

Nephrologie

([https://www.youtube.com/watch?v= u913mA7oA0](https://www.youtube.com/watch?v=u913mA7oA0))

zuletzt bearbeitet 06.03.2015

harnbereitendes System

- ❖ Nieren
- ❖ ableitende Harnwege
- ❖ pro Tag fließen ca. 1700 Liter Blut durch die Nieren
- ❖ daraus werden ca. 180 Liter Filtrat gebildet
 - Filtrationsrate von 120 ml/Minute

Definitionen

- ❖ Diurese = Ausscheidung
- ❖ Miktion = Entleerung der Harnblase
- ❖ Ren = Niere



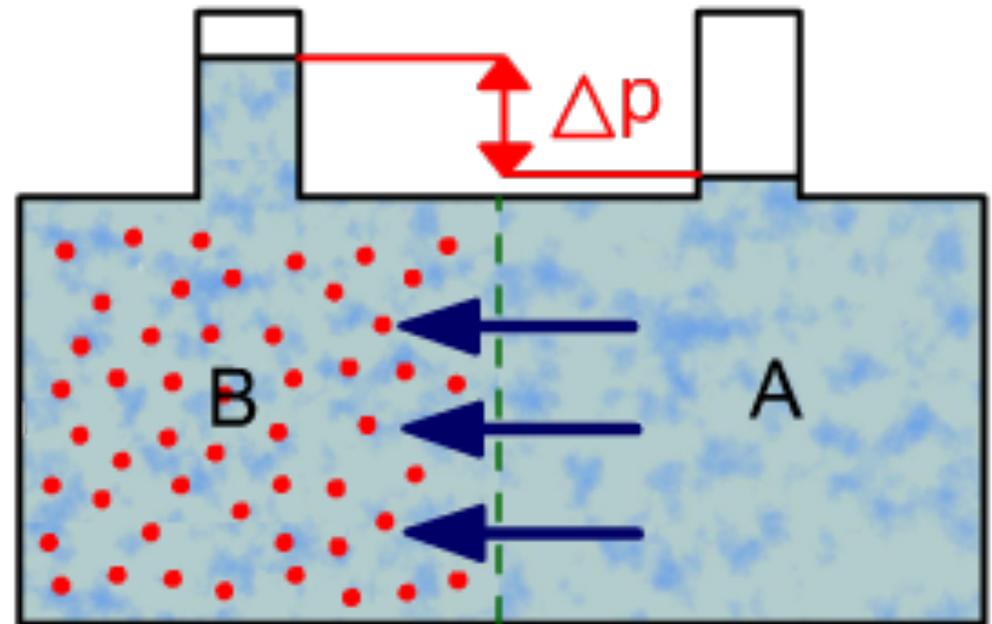
Manneken Pis,
die wohl berühmteste künstlerische
Darstellung der Miktion

Aufgaben und Funktionen

- ❖ Ausscheidung von Stoffwechselendprodukten (harnpflichtige Substanzen)
- ❖ Ausscheidung von Fremdsubstanzen (Entgiftung)
- ❖ Regulation der Elektrolyte (Kalium, Natrium, Kalzium, Phosphat)
- ❖ Konstanthaltung des Wassergehaltes und des osmotischen Drucks

Osmose

Darunter versteht man die Diffusion von Lösungsmittelmolekülen durch eine semipermeable Membran, wenn diese zwei unterschiedlich konzentrierte Lösungen trennt.



osmotischer Druck

- ❖ Der **osmotische Druck** ist derjenige Druck, der durch die in einem Lösungsmittel gelösten Moleküle auf der höherkonzentrierten Seite verursacht wird und den Fluss des Lösungsmittel (in der Regel Wasser) durch eine semipermeable Membran antreibt.
- ❖ Das Lösungsmittel strömt von der Seite mit geringerer Teilchenkonzentration durch die genannte Membran zur Seite mit dem höheren osmotischen Druck, also zur höheren Teilchenkonzentration. Für die Teilchen selber ist die Membran nicht passierbar.

Aufgaben und Funktionen

- ❖ Regulation des Blutdrucks
- ❖ Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichts
- ❖ Bildung des Enzyms Renin (beeinflusst Elektrolythaushalt und Blutdruck)
- ❖ Bildung des Hormons Erythropoetin (Blutbildung)
- ❖ Umwandlung einer Vitamin D-Vorstufe in das wirksame Vitamin D-Hormon

Anatomie

Lage

- ❖ retroperitoneal: hinter dem Bauchfell-Peritoneum
(retroperitoneale Organe: Niere, Nebennieren, Harnleiter, Bauchspeicheldrüse, Teile des Duodenums, Colon ascendens, Colon descendens, Teil des Mastdarms sowie Aorta, untere Hohlvene)
- ❖ beidseits der Wirbelsäule
 - Höhe 12. Brustwirbel bis 3. Lendenwirbel
 - rechts etwas tiefer als links

Lage

- ❖ unterhalb des Zwerchfells
- ❖ die Lage ist atemabhängig
- ❖ umgeben von einer bindegewebigen Nierenkapsel und einer Fettkapsel

