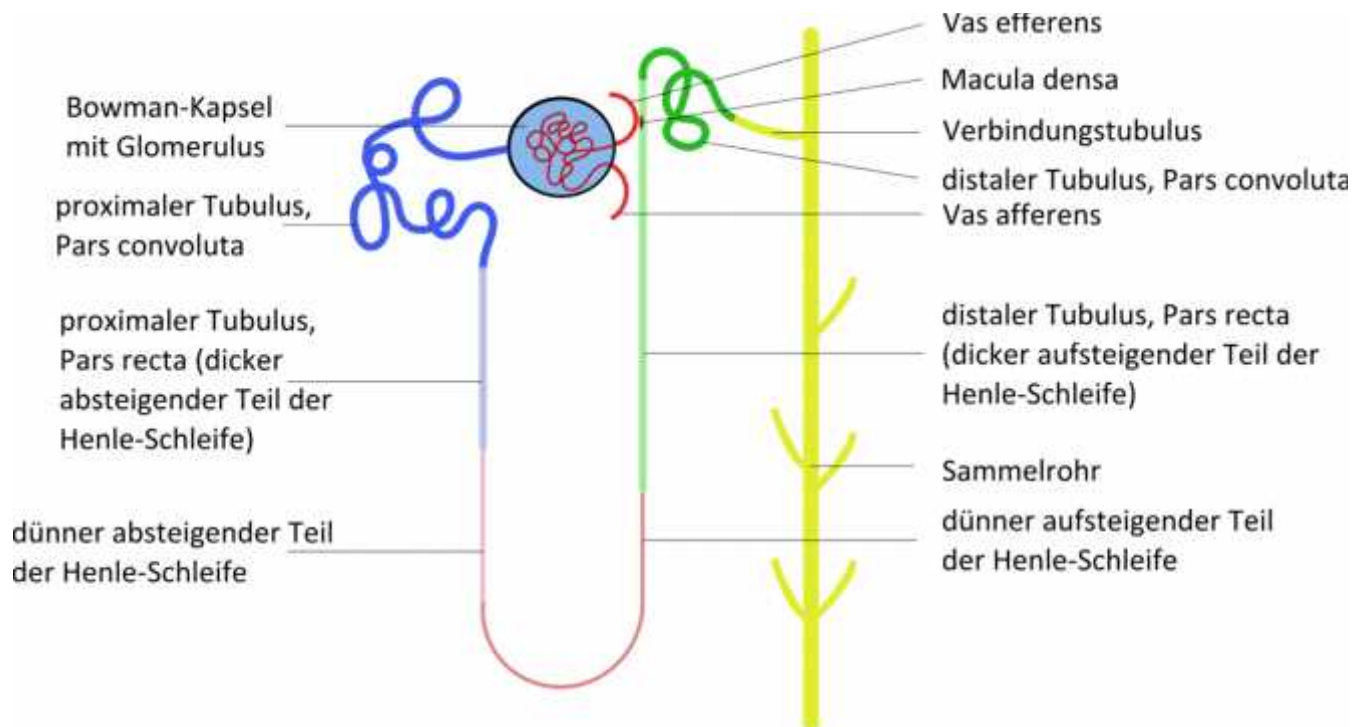


Abbildung 7: Die Abbildung zeigt die verschiedenen Abschnitte des Tubulussystems [8]



# Urogenitalsystem

---

## 2.1. Primärharnbildung

Durch die Filtration von Plasma im Glomerulum entsteht abhängig vom Druck des Blutes der Primärharn bzw. das Ultrafiltrat.

Die glomeruläre Filtrationsmembran ist durchlässig für Wasser und kleinmolekulare gelöste Substanzen (z.B. Zucker, Aminosäuren, Harnstoff, Kreatinin, Mineralien; Porengröße ca. 25 nm, einzelne bis zu 36 nm), aber praktisch undurchlässig für Albumin und andere Bluteiweiße (z.B. Hämoglobin, Myoglobin).

Die obere Filtrationsgrenze liegt bei einem Molekulargewicht von ca. 70'000 und einem Partikeldurchmesser von ca. 36 nm.

Die Nierenkanälchen können in verschiedene Abschnitte unterteilt werden.

- Proximaler Tubulus (Hauptstück) mit gewundenem und gestrecktem Teil  
Hier sind verschiedene Enzyme ansässig, die mit Kanälen und Poren zur Wiederaufnahme von Wasser, Zucker (Glukose), Aminosäuren, Natrium, Kalium, Chlorid, Phosphat und Harnsäure dienen.
- Intermediärer Tubulus (Überleitungsstück) mit absteigendem und aufsteigendem Teil (Henle-Schleife)  
Hier wird Wasser wieder aufgenommen und der Harn konzentriert. Dies gelingt durch eine Anreicherung von Kochsalz im umgebenden Gewebe, was einen Ausstrom von Wasser aus dem Tubulus zur Folge hat.
- Distaler Tubulus (Mittelstück) mit gestrecktem und gewundenem Teil  
Er zieht aufwärts in die Rinde, wo er am Gefäßpol Kontakt mit der Macula densa aufnimmt. Hier erfolgt die Wiederaufnahme von Kochsalz, was den Wasseraustritt begünstigt, und die Abgabe von Kalium. Diese Prozesse stehen unter der Kontrolle eines Hormons aus der Nebenniere (Aldosteron).
- Tubulus reuniens (Verbindungsstück)  
Dies ist der letzte Abschnitt des Nephrons. Er ist gewunden und kann mehrere distale Tubuli aufnehmen. Mehrere Tubuli münden dann in ein Sammelrohr.

**Merke:**

### → Tubuläre Rückresorption

Sie ist eine der Hauptaufgaben der verschiedenen Tubulusabschnitte, so werden ca. 99% des in den Glomerula filtrierte NaCl und damit Wassers rückresorbiert.

- entweder passiv in Richtung eines Konzentrationsgefälles oder
  - aktiv unter Energieverbrauch gegen ein solches.
- Pro Minute gelangen 125 ml Primärharn in die Nierenkanälchen. Der Körper darf aber nicht so viele Nährstoffe und Wasser verlieren. So verbleibt nur 1l in den Tubuli, die restlichen 124 l werden zurückresorbiert ins Blut
- Konzentrierung des Glomerulumfiltrats Endharn.



# Urogenitalsystem

---

- Der größte Teil der Rückresorption erfolgt im proximalen Tubulussystem
- Rückresorption des größten Teils der gelösten Stoffe ins Blut über aktiven Transport (Nährstoffe und Elektrolyte) oder passiven Transport, d.h. Diffusion, für die keine Energie benötigt wird.
- Chlor, Bicarbonat, Natrium, Kalzium, Kalium, Aminosäuren und Glucose, Wasserrückresorption in der Henle-Schleife, ....

## → Tubuläre Sekretion

- Abgabe von Stoffen aus dem Blut in den Primärharn, um körperfremde Stoffe (z.B. Medikamente, Farbstoffe, Gifte) und körpereigene Abbauprodukte (z.B. Harnsäure, Harnstoff, Kreatinin) auszuschleusen.