Kontaktflächen

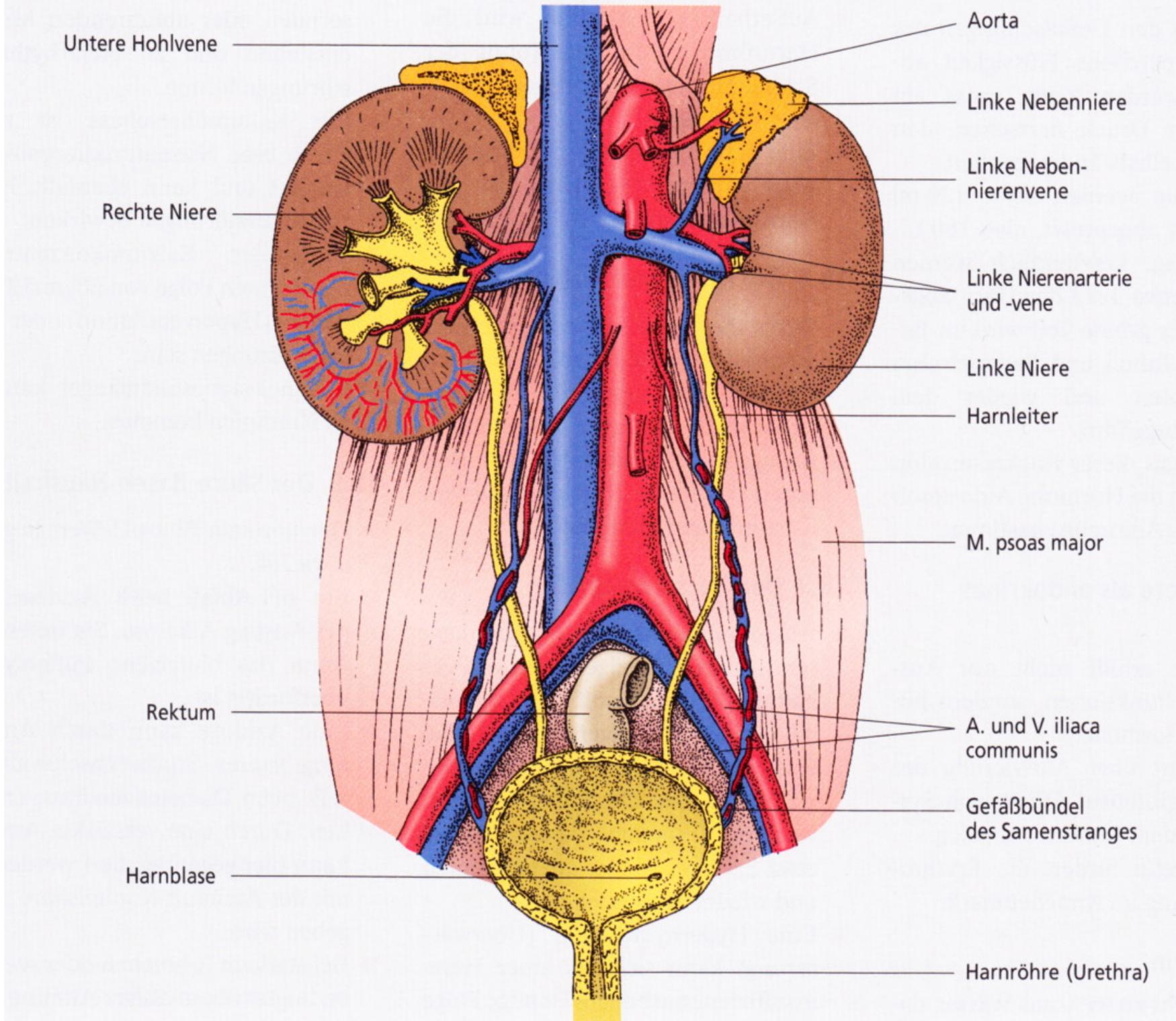
- ❖ beide Nieren unmittelbar zu den Nebennieren
- ❖ linke Niere
 - Magen, Milz, Milzgefäße, Bauchspeicheldrüsenschwanz, Colon transversum
- ❖ rechte Niere
 - Leber, Colon transversum, Duodenum,

Niere - Form

- ❖ Farbe braunrot
- ❖ bohnenförmig
- ❖ Größe
 - Länge 10 - 12 cm
 - Breite 5 - 7 cm
 - Dicke 3 - 5 cm
 - Merkspruch: 12 x 6 x 3 cm (oder „4711“)

Niere - Form

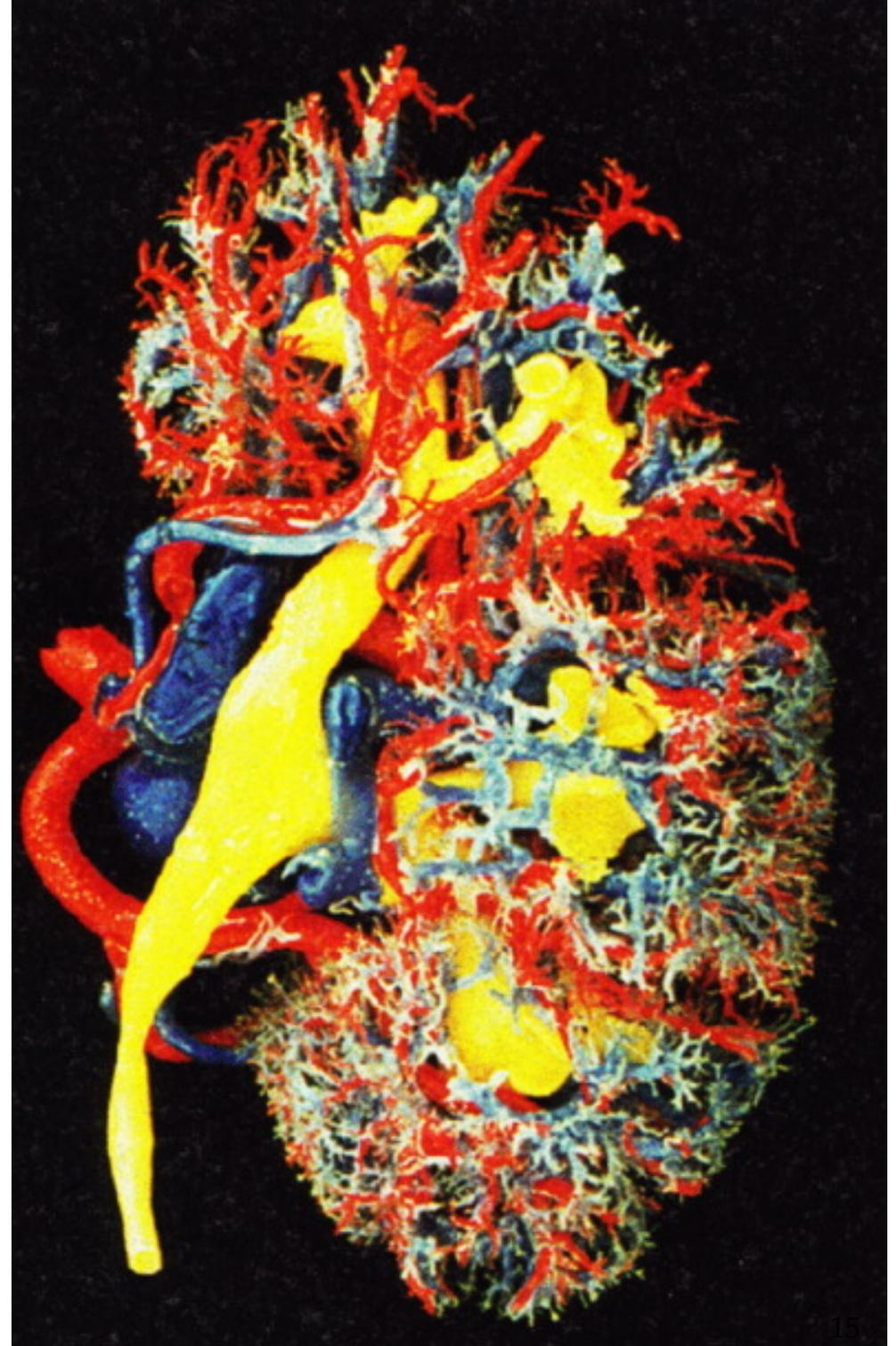
- ❖ Gewicht 120 - 200 g
 - links oft etwas größer und schwerer
- ❖ jeweils oberer und unterer Nierenpol
- ❖ Nierenhilus: nischenförmige Vertiefung in der Nierenmitte
 - Nierenbecken, Harnleiter, Blutgefäße, Nerven, Lymphgefäße