## → Sammelrohre

Hier erfolgt die Wiederaufnahme von Wasser und die endgültige Konzentrierung des Harns unter der Kontrolle des Hormons ADH (antidiuretisches Hormon)

- Ein Sammelrohr nimmt 8-10 Nephrone auf
- Etwa 4-6 Sammelrohre liegen in der Nierenrinde in einem Markstrahl zusammen
- Im Markstrahl und in den äußeren Abschnitten des Marks verlaufen die Sammelrohre zunächst parallel zueinander, ohne sich zu verbinden
- In der inneren Zone des Marks jedoch vereinigen sich benachbarte Sammelrohre mehrfach → 10-20 Ductus papillares in der Nierenpapille
- Der gewundene Teil des distalen Tubulus geht in ein Sammelrohr über.
- Sammelrohre sind Ableitungsrohre für den Sekundärharn. Hier wird dem Urin nur noch Wasser entzogen. → Urin erreicht das Nierenbecken → gelangt in Harnleiter → Harnblase

## → Endharn

Nach die umfangreichen Resorptions- und Rückresorptionsprozessen im Tubulusapparat der Nieren bleibt schließlich der Endharn oder Urin übrig. Er besteht zu 95 Prozent aus Wasser. Darin sind verschiedene Substanzen gelöst:

- Kreatinin
- Harnstoff
- Harnsäure
- Elektrolyte
- Medikamente
- Seine Farbe erhält der Urin von den Urochromen. Das sind gelbe Farbstoffe die beim Abbau von Eiweißen und Bilirubin entstehen.
- Der Endharn gelangt in das Nierenbecken und von dort über die Ureteren in die Harnblase. Durch Miktion wird der angesammelte Harn über die Urethra (Harnröhre) ausgeschieden.



## 3. Autoregulation der Nierendurchblutung

- Die treibende Kraft des Filtriervorgangs ist der in den Glomerulusgefäßen herrschende Blutdruck.
- Für die Filtration in den Glomeruli ist ein konstanter Blutdruck wichtig. Deshalb hat die Niere die Fähigkeit, den Blutdruck in ihrem Innern ihren Bedürfnissen anzupassen.
- Die Autoregulation erfolgt mit Hilfe von Drucksensoren, die in den zu- und abführenden Blutgefäßen des Nierenkörperchens sitzen. Bei zu hohem Blutdruck werden die zuführenden (afferenten) Arterien enger gestellt und sorgen so für einen konstanten Blutdruck in den dahinterliegenden Gefäßen des Nierenkörperchens. Ist der Blutdruck zu niedrig, so werden die vom Glomerulus abgehenden Gefäße enger gestellt. Das erhöht den Blutdruck im Glomerulus auf den gewünschten Wert.
- Normale Blutdruckschwankungen bleiben ohne Auswirkung auf die Nieren. Auf diese Weise können Schwankungen des systolischen Blutdrucks zwischen 80–180 mmHg ohne große Auswirkungen auf die Filtrationsvorgänge der Nieren bleiben. Darüber hinaus können die Nieren aufgrund ihrer empfindlichen Drucksensoren auch den systemischen Blutdruck ständig überwachen und bei Schwankungen regulierend eingreifen.

### Merke:

Glomerulärer Filtrationsdruck: Blutdruck „in der Niere ankommend“ mit 50mmHg -17 mmHg hydrostatischer Druck ( aus der Bowmannschen Kapsel) sowie -25 mmHg kolloidosmotischer Druck aus den Glomeruli= 8 mmHg.  
Das ist der optimale Druck für die feinen Gefäße!

### 3.1. Juxtaglomerulärer Apparat

Am Gefäßpol zwischen dem Vas afferens und efferens befindet sich eine Ansammlung spezieller Zellen, die in ihrer Gesamtheit als juxtaglomerulärer Apparat bezeichnet werden.

Dazu gehören:

- Macula densa: Spezialisierte Zellen des distalen Tubulus, die im Winkel zwischen Vas afferens und efferens liegen und die extraglomerulären Mesangiumzellen berühren. Ihre Funktion ist Messung der NaCl-Konzentration des Harns nach der Pars recta des distalen Tubulus (= Ende der Henle'schen Schleife)
- Extraglomeruläre Mesangiumzellen: Sie sind wahrscheinlich für die Nachrichtenübermittlung zwischen Tubulus und Wand des Vas afferens verantwortlich.
- Juxtaglomeruläre Zellen: Es sind spezielle Muskelzellen der zuführenden Arteriole (wenige auch in der Vas efferens), die Granula mit dem Hormon Renin haben.



# Urogenitalsystem

---

Der juxtaglomerulärer Apparat reguliert lokal die Durchblutung des Glomerulus und den Filtrationsdruck.

Außerdem ist er der Hauptbildungsort von Renin, ein Hormon, das bei der Regulierung des Blutdruckes wichtig ist. Die schmale Zellplatte, Macula densa, in der Wand des Tubulus distalis, berührt den Gefäßpol des Glomerulus. Seine Zellen sind meist dunkler als umgebendes Epithel des distalen Tubulus und berühren - nur durch eine Basalmembran getrennt - die Mesangiumzellen und granulierten, epitheloiden Zellen.

Der juxtaglomeruläre Apparat hat zwei Funktionen:

1. eine lokalen tubuloglomerulären Rückkopplung: Je nach NaCl-Konzentration wird die Durchblutung durch die Vas afferens zum Nephron gedrosselt oder eben nicht.
2. Je höher die Konzentration an NaCl, desto mehr wird durch lokale Vasokonstriktion gedrosselt, damit nicht noch mehr Primärharn ausgeschieden wird und dabei NaCl verloren geht.
3. eine systemische Rückkopplung: Eine erniedrigte NaCl-Konzentration im Primärharn führt zu einer erhöhten Ausschüttung von Renin (= Angiotensinogenase). Renin ist Bestandteil des so genannten Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems (RAA-System).  
Hauptaufgabe dieses Systems ist es, den Blutdruck und das Flüssigkeitsvolumen im Kreislauf sowie den Natrium- und Kaliumhaushalt auf konstantem Niveau zu halten.  
Wenn der Blutdruck zu niedrig ist wird Renin abgegeben damit am distalen Tubulus vermehrt NaCl rückresorbiert wird und dadurch auch immer Wasser. So kann der effektive Filtrationsdruck in der Niere erhalten bleiben.  
(Renin-Angiotensinmechanismus siehe Script Hormone)



## 4. Harnpflichtige Substanzen

- Kreatinin
- Harnstoff
- Harnsäure

### 4.1. Kreatinin

- » Ausscheidungsform von Kreatin , das sich als Energiereserve im Muskel befindet. Kreatinin wird über die Nieren mit dem Urin ausgeschieden. Es hat keine besondere Bedeutung für den Körper, da es aber fast vollständig filtriert wird, wird es zur Überprüfung der Nierenfunktion verwendet (siehe [Kreatinin-Clearance](#) ).
- Der Kreatininspiegel im [Blutserum](#) ist abhängig von der Muskelmasse, vom Lebensalter und von der Nierenfunktion.
- Allerdings steigt der Kreatininspiegel erst ab einer Funktionseinschränkung der Nieren von über 50 Prozent an . Unterhalb dieser Schwelle liegt der so genannte kreatininblinde Bereich. Dort ist die Kreatinin-Clearance aussagekräftig.
- Bei akutem Nierenversagen steigt der Kreatinin-Spiegel erst nach mehreren Stunden an. Der Harnstoff-Spiegel reagiert dagegen etwas schneller.
- Normwert aus Laborkunde: 0,7 - 1,2 mg/dl im Serum

#### 4.1.1. Kreatinin-Clearance

##### Durchführung

Zur Berechnung der Kreatinin-Clearance werden folgende Parameter benötigt:

- Die Kreatinin-Konzentration im [Blutplasma](#)
- Die Kreatinin-Konzentration im [Urin](#), ermittelt aus 24-Stunden-Sammelurin
- Das Volumen des Sammelurins zur Ermittlung des Harnzeitvolumens in ml/min
- Der Referenzbereich für die Kreatinin-Clearance ist unter anderem abhängig vom Geschlecht, vom Lebensalter und von der [Körperoberfläche](#). Die folgenden Angaben beziehen sich auf eine Körperoberfläche von 1,73 m<sup>2</sup>.

##### Referenzbereich Kreatinin-Clearance (Erwachsene)

Geschlecht	Alter	Referenzbereich (ml/min)
Männer	25	95-140
	50	70-115
	75	50-80





# Urogenitalsystem

---

Frauen	25	70-110
	50	50-100
	75	35-60

- Die Kreatinin-Clearance erfasst die Clearance des im Organismus selbst gebildeten Kreatinins.
- Die Menge des Kreatinins ist aber Schwankungen unterworfen.
- Eine hohe Proteinzufuhr (Fleisch), ein Abbau von Muskelmasse oder ein unausgeglichener Wasserhaushalt können die Ergebnisse der Kreatinin-Clearance verfälschen.

## 4.2. Harnstoff

- » Hauptendprodukt des Eiweißstoffwechsels . Aus dem Stickstoff, der beim Eiweißabbau anfällt, wird in der Leber Ammoniak gebildet. Aus Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Kohlendioxyd ( $\text{CO}_2$ ) entsteht Harnstoff. Harnstoff wird zu 90 Prozent über die Nieren ausgeschieden, der Rest mit Schweiß und Darmsekreten.
- Da Harnstoff in den Nieren aus dem Blut filtriert wird, ist er ein Parameter zur Beurteilung der Nierenfunktion. Allerdings kommt es erst bei einer Funktionseinschränkung von 50 bis 70 Prozent zu einem Anstieg des Harnstoffs im Blut . Außerdem ist der Harnstoffspiegel im Blut auch bei gesteigertem Eiweißabbau erhöht.
- Normwert: 15 - 36 mg/dl im Serum, ab 50 kritisch

## 4.3. Harnsäure

- » Hauptendprodukt des Purinstoffwechsels
- Verstärkter Abbau bzw. Umsatz von Zellen  
Manche Fälle von Krebs, besonders Blutkrebs (z.B. Leukämien, Plasmozytome, Lymphome): es werden viele Krebszellen gebildet, und es werden auch viele abgebaut, dabei entsteht Harnsäure  
Krebstherapien (Zytostatika, Bestrahlungen): Krebszellen werden zerstört, dabei entsteht Harnsäure  
Hämolyse: Auflösung von roten Blutkörperchen; rote Blutkörperchen werden laufend nachgebildet und wieder abgebaut  
Hungerzustände (Diäten!! Können Gichtanfall auslösen)
- Verminderte Ausscheidung von Harnsäure bei Nierenversagen
- Verminderte Ausscheidung und vermehrte Zufuhr bei exzessivem Alkoholenuss
- Medikamente: viele Medikamente führen zu höheren Harnsäurespiegeln, darunter harntreibende Mittel (Diuretika), Schmerzmittel, Entzündungshemmer, Transplantationsmedikamente  
Übermäßiger Verzehr purinreicher Nahrung kann bei entsprechender Neigung zur Hyperurikämie führen oder diese verstärken



## Urogenitalsystem

---

Normbereich im Serum

Männer	3.6 - 8.2	mg/dl
Frauen	2.3 - 6.1	mg/dl

Merke

Die Blutmenge, die die Nieren täglich durchströmt, beträgt ca. 1800 Liter. Da täglich 180 l/d Primärharn gebildet und davon nur etwa 1,5 Liter Harn ausgeschieden werden, wird 99 % wieder in die Blutbahn zurückgewonnen – absorbiert. Einige Stoffe werden – aktiv in die Tubulusflüssigkeit sezerniert, andere filtriert und sezerniert.



## 7.3. Urämie (Harnvergiftung)

= Terminale Niereninsuffizienz

Eine Urämie wird auch als terminale Niereninsuffizienz (= „stark fortgeschrittene Nierenschwäche“) oder Harnvergiftung bezeichnet.

Alle Symptome, die bei einer fortgeschrittenen Niereninsuffizienz entstehen, werden Urämie genannt.

Prinzipiell werden zwei Formen der Urämie unterschieden.

Die akute Urämie entsteht 5-10 Tage nach einem akuten Nierenversagen.

Die chronische Urämie ist die Folge von Nierenerkrankungen, die mit dem langsam fortschreitenden Untergang des funktionstüchtigen Nierengewebes einhergehen.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Nieren ist es, das Blut zu filtern und für die Ausscheidung von harnpflichtigen Stoffen (beispielsweise Harnstoff, Kreatinin) zu sorgen.

Des Weiteren sind die Nieren auch für die Regulation des Säure-Basen- und Flüssigkeitshaushaltes zuständig. Harnpflichtige Stoffe können nur über die Nieren ausgeschieden werden.

Kommt es zum Funktionsausfall der Nieren, so vergiftet sich der Körper allmählich selbst.

- Wird die Urämie nicht behandelt, so riechen der Atem und die Haut der Patienten urinartig (Foetor uraemicus)
- Die Haut juckt und ist gelbbraun verfärbt
- Dazu kommen Störungen des Zentralnervensystems: Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Wesensveränderung, Verwirrheitszustände, Krampfneigung
- Bewusstlosigkeit bis hin zum urämisches Koma sind charakteristisch.
- Aufgrund der verminderten Harnausscheidung kommt es zu einer Gewichtszunahme und zu Flüssigkeitseinlagerungen im Gewebe (Beinödem) und in der Lunge (Lungenödem)
- Die Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem sind Bluthochdruck mit Schädigung des Herzens, Herzrhythmusstörungen und Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel (= Perikarderguss)
- Symptome der Urämie, die den Magen-Darm-Trakt betreffen, äußern sich in Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, sowie Blutungen durch Magenschleimhautentzündung und Darmentzündung
- Auch die Blutbildung ist gestört, was eine Anämie zur Folge hat
- Das Skelettsystem ist ebenso in Mitleidenschaft gezogen. Es bestehen Knochenschmerzen und die Neigung zu Knochenbrüchen sowie Muskelschwäche.



## 7.4. Nephrotisches Syndrom

Das nephrotische Syndrom selbst ist keine Krankheit, sondern ein Syndrom, das bei einer Reihe von verschiedenen Krankheiten mit Nierenbeteiligung auftreten kann.

Meistens entwickelt sich die Erkrankung schleichend im Rahmen einer Grunderkrankung insbesondere bei Glomerulonephritis.

Ursachen:

- Diabetis
- Kollagenosen
- Glomerulonephritis
- Medikamente
- Infektion
- Schwermetalle
- Autoimmune Entzündungen

- Proteinurie über 3 g in 24 Stunden
- Ödeme unabhängig von der Lage des Körpers
- Hypoproteinämie = Verminderung des Proteingehalts im Blutserum
- Hyperlipoproteinämie.