der innere Aufbau der Nieren

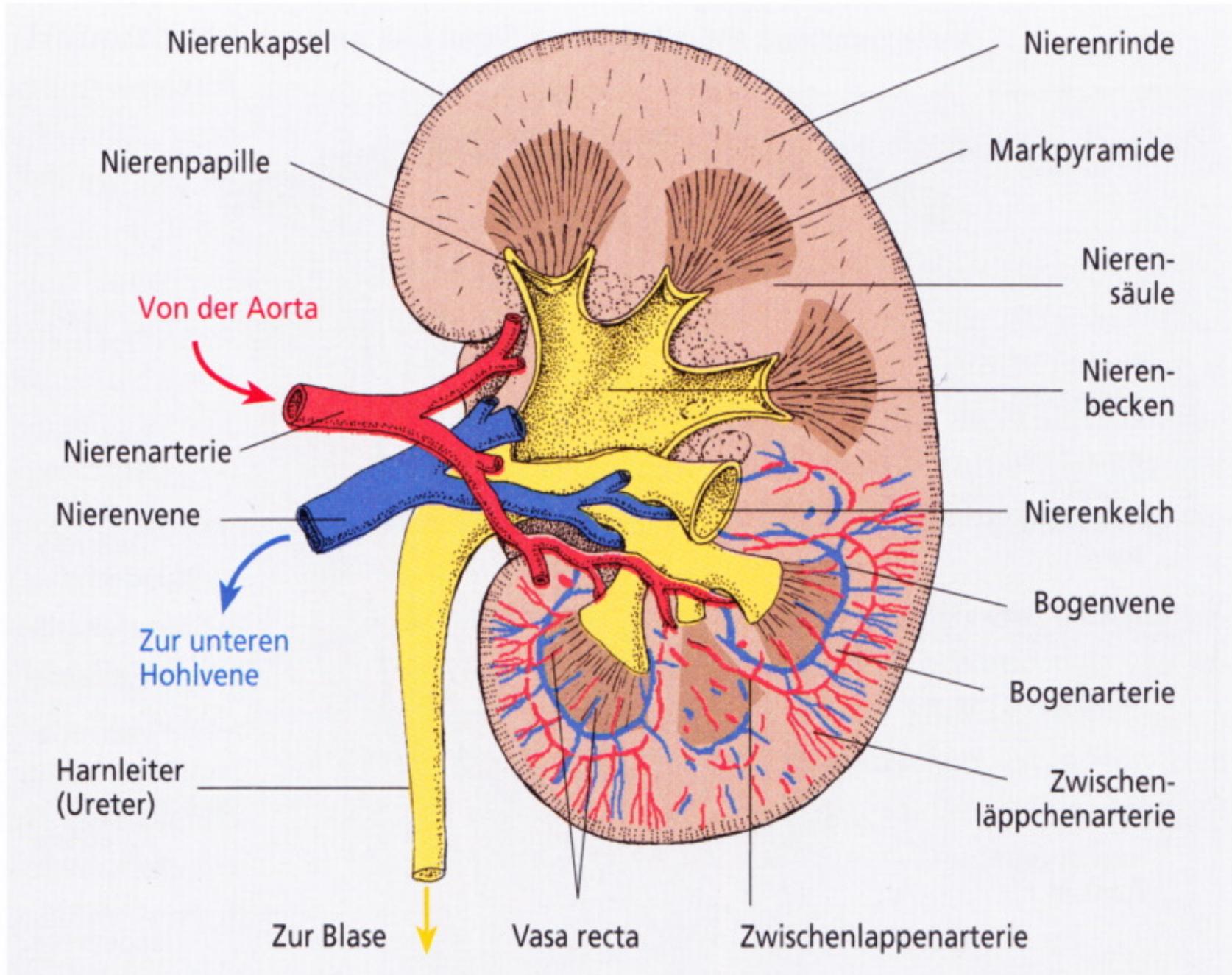
Ausgusspräparat einer Niere

- arterielle Gefäße rot
- venöse Gefäße blau
- Urinsystem gelb



der innere Aufbau der Niere

- ❖ der Länge nach aufgeschnitten
 - Nierenbecken (Pelvis renalis, Pyelon)
 - Nierenmark (Medulla renalis)
 - Nierenrinde (Cortex renalis)



der innere Aufbau der Niere

❖ Nierenrinde

- Ausläufer der Rinde - Nierensäulen - reichen hinunter bis zum Nierenbecken, unterteilen die Marksicht in 8 - 16 kegelförmige Markpyramiden

❖ Nierenmark

- die Spitzen der Markpyramiden werden Nierenpapillen genannt -> münden in einen Hohlraum (Nierenkelch)

der innere Aufbau der Niere

❖ Nierenkelch

- wird der Urin aufgefangen und in das Nierenbecken weitergeleitet

Blutversorgung der Niere

- ❖ Durchblutung beider Nieren ca. 20 - 25 % des Herz-Zeit-Volumens
 - ca. 1 Liter / Minute, 1500-1700 Liter / Tag

Blutversorgung der Niere

- ❖ rechte und linke Nierenarterie (Arteria renalis)
 - entspringen direkt aus der Aorta
 - treten am Nierenhilus ein
 - verzweigen sich mehrfach und ziehen als Arteriole (Vas afferens - zuleitendes Gefäß) zum Nierenkörperchen (mit Glomerulum) -> hoher Blutdruck

Blutversorgung der Niere

- ❖ Glomerulum (Produktion des Primärharns)
 - Abfluss über die Vas efferens (ableitendes Gefäß): auch eine Arteriole !!
 - es schließt sich ein zweites Kapillarnetz an (Versorgung der Nierenzellen) -> niedriger Druck