### 7.4.1. Nephritisches Syndrom - Entzündung des Nierengewebes

- Fieber
- Übelkeit
- Hämaturie, Proteinurie
- Zylinderurie
- Vermehrte Ansammlung von Salz und Wasser im Körper
- Ödeme, insbesondere Lidödeme, durch Überwässerung
- arterieller Bluthochdruck
- evtl. Oligurie oder Anurie (wenig oder kein Urin) verbunden mit einem Lungenödem (Flüssigkeitsstau in der Lunge) mit Luftnot



## 7.5. Proteinurie

Unter einer Proteinurie versteht man die Ausscheidung von Protein (Eiweiß) im Urin.

Eine geringe Proteinausscheidung im Urin ist physiologisch. Bei Niereninsuffizienz bzw. nephrotischem Syndrom ist die Ausscheidung erhöht.

### Referenzbereich

Um eine Proteinurie festzustellen, wird laborchemisch das Eiweiß im Urin bestimmt. Die normale Proteinausscheidung im Urin liegt zwischen 60 bis 150 mg in 24 Stunden.

### 7.5.1. Pathologische Proteinurien

Die pathologischen Formen der Proteinurie werden nach der zugrundeliegenden Störung weiter differenziert und erlauben so eine fein abgestufte Diagnostik:

#### 7.5.1.1. Prärenale Proteinurie

- Plasmozytom (Bence-Jones-Protein)
- Hämolyse
- Herzinsuffizienz
- Infarkte
- Schädel-Hirn-Trauma

Markerprotein für das Vorliegen einer prärenalen Proteinurie sind die Bence-Jones-Proteine ( Plasmozytom), Myoglobin und das Hämoglobin.

Prärenale Proteinurien sind verglichen mit den anderen Formen der Proteinurie selten.

#### 7.5.1.2. Renale Proteinurie

- Diabetis
- Bluthochdruck (frühe Phase)
- Entzündung der Glomeruli (Glomerulonephritis) verschiedenster Ursache
- Medikamenten-verursacht
- Nierenschädigung in der Schwangerschaft (bei EPH-Gestose)
- erbliche Schädigungen des Glomerulus
- Infektionen (HIV, Hepatitis, u.a.)
- Gichtniere
- langfristiger Schmerzmittelmissbrauch
- Tumore Steine
- Zystennieren
- Störungen der Harnblasenentleerung mit Harnrückfluss
- Pyelonephritis (bakterielle Infektion der oberen Harnwege und Niere)
- Gifte



# Urogenitalsystem

---

- Autoimmunerkrankungen
  - Lupus Erythematodes  
(Autoimmunerkrankung mit typischerweise Schmetterlings-Rötung im Gesicht, Gelenksbeschwerden, Nierenschäden)
  - Polyangiitis - mikroskopische Polyarteriitis  
(Autoimmunerkrankung mit Befall der kleinen Blutgefäße an den verschiedensten Stellen im Körper, so auch in den Nierenglomeruli)
  - Panarteriitis nodosa  
(Autoimmunerkrankung mit Befall etwas größerer Blutgefäße)
  - Wegenersche Granulomatose  
Antikörper (ANA) gegen Strukturen an der Zellwand von Gefäßzellen  
(Entzündungen mit Knötchenbildung in den Gefäßen, im Nasen-Rachenraum und der Lunge, Glomerulonephritis)
  - Schönlein-Henochsche Purpura: Die Vaskulitis bei Purpura  
Schoenlein-Henoch wird durch in den Gefäßwänden abgelagerte Immunkomplexe induziert. Das gehäufte Auftreten einer Purpura nach Infektionen und der Einnahme von Medikamenten legt eine Immunreaktion als Ursache nahe, (vor allem bei Kindern auftretende, vielleicht allergisch bedingte Entzündung der kleinen Blutgefäße mit blau-violetten Flecken an der Haut, Schwellungen der Gelenke, Bauchschmerzen, Erbrechen und Glomerulonephritis)
  - Rheumatoide Vaskulitis  
Rheumafaktoren z.B. IGM gegen IGG (Blutgefäßentzündungen als Begleiterkrankung bei schwerer Rheumatoider Arthritis ["Rheuma"])
  - Goodpasture Syndrom
  - (Autoimmunerkrankung mit Schädigung der Lunge und der Niere  
Autoantikörper gegen Gefäßwände = fortschreitende GN)
  - Sklerodermie  
(Autoimmunerkrankung des Bindegewebes mit wachsartig harter Haut, dünnen Fingern, faltenarmem Maskengesicht, kleinem Mund, dünnen Lippen, Falten um den Mund herum)

## 7.5.1.3. Postrenale Proteinurie

- Niere
  - Tumoren
  - Steine
  - Blutungen/Verletzungen
  - Infarkte der Niere bei Blutgefäßverstopfungen
- Nierenbecken, Harnleiter, Harnblase, Harnröhre, Prostata
  - Entzündungen
  - Infektionen
  - Tumoren
  - Steine
  - Blutungen/Verletzungen



### 7.5.4. Gutartige Proteinurien (80% aller isolierten Proteinurien)

- **Idiopathische transiente Proteinurie**  
Idiopathisch heißt praktisch "man weiß nicht warum", transient heißt vorübergehend. Kommt meist bei jüngeren Erwachsenen, bei denen sich einmalig Protein im Harn findet (meist mit dem Teststreifen entdeckt), weiteren Untersuchungen sind aber negativ.
- **Funktionelle Proteinurie**  
Entsteht wegen Fiebers, Unterkühlung, körperlicher oder seelischer Belastung, Herzschwäche. Prinzipiell kann man bei vielen Erkrankungen oder Operationen kurzfristig Eiweiß im Harn finden.
- **Intermittierende Proteinurie**  
Nicht wirklich vorübergehend sondern immer wieder auftretende Proteinurie. Etwa bei jeder 2. Harnprobe findet sich Eiweiß im Harn.
- **Orthostatische Proteinurie**  
Proteinurie bei aufrechter Körperhaltung. Häufige Erscheinung. Kommt vorwiegend bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen vor. Proteinurie tritt nur nach längerem Stehen oder Sitzen auf. Testet man in der Früh nach einer längeren Liegephase, findet man kein Eiweiß im Harn. Bei den meisten vergeht dieses Phänomen rasch, etwa 20% zeigen es langfristig. Aber auch bei diesen verschwindet es nach 10 bis 20 Jahren.

### Persistierende Proteinurien (20% aller isolierten Proteinurien)



## 7.6. Urosepsis

Bei einer Urosepsis kommt zum Übertritt von Giftstoffe bildender Keime von der Niere in die Blutbahn (Blutvergiftung). Erreger sind hauptsächlich E. coli (>50%), sowie Klebsiella, Proteus oder Enterobacter.

### Risikofaktoren

- Harnabflussstörungen
- eine das Immunsystem unterdrückende medikamentöse Therapie
- eine stattgefunden OP mit Verschleppung von Keimen
- Diabetes mellitus
- bösartige Tumoren
- Leberzirrhose
- Nierenbeckenentzündung

### Symptome

Sie sind denen des septischen Schocks (Schock durch Blutvergiftung) ähnlich. Im Anfangsstadium ist die Haut warm, erst später kommt es durch Verengung der Herz fernen Gefäße zu kalten Akren (Finger- und Zehenspitzen, Nase) und bläulicher (livider) Verfärbung.

Vorsicht ist geboten bei:

- Fieber mit Schüttelfrost
- Tachykardie (hohe Pulsfrequenz)
- Blutdruckabfall
- Tachypnoe (hohe Atemfrequenz)
- Bewusstseinstörung
- sowie ausbleibender Harnausscheidung (Oligurie bis Anurie).

Bei Eintreten dieser Symptome besteht ein akut lebensbedrohlicher Zustand.

### Therapie

Entlastung bei Stauung  
Antibiotikatherapie  
Kreislaufstabilisierung  
Beseitigung des Ursprungherdes

### Prognose

Sie ist trotz intensivmedizinischer Behandlung oft sehr ernst, vor allem dann, wenn zu spät mit der Therapie begonnen wird. Die Letalität (Tödlichkeit) kann, wegen des folgenden Multiorganversagens, bis zu 50% betragen.





## 7.7. Nierenzysten (erworben)

Einzelne Nierenzysten können bei jedem Menschen auftreten und sind in der Regel harmlos.

Sie verursachen normalerweise keine Beschwerden und müssen auch nicht behandelt werden.

So ergibt sich eine einzelne Nierenzyste als Zufallsbefund bei einer Ultraschalluntersuchung bei:

- 1,7 Prozent der 30- bis 49-Jährigen
- 11,5 Prozent der 50- bis 78-Jährigen
- 22-30 Prozent der über 78-Jährigen

Diese einzelnen Zysten verursachen in der Regel keine Beschwerden und auch keine weiteren fassbaren Symptome.

## 7.8. Zystennieren (angeboren)

### Definition

Die polyzystische Nierenerkrankung (PKD) ist eine genetisch (angeborene) bedingte Erkrankung bei der es zur Bildung von flüssigkeitsgefüllten Zysten überall in der Niere kommt. Die betroffenen Nieren können bis zu mehrere Kilogramm schwer werden (normal: ca. 150 g).

Langfristige Folge ist eine Niereninsuffizienz und schließlich ein chronisches Nierenversagen.

### Symptomatik

- Flüssigkeitsgefüllte Zysten
- Interstitielle Fibrose (Vermehrung des Bindegewebes)
- Bluthochdruck
- Herz-Kreislauf-Störungen
- Zysten in anderen Organen
- Aneurysmen im Gehirn (Ausweitung der Blutgefäßwand)

### Diagnose

Diagnostiziert wird die polyzystische Nierenerkrankung durch Ultraschall oder andere bildgebende Verfahren, wie z.B. MRT (Magnetresonanztomographie). In einigen Fällen kann die vergrößerte Niere auch ertastet werden.

### Therapie

Die Therapie ist rein symptomatisch. Sie richtet sich auf die Begleiterscheinungen der Erkrankung wie Harnstauung oder Harnwegsinfekte, sowie auf die Niereninsuffizienz. Im fortgeschrittenen Stadium, wenn die Nierenfunktion stark eingeschränkt ist, wird eine Dialyse notwendig. Eine "Heilung" ist nur durch eine Nierentransplantation erreichbar.



## 7.9. Glomerulonephritis

Eine Glomerulonephritis, von der es sehr viele unterschiedliche Formen gibt, ist eine entzündliche Erkrankung immer beider Nieren und - mehr oder minder stark - alle Nierenkörperchen.

### 7.9.1. Akute postinfektiöse GN (Glomerulonephritis)

**Folgeerkrankung eines Streptokokkeninfektes (Scharlach!)** als Antigen-Antikörper-Reaktion auf die Streptokokken-Toxine: Dabei bilden sich Komplexe zwischen den Erregerfragmenten und körpereigenen Antikörpern, die sich dann in den Nieren ablagern; 1-3 Wochen nach der Infektion.

Am häufigsten findet sich die akute postinfektiöse Glomerulonephritis nach Infektionen mit Streptokokken. Die akute Glomerulonephritis, die überwiegend im Kindesalter auftritt, folgt nach etwa zwei beschwerdefreien Wochen nach einer Racheninfektion mit Streptokokken, in tropischen Ländern auch nach Hautinfektionen. Dabei bilden sich Komplexe zwischen den Erregerfragmenten und körpereigenen Eiweißen (den Antikörper), die sich dann in den Nieren ablagern. Klinisch kommt es zum Bild des nephritischen Syndroms. In der Regel heilt diese Krankheit vollständig aus, bei Erwachsenen jedoch kann ein dauerhafter Nierenschaden entstehen. Die Behandlung umfasst symptomatische Maßnahmen und die Gabe von Antibiotika (Penicilline).

### 7.9.2. Rapid-progressive GN

Typ I	Antikörper gegen die Basalmembran; ca 10%: = Antibasalmembran-RPGN Mit Lungenbeteiligung = Goodpasture RPGN (infolge Antigenverwandtschaft zwischen alveolärer und glomerulärer Basalmembran kommt es zu einer Kombination der rapid-progressiven GN und einer Lungenblutung)
Typ II	Immunkomplexeablagerungen; ca. 40 %
Typ III	ANCA-assoziierte Vaskulitiden ( autoimmun); ca 50 %

## Symptome

- Wassereinlagerung (Ödeme)
- Hoher Blutdruck
- Blut im Urin (Hämaturie)
- Eiweiß im Urin (Proteinurie)
- Schmerzen in den Nieren
- Allgemeinsymptome (Müdigkeit, Fieber)



# Urogenitalsystem

---

Die genannten Beschwerden können sehr plötzlich beginnen und der Patient sucht dann seinen Arzt auf. Das hat den Vorteil, dass die Erkrankung früh entdeckt werden kann. Manche Glomerulonephritiden verlaufen aber schleichend und so beschwerdearm, dass die Patienten erst die Probleme eines fortgeschrittenen Nierenversagens verspüren oder der Arzt stellt bei einer Routineuntersuchung einen krankhaften Urinbefund oder einen erhöhten Kreatininwert fest.

Komplikationen:

- nephrotisches Syndrom
- Chronifizierung
- Niereninsuffizienz

Behandlung

- Cortison
- Immunsuppressiva

Prognose

Die Prognose, d.h. das zukünftige Schicksal der o.a. Glomerulonephritiden ist individuell tatsächlich sehr unterschiedlich. Leider lässt sich nicht bei jedem Patienten verhindern, dass die Niere mehr oder minder schnell an Funktion einbüßt.



## 7.10. Pyelonephritis

### Ursache

- Über die Blase in das Nierenmark aufsteigende Bakterien.
- Schwangerschaft
- Diabetes mellitus
- Gicht
- Phenazetinmissbrauch
- Harnabflussbehinderung
- Harnsteine
- Katheter
- Kurze weibliche Harnröhre wirkt begünstigend

Geht die Entzündung ungebremst weiter, dann kann die gesamte Niere vereitern und muss operativ entfernt werden. Nicht selten tritt eine Nierenbeckenentzündung auf, weil der Harnabfluss aus der Niere behindert ist. Dies ist z.B. bei Nierensteinen der Fall oder bei zu großer Prostata und bei Trägern von Dauerkathetern in der Blase. Auch Patienten mit Diabetes sind anfällig für Nierenbeckenentzündung, weil ihr Abwehrsystem generell schwach ist. Blasenentzündungen führen aber nur selten zur Pyelonephritis.