Blutversorgung der Niere

in der Niere sind zwei Kapillarnetze hintereinander geschaltet

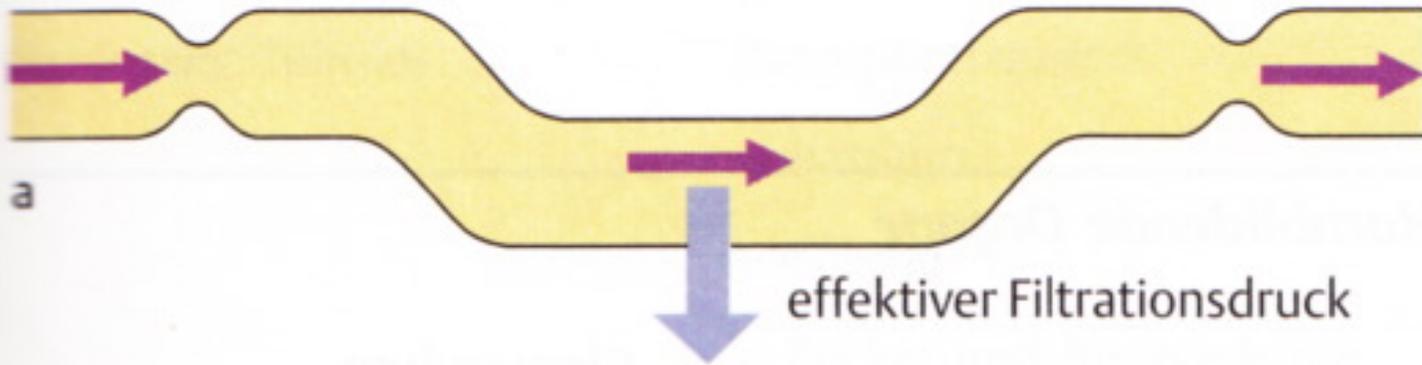
wird auch als Wundernetze bezeichnet

- ❖ eine Änderung der Durchblutung der beiden Kapillarnetze regelt die Ausscheidungsfunktion

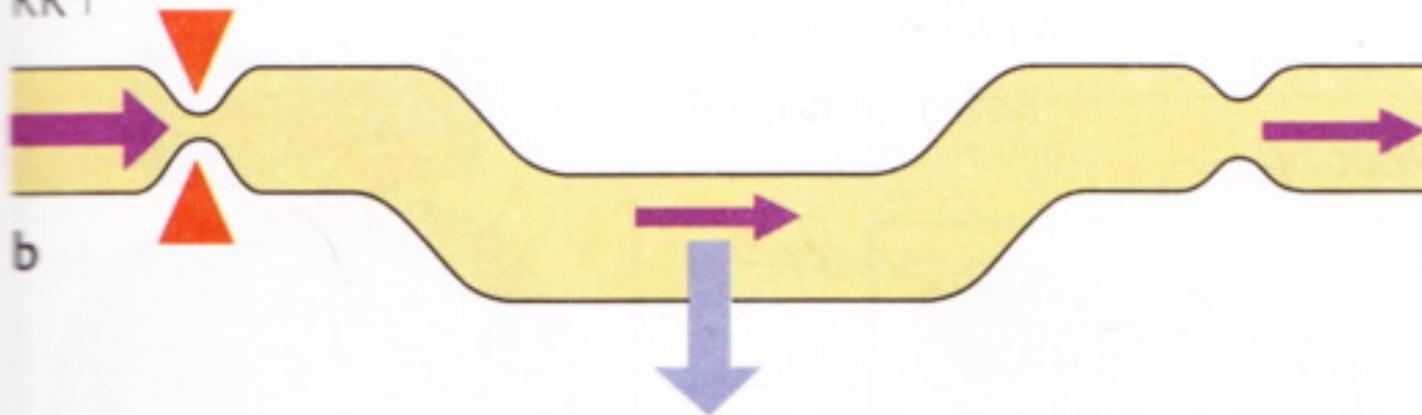
Blutversorgung der Niere

- ❖ Autoregulation der Niere
 - die Durchblutung der Niere bleibt bei einem Blutdruck zwischen 80 - 200 mmHg konstant
 - unter 80 mmHg ist eine Gegenregulation nicht mehr möglich, die Durchblutung fällt schnell ab und eine Filtration kann nicht mehr erfolgen

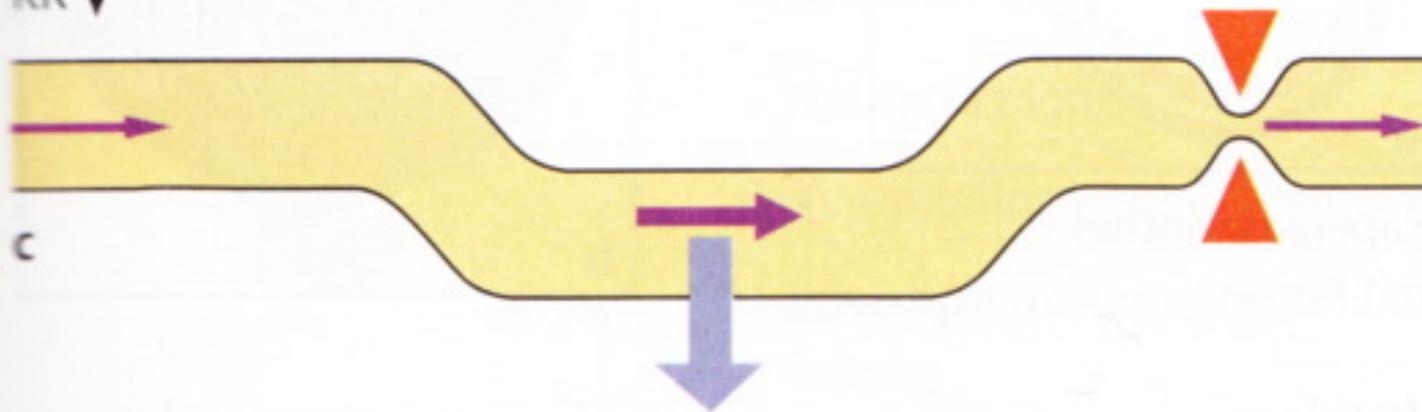
normal



RR ↑



RR ↓



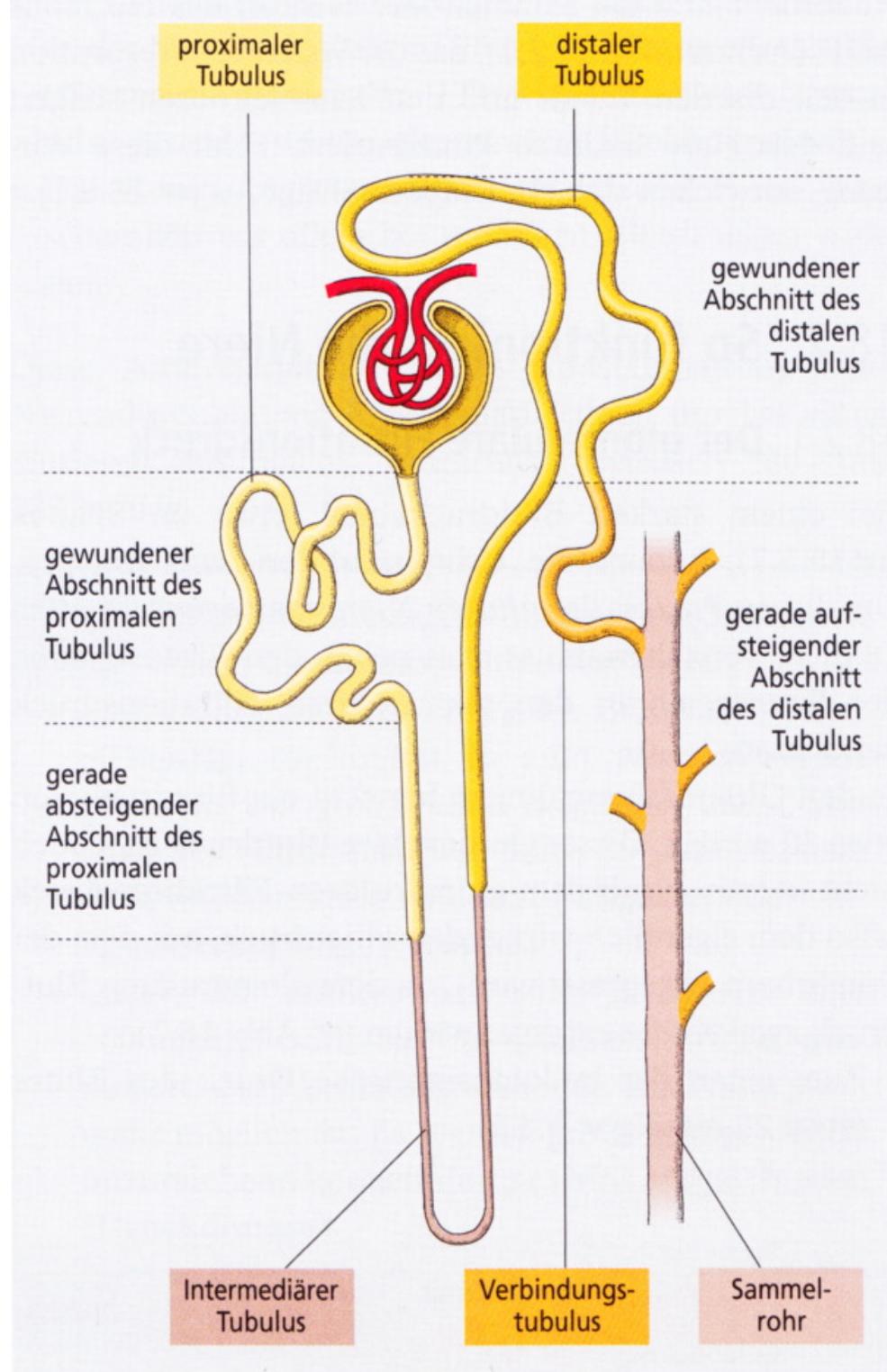
Blutversorgung der Niere

❖ der venöse Abfluss

- Nierenvene (Vena renalis) -> untere Hohlvene (V. cava inferior)

Nephron

- ❖ hier erfolgt die Urinbildung
- ❖ ca. 1,2 Millionen/Niere
- ❖ funktionelle Einheit der Niere
 - Nierenkörperchen (Glomerulum und Kapsel)
 - Tubulusapparat (Harnkanälchen)

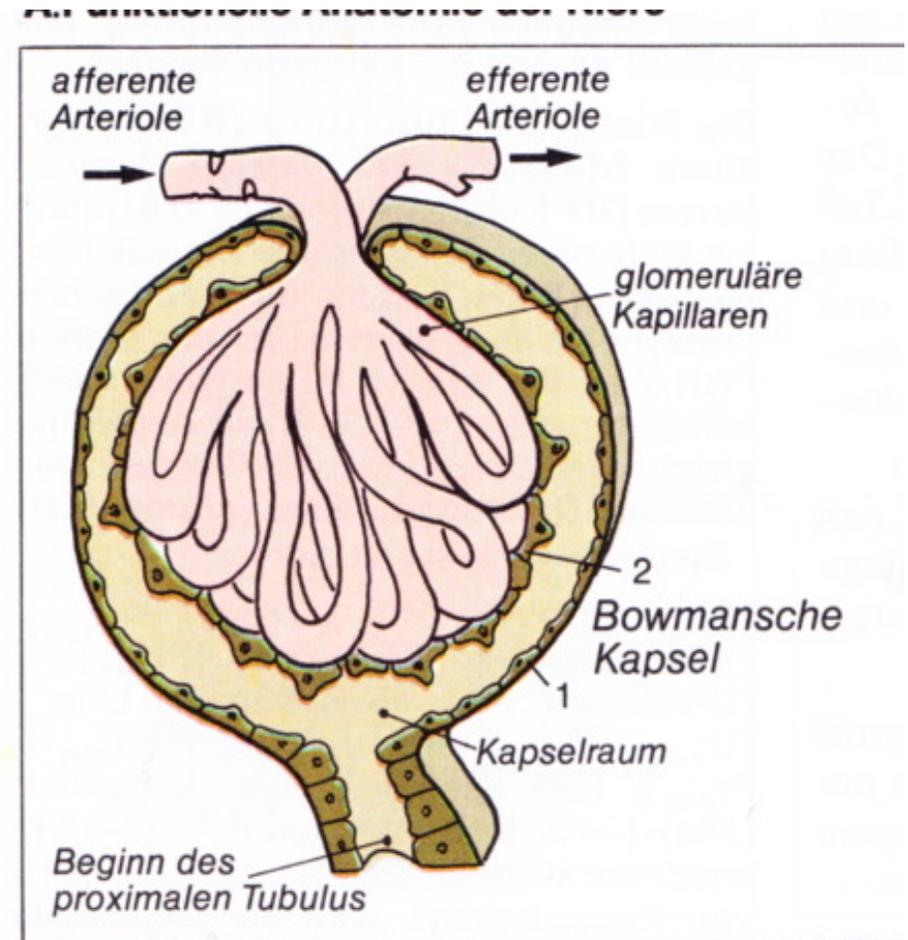


Nephron

- ❖ im Nierenkörperchen wird der Primärharn produziert
- ❖ im Tubulusapparat wird der Primärharn durch Reabsorption stark konzentriert