### Beschwerden:

- Dysurie
- Klopfschmerzhaftigkeit
- Fieber, Schüttelfrost
- Rückenschmerzen
- Allgemeines schweres Krankheitsgefühl
- Schmerzhaftes und häufiges Wasserlassen
- Trüber und/oder roter Urin

### Komplikationen

- Chronifizierung
- Urosepsis
- Abszess
- renale Hypertonie

### Diagnose

- Anamnese
- Untersuchung: klopfschmerzhaftes Nierenlager)
- Labor
- Sono

### Behandlung:

- Allgemeinmaßnahmen (viel trinken, Bettruhe, lokal Wärme, Hygiene)
- Antibiotika



## 7.11. Nephrolithiasis - Harn- oder Nierensteine

Wenn bestimmte Substanzen im Urin in zu hoher Konzentration vorhanden sind können sie zu anfangs kleinen Kristallen ausfallen. Diese wachsen im Laufe der Zeit aber immer weiter an, in Extremfällen können solche Nierensteine das ganze Nierenbecken ausfüllen.

Begünstigend wirken durch anatomische Veränderungen der Nieren, die zu einem verzögerten Abfluss des Urins führen.

Auch wiederholte aufsteigende Infekte können die Bildung von Steinen fördern.

- Calciumoxalatsteine (ca. 65 %)
- Uratsteine (Harnsäuresteine, ca. 15 %)
- Magnesiumammoniumphosphatsteine (Struvitsteine, ca. 11 %) treten vor allem im Zusammenhang mit Infektionen auf und werden daher auch als Infektsteine bezeichnet.
- Calciumphosphatsteine (ca. 9 %)
- Cystinsteine (ca. 1 %)
- Xanthinsteine (ca. 1 %)

### Risikofaktoren

- Infektionen
- Harnstau
- geringe Trinkmenge
- Nierenanomalien

### Ursachen

- bei Calciumhaltigen Steinen: Störungen des Calciumstoffwechsels, Immobilisation, Knochenmetastasen, massive Vitamin-C-Zufuhr, alkalischer Urin (nach bakteriellen Infektionen)
- bei Harnsäure-Steinen: Gicht, Überangebot, Alkoholbelastung, Zellzerfall bei Tumoren, Zytostatika
- Bei Magnesiumammoniumphosphatsteinen: infektbedingte Alkalisierung des Harns, Bakterien wirken als Kristallisationskeime
- Cystinsteine: erbliche Stoffwechselstörungen

### Symptome

- Nierenkolik
- Evtl. Dauerschmerz von geringer Intensität

### Komplikationen

- Paralytischer Ileus
- Akutes Abdomen



# Urogenitalsystem

---

## Diagnose

- Anamnese (Vorerkrankungen etc)
- Schmerzen im Bereich von Harnblase und Nierenlager
- Labor: Hämaturie, Leukozytose, Bakterien etc)

## Therapie

- Allgemeinmaßnahmen: Bewegung, Wärmeanwendungen
- Große Trinkmenge
- Medikamentös: Schmerzmittel, Spasmolytika, Infusionen
- bei Vorliegen einer Abflussstörung muss diese zuerst beseitigt werden
- evtl. Steinentfernung mit der Schlinge, ESWL ( Stoßwellentherapie), OP

## Prognose

Die meisten Patienten neigen zu wiederholten Steinbildungen und -Abgängen



## 7.12. Nierentumore

- Gutartige: sehr selten, gelegentlich Hämangiome oder Zysten
- Bösartig: nur etwa 2-3 % aller Tumore sind in den Nieren zu finden.

### 7.12.1. Hypernephrom

90 % Nierenzellkarzinom (Hypernephrom, Grawitz-Tumor)

Risikofaktoren:

- Männliches Geschlecht
- Schmerzmittel
- Nikotin

Symptome:

- Schmerzlose Hämaturie
- Evtl. Rückenschmerzen
- Allgemeinsymptome (Leistungsknick, Bluthochdruck, Anämie)
- Tumorzeichen (Nachtschweiß, Gewichtsverlust, subfebrile Temperatur, später palpabler Tumor)
- Meist jedoch keine oder erst sehr spät Symptome

Diagnose:

- Untersuchung
- Labor
- Apparative Diagnostik: Sono, CT, MRT, Rö-Thorax, Ganzkörperszintigramm

Therapie:

OP

### 7.12.2. Wilms-Tumor (Nephroblastom)

Der Wilms-Tumor ist ein embryonaler, bösartiger Misch tumor der Niere. Er wächst anfänglich expansiv, später infiltrierend und metastasiert bevorzugt in die regionalen Lymphknoten und die Lunge.

- Etwa 6-10% aller malignen kindlichen Tumore sind Nephroblastome.
- Die Inzidenz liegt bei etwa 1:9000, der Häufigkeitsgipfel zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahr.
- In seltenen Fällen sind bereits Neugeborene betroffen.
- Etwa 80% der Kinder erkranken vor dem fünften Lebensjahr. Das Geschlecht scheint nicht prädisponierend zu sein.
- Bei ca. 3-4% der Patienten ist die kontralaterale Niere ebenfalls betroffen.



# Urogenitalsystem

---

## Symptome

- Die betroffenen Kinder fallen in aller Regel durch ihr vorgewölbttes Abdomen auf. Bei der Palpation ist der Abdominaltumor gut tastbar.
- Etwa 30% der Patienten zeigen weitere Symptome wie Bauchschmerzen, Erbrechen oder Fieber
- Eine Hämaturie lässt sich nur selten nachweisen
- Bei 10% der Fälle besteht eine arterielle Hypertonie
- Selbst bei ausgedehntem Befund ist der Allgemeinzustand der Kinder meist sehr gut.

## Diagnose:

- Untersuchung
- Labor
- Apparative Diagnostik: Sono, CT, MRT, Rö-Thorax, Ganzkörperszintigramm

## Therapie:

OP

## 7.13. Diabetische Nephropathie (Kimmelstil- Wilsen- Syndrom)

ersten Phase: Glomeruli werden durchlässiger für Eiweiß

Später werden die Nierenkörperchen nach und nach von einem feinem Narbenmaterial verstopft

- Albumin im Urin
- Wassereinlagerungen (Ödeme)
- erhöhte Blutdruckwerte
- zunehmender erhöhtes Kreatinin

## Therapie

möglichst exakte Einstellung des Zuckers, Blutdruckeinstellung





## 8. Erkrankungen der Harnblase

### 8.1. Blasentumor / Blasenkrebs

Bei Männern ist Blasenkrebs die vierthäufigste Tumorerkrankung und kommt 3-mal häufiger als bei Frauen vor.

Meistens wird der Tumor mittels der sogenannten Elektroresektion entfernt und dann untersucht (histologische Untersuchung).

Manchmal reicht die operative Entfernung aus, in einigen Fällen muss jedoch die ganze Blase entfernt werden.

Dies macht einen Blasenersatz notwendig. Dafür können die ableitenden Harnwege an den Dünndarm angeschlossen werden oder ähnlich wie beim künstlichen Darmausgang über die Haut an die Oberfläche geleitet werden. Chemotherapie ist meist nur dann notwendig, wenn sich Tochtergeschwülste (Metastasen) abgesetzt haben.

### 8.2. Verletzung der Harnblase

Aus der Nachbarschaft zum Schambein (Os pubis) erwächst eine leichte Verletzbarkeit der Harnblase beim Beckenbruch. Es kann zum Einriss der Blasenwand kommen und damit zum Austritt von Harn in das umgebende Bindegewebe; schwerwiegende Entzündungen sind die Folge, die auf den ganzen Bauchraum (Peritonitis) übergreifen können.