Nierenkörperchen

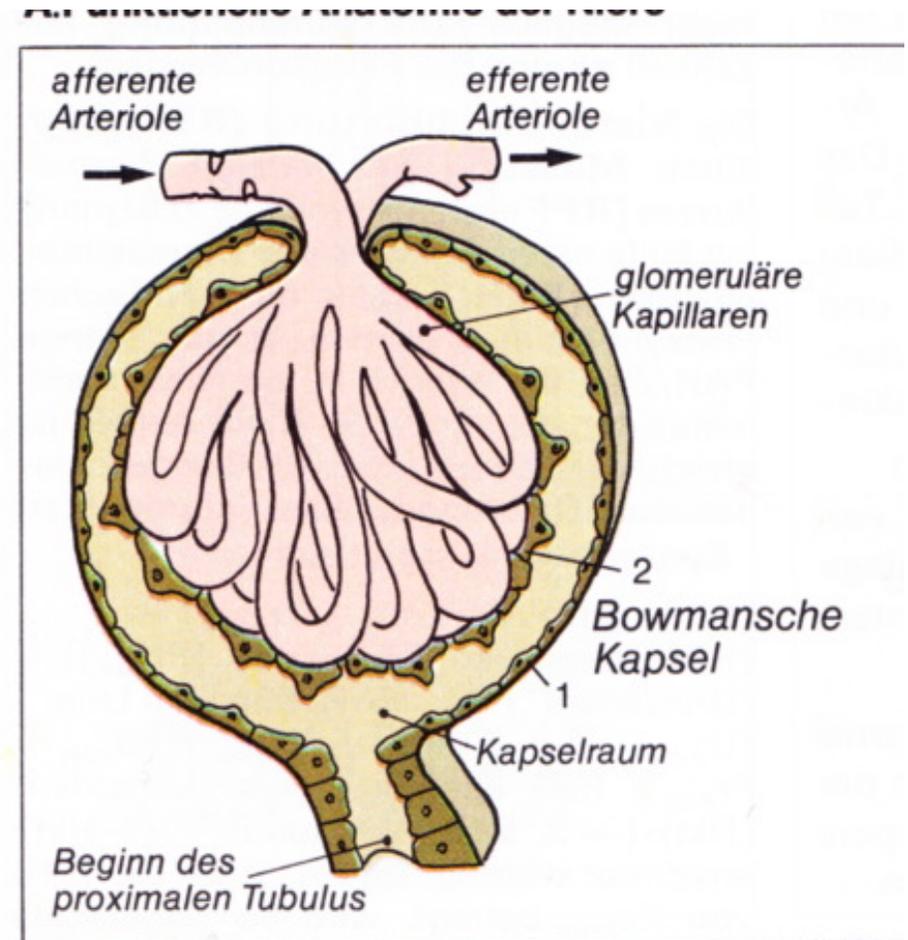
- ❖ Bowmansche Kapsel
 - umhüllt das Kapillarnetz des Glomerulums
 - der Kapselraum nimmt den Primärharn auf und leitet ihn weiter in den Tubulusapparat



Nierenkörperchen

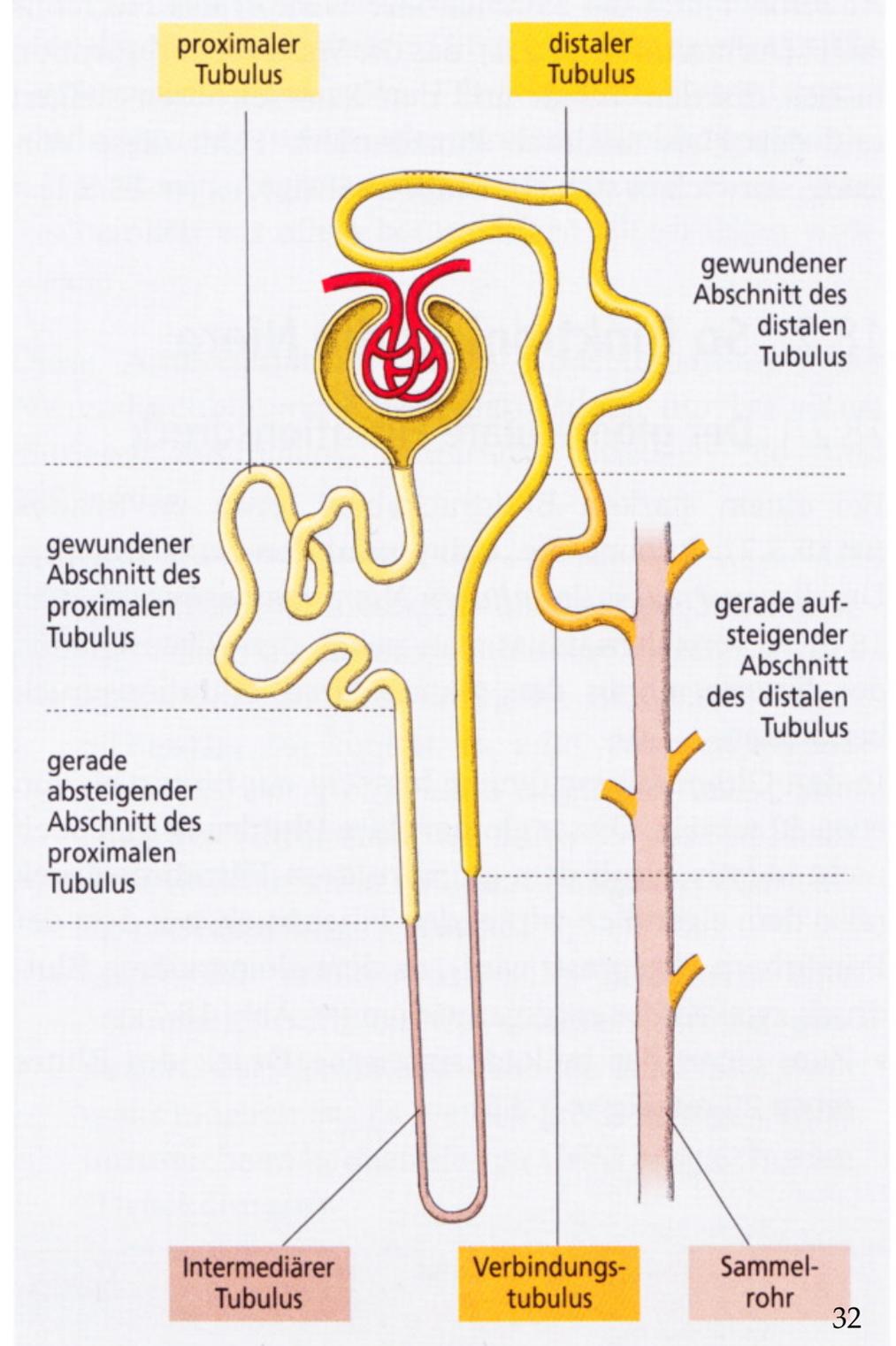
❖ Glomerulum

- lateinisch „kleines Knäuel“
- Kapillarknäuel
- das Blut wird gefiltert und der Primärharn abfiltriert