### 8.3. Balkenblase

Muss die Harnblase dauernd gegen Widerstand entleert werden, wie z. B. bei Vergrößerung der Prostata / Vorsteherdrüse (Prostatahypertrophie), nimmt die Muskulatur an Masse zu. Es bildet sich eine sog. „Balkenblase“, die bei Röntgen mit Kontrastmittel deutlich zu erkennen ist.

### 8.4. Inkontinenz

Harninkontinenz bedeutet einen unwillkürlichen Harnabgang, meist als Harnträufeln. Man unterscheidet eine absolute Harninkontinenz, die ständig, auch im Liegen besteht, von einer relativen, die nur unter besonderen Bedingungen auftritt.

- Stressinkontinenz (Belastungsinkontinenz): Harnabgang bei körperlicher Belastung wie Husten und Pressen infolge von Schließmuskelschwäche (z.B. bei erweitertem Blasenhalss nach Prostata-Operation und Beckenbodenschwäche).

Sie wird auch als Stressinkontinenz bezeichnet, weil der Verlust von Urin bei körperlicher Belastung auftritt, z.B. beim Heben oder Tragen schwerer Gegenstände, bei anderen körperlichen Anstrengungen wie Laufen,



# Urogenitalsystem

---

Treppensteigen oder Aufstehen aus dem Sitzen, beim Husten oder Niesen. Es ist das Hauptmerkmal dieser Form der Harninkontinenz.

Diesem liegt eine Funktionsstörung des Harnröhrenschließmuskels zugrunde. Oft findet sich daneben eine Schwäche auch der Muskulatur des Beckenbodens. Letzteres ist häufig bei Frauen besonders nach Geburten oder bei Übergewicht zu finden. Die Organe des Beckens verlagern sich dabei nach unten, besonders die Harnblase ist betroffen. In schweren Fällen tritt auch der Enddarm und die Gebärmutter hinab und es kann zu einem Vorfall kommen.

Die Stressinkontinenz ist beim Mann eher selten und dann meist durch eine Verletzung des Schließmuskels der Blase bedingt, wie sie zum Beispiel nach einem operativen Eingriff an der Vorsteherdrüse oder nach einem Unfall auftreten kann.

In jedem Falle erfordert die Stressinkontinenz eine der Schwere nach angepasste Behandlung:

Bei gering ausgeprägter Stressinkontinenz - nur bei schwerer körperlicher Anstrengung kommt es zum Urinverlust - kann die Beckenbodengymnastik unter entsprechender fachlicher Anleitung das Gewebe straffen und stärken. Durch eine solche krankengymnastische Behandlung erfährt auch der Harnröhrenverschlussmechanismus eine Kräftigung. Angestrebt wird durch diese Übungen auch das Training für die willkürliche Kontrolle der Harnblase (Biofeedbacktraining). Erste Erfolge der krankengymnastischen Behandlung werden oft erst nach einem längeren Zeitraum sichtbar, weshalb auch eine intensive Mitarbeit des Patienten erforderlich ist. So vergehen nicht selten sechs Monate, bis eine deutliche Besserung der Krankheitszeichen nachweisbar ist.

Die elektrische Stimulation der Muskulatur des Beckenbodens kann ergänzend Anwendung finden.

Bei stark ausgeprägter Stressinkontinenz, d. h. Harnverlust bereits bei einfachen Verrichtungen des täglichen Lebens, muss eine Kombination von nicht-operativer mit einer operativen Behandlung erwogen werden.

Bei Harnverlust bereits in Ruhe oder im Liegen kann als Möglichkeit nur eine der vielfältigen operativen Verfahren ins Auge gefasst werden, was hauptsächlich bei Frauen in Betracht kommt. Eine weitere Maßnahme ist die Anwendung von Windeln oder die dauerhafte Ableitung des Urins mittels eines Katheters durch die Bauchdecken. Hierbei ist jedoch besonderes Augenmerk auf Hautreizungen und Infektionen des Urins zu legen.

- Dranginkontinenz (Urge-Inkontinenz): Harnabgang bei unwiderstehlichem Harndrang infolge zu starker Kontraktion der Blase (z.B. bei Zystitis = Blasenentzündung). Geht oft mit Pollakisurie und Nykturie einher (s.o.).

Bei dieser Form der Harninkontinenz ist der Harnröhrenverschlussmechanismus zwar intakt, jedoch liegt eine Überaktivität des Blasenmuskels zugrunde, die sich darin zeigt, dass die Harnblase nicht mehr in der Lage ist, eine normale Menge Urin aufzunehmen, um ihn über einen längeren Zeitraum zu speichern. Die Betroffenen leiden unter einem ständigen Gefühl des Harndrangs, den sie nicht unterdrücken können. Der ungewollte Harnverlust führt zu häufigen Toilettengängen mit der Entleerung von jeweils nur geringen Harnmengen.

Bei der leichteren Form der Dranginkontinenz spricht man auch von einer Reizblase. Neben vermehrten Toilettengängen ist es jedoch noch möglich, den Drang des Wasserlassens zu unterdrücken.



Neben dem Training der Harnblase mit gezieltem Einüben einer regelmäßigen Harnblasenentleerung ist bei einer Vielzahl von Patienten durch die Gabe von bestimmten Medikamenten eine Linderung und Heilung möglich. Solche Medikamente wirken auf das Nervensystem, sie nehmen Einfluss auf die Spannung der Harnblasenmuskulatur. Mit einem Wirkungseintritt der medikamentösen Therapie ist aber erst nach etwa vier bis sechs Wochen zu rechnen. Bei guter Mitarbeit durch den Patienten steht als alternative Behandlung die elektrische Reizung der Beckenbodenmuskulatur zur Verfügung; auch hierbei kann ein halbes Jahr vergehen, bis ein Erfolg eintritt.

- **Überlaufinkontinenz:** Harnabgang bei übervoller, überdehnter Blase. Als falsche Harninkontinenz bezeichnet, weil weder die Schließmuskeln zu schwach sind, noch die Kontraktionen der Blase für sie zu stark.  
Zumeist ist der Grund für das Vorliegen einer Überlaufblase ein Abflusshindernis im Bereich des Harnblasenausgangs wie z.B. eine vergrößerte Vorsteherdrüse, die die Entleerungsstörung hervorruft. Der Blasenmuskel wird durch das unbemerkte Wachstum der Vorsteherdrüse überdehnt und es kommt zum "Überlaufen" der Harnblase und zum unwillkürlichen Verlust kleinster Urinmengen. Jeder neue Tropfen, den die Niere über die Harnleiter in die Harnblase entlässt, führt weiter zum "Überlaufen", was der Betroffenen als ständiges "Tröpfeln" beschreibt. Diese Form der Harninkontinenz betrifft dann auch zumeist männliche Personen. In einem solchen Falle wird ein operatives Vorgehen angestrebt, um dadurch die Entfernung des Hindernisses zu erreichen. Als Zwischenmaßnahme bis zur Operation wird die Harnblase durch einen Katheter - meist über die Bauchdecke eingeführt - entlastet.  
Auf die Wichtigkeit der Vorsorgeuntersuchung bei der Erkennung einer vergrößerten Vorsteherdrüse beim Manne sei an dieser Stelle hingewiesen.
- **Die Reflexinkontinenz**  
Dieser Form der Harninkontinenz liegt eine Störung der Nerven zugrunde, welche normalerweise verantwortlich sind für ein regelrechtes Wasserlassen. Je nach Ort der Schädigung - Gehirn, Rückenmark oder Nerven - tritt durch eine spontan und unbewusst erhöhte Tätigkeit der Harnblasenmuskulatur die typische Entleerungsstörung auf. Es liegen hohe Drücke in der Harnblase vor. Durch diese teilweise oder komplette Fehlsteuerung von Harnblase und Schließmuskel kommt es zu einem unverhofften Harnverlust, den eine betroffene Person nicht mehr zu kontrollieren vermag. Es kommt zu einem Verbleib von Urin in der Harnblase (Restharn), der sich mit Keimen infizieren kann. Dies kann der Arzt durch seine Untersuchungen erkennen und dann behandeln. Krankheiten wie eine Multiple Sklerose, eine Querschnittslähmung oder auch die Schüttelkrankheit (Morbus Parkinson) sind neben anderem Beispiele für solche Nervenkrankheiten.

Zur Verminderung des erhöhten Drucks in der Harnblase, welcher langfristig eine Schädigung verursachen würde, wird sie regelmäßig mit einem Katheter entleert. Dies kann der Patient auch selbst erlernen. Zusätzlich werden bestimmte Medikamente verabreicht, welche die Übererregbarkeit und Spannung der Harnblasenmuskulatur vermindern.

Neuere Möglichkeiten sind kontrollierte elektrische Reizungen der Harnblase durch ein Gerät, welches unter die Haut gepflanzt werden kann.



# Urogenitalsystem

---

Normalerweise ist die Blase alle 4-7 Stunden mit 350-450 ml Harn gefüllt und damit voll. Dies führt zu einem Dehnungsreiz der Blase, der den inneren, unwillkürlichen Schließmuskel am Blasenausgang erschlaffen lässt, was sich als Harndrang äußert. Geht man zur Toilette und entspannt den äußeren, willkürlichen Schließmuskel des Beckenbodens, zieht sich die Muskulatur der Blasenwand zusammen. Nach raschem Beginn entleert sich so die Harnblase mit einer maximalen Flussrate von 20-50 ml pro Sekunde in 10-15 Sekunden restlos und beschwerdefrei. Ist dieser Ablauf der Harnentleerung, die Miktion gestört, spricht man von Miktionsstörungen.

## Ursachen

Häufig Harnwegsinfekte und Prostataerkrankungen.

## Komplikationen

- dauerhafte Nierenschäden
- Balkenblase
- Überlaufblase
- Akute Harnverhaltung

## 8.5. Zystitis

### Blasenentzündung

Bakterien → Blasenwand wird irritiert, schwillt an → Entzündungszeichen → Einwandern von weißen Blutkörperchen → bei ausgeprägter Entzündung wird die Blasenschleimhaut leicht verletzlich und kann bluten

- vorwiegend Frauen, weil die Harnröhre kürzer ist als bei Männern
- Honeymoon-Cystitis
- Bei sexuell inaktiven Personen ist eine Blasenentzündung selten
- Bei Personen mit Blasenkathetern sind Blasenentzündungen sehr häufig

### Beschwerden

- krampfartige Schmerzen beim Wasserlassen
- häufiges Wasserlassen von kleinen Mengen (Pollakisurie)
- Brennen in der Harnröhre (Dysurie)
- Druckschmerzen im Bereich der Blase
- Außerdem kann der Urin rot sein (Hämaturie)
- Fieber oder Rückenschmerzen gehören praktisch nie zu Blasenentzündungen

### Diagnose:

- Teststreifen
- Urinsediment



## Komplikationen

Aufsteigen des Infektes (Nierenbeckenentzündung)

## Therapie:

viel trinken; Ausheilen dauert allerdings recht lange und die schmerzhaften Beschwerden bestehen ein bis zwei Wochen, zusätzliche Behandlung mit Antibiotika, die man in der Regel nur ein bis drei Tage einnehmen muss

## 9. Urethritis

Die Urethritis ist eine Entzündung der männlichen oder weiblichen Harnröhre (Urethra). Sie zählt zu den unteren Harnwegsinfektionen.

Einteilung nach Ursache

- infektiöse Urethritis
- posttraumatische Urethritis

nach Verlauf

- akute Urethritis
- chronische Urethritis

### Infektiöse Urethritis

Die infektiöse Urethritis entsteht am häufigsten auf der Basis einer Kontaktinfektion beim Geschlechtsverkehr (GV), kann aber auch durch Verschleppung von Keimen der Haut- oder Darmflora (Streptokokken, Enterobakterien) entstehen - vor allem bei Frauen.

Typische Erreger für die GV-bedingte Urethritis sind *Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma genitalium* oder *Trichomonas vaginalis*.

Als seltener Ursachen der infektiösen Urethritis kommen Lymphogranuloma venereum (LGV), Herpes genitalis, Syphilis oder Mykobakterien in Frage.

### Symptome

- Juckreiz
- Algurie
- Ausfluss (Fluor urethralis)
- Rötung des Harnröhrenausgangs

Als weitere Symptome kommen eine Dysurie oder Pollakisurie in Frage.

### Diagnostik

- Urinstatus
- Harnröhrenabstrich



## 10. Urinstatus / Untersuchung

- Urinmenge
- makroskopische Beurteilung
- mikroskopische Beurteilung

### 10.1. Zeitpunkt der Urinsammlung

#### Spontanurin

Häufigste und einfachste Form der Urinsammlung. Der Urin wird zu einem beliebigen Zeitpunkt entnommen. Spontanurin ist daher häufig bei Notfalluntersuchungen.

#### Morgenurin

Man unterscheidet zwischen dem ersten Morgenurin, der dem während der Nacht produzierten Urin entspricht, und dem sogenannten zweiten Morgenurin.

Der erste Morgenurin ist in der Regel sauer und konzentriert. Er eignet sich daher besonders zum Nachweis von Bakterien und Nitrit sowie einer Proteinurie, sofern man nicht 24-Stunden Urin sammeln kann.

Es ist allerdings zu bedenken, dass Zellen und Zylinder über Nacht bereits aufgelöst werden können (Leukozyten und Erythrozyten sind dann nur noch chemisch nachweisbar).

Für den zweiten Morgenurin wird die Harnblase am Morgen zuerst entleert und nach einem bestimmten Zeitintervall eine zweite Urinprobe genommen (second void). Dieser Urin wird vor allem zur Bestimmung der Glucoseausscheidung empfohlen.

#### Der Sammelurin

Soll eine genaue Menge eines Stoffes/des Urins ermittelt werden (quantitative Bestimmung) wird der Urin 24 H gesammelt

Zeitpunkt: 7 Uhr - 7 Uhr

Vor Beginn Blasenentleerung ; Nach 7 Uhr nächste Blasenentleerung zusätzlich ins Sammelgefäß

Durchführung:

1. Pat-Info (Zweck/Dauer)
2. großes Sammelgefäß (lichtundurchlässig) richten + beschriften; ggf. Zusatzflüssigkeit besorgen
3. Durchführung
4. zusätzl. Harnentleerung
5. Menge notieren, Laborkarte ausfüllen