Tubulusapparat Nierenkanälchen

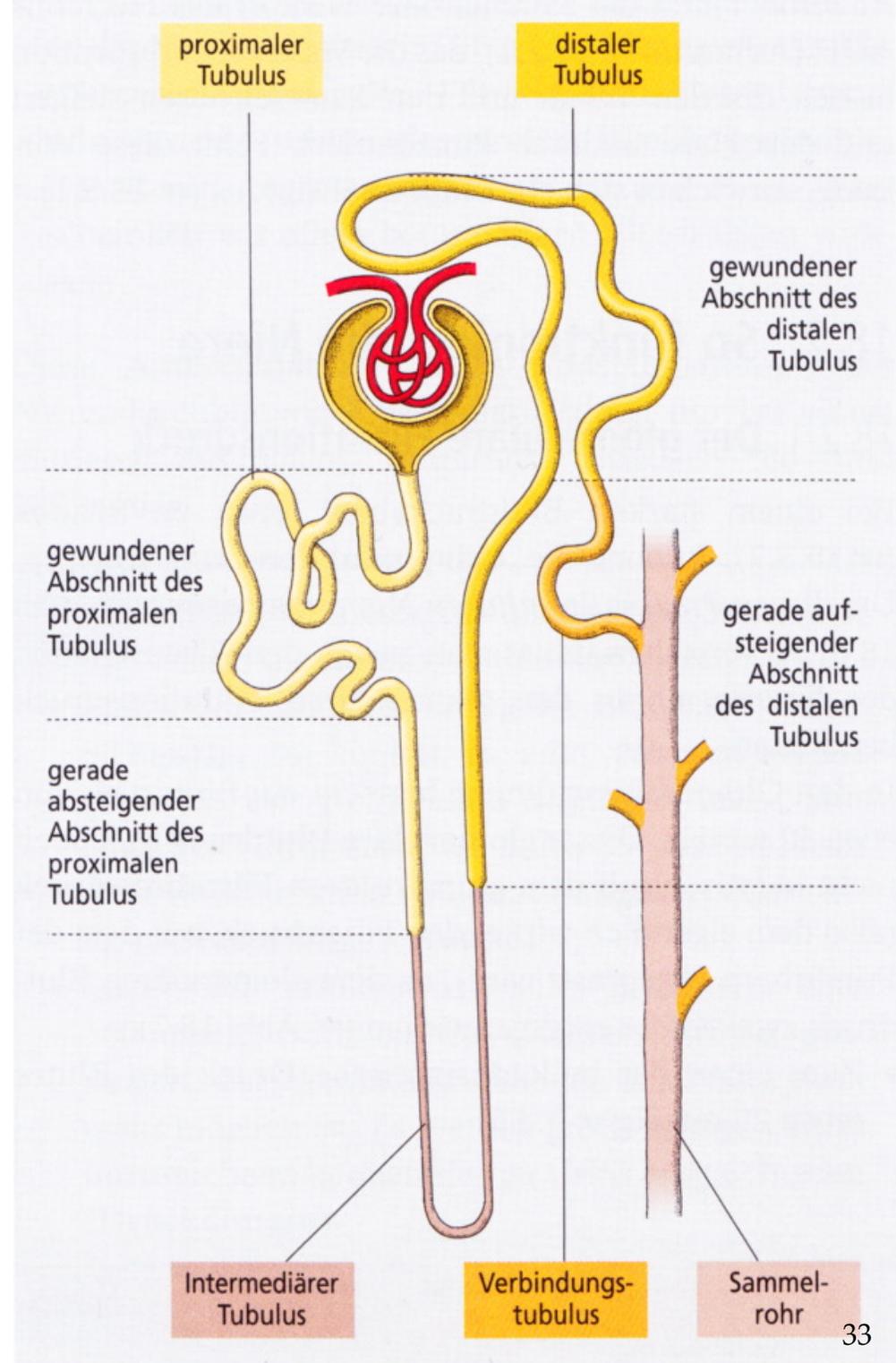
- ❖ proximaler Tubulus
- ❖ intermediärer Tubulus
- ❖ distaler Tubulus
- ❖ Verbindungstubulus



Tubulusapparat Nierenkanälchen

❖ Henlesche Schleife

- gerader Teil des Proximalen Tubulus
- intermediärer Tubulus
- gerader Teil des distalen Tubulus

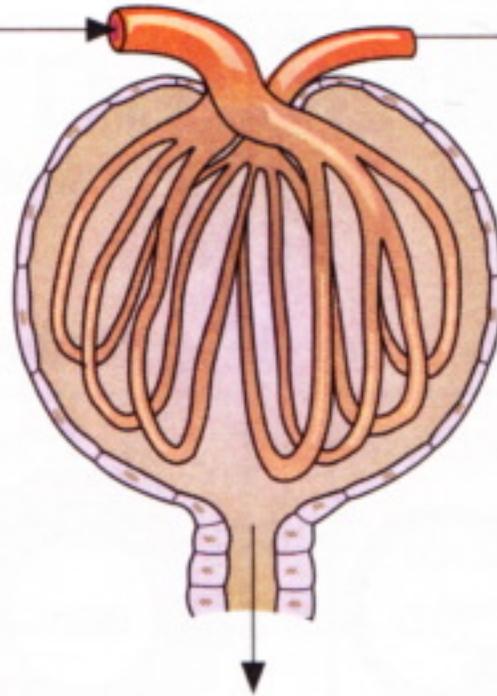


Produktion des Glomerulumfiltrats

- ❖ im Glomerulum wird ein wässriges Filtrat abgepresst
- ❖ in den Kapselraum der Bowmanschen Kapsel (Ultrafiltrat oder Primärharn)
- ❖ glomeruläre Filtrationsrate

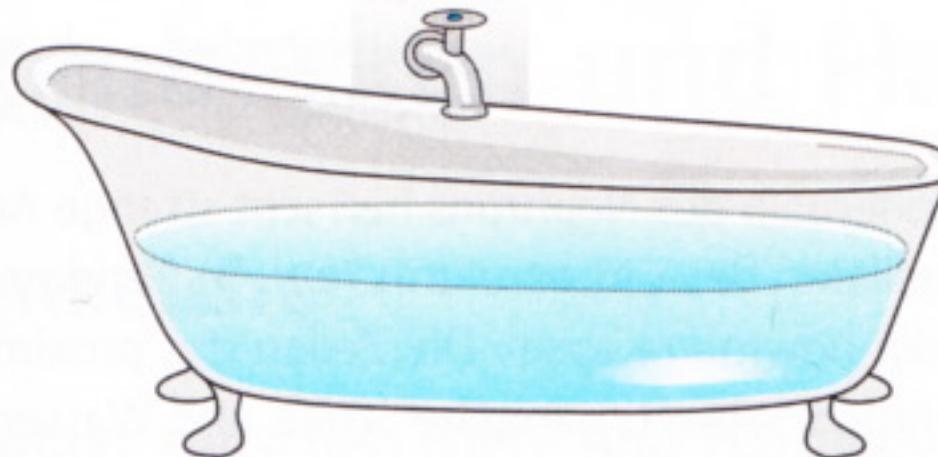
Glomeruläre Filtrationsrate

ca. 1 600 l Blut
ca. 900 l Plasma



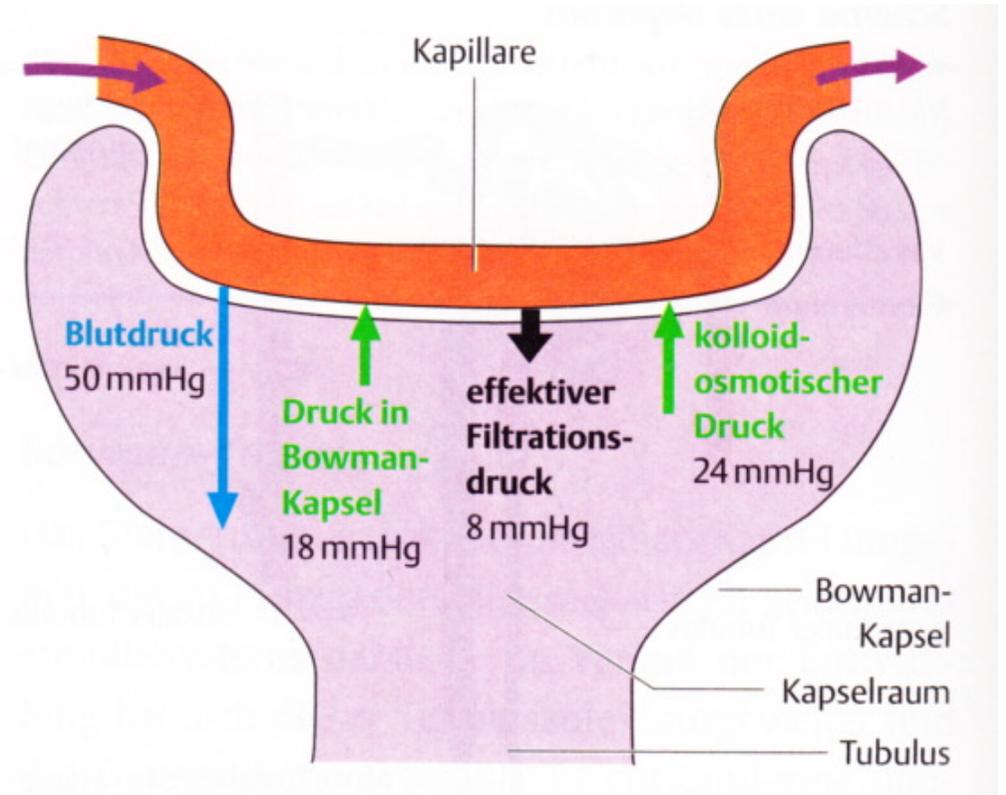
ca. 1 400 l Blut
ca. 700 l Plasma

160 – 190 l/Tag Primärharn (GFR)
entspricht einer Badewannenfüllung



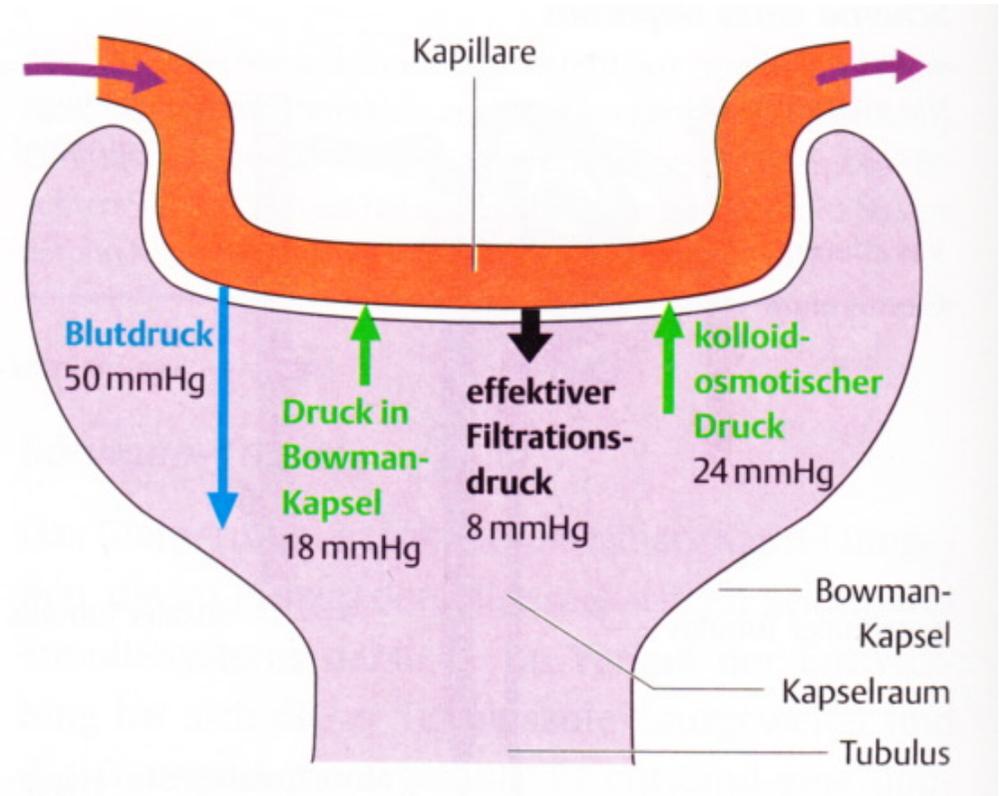
Funktion Glomerulum

- ❖ damit Primärharn abfiltriert werden kann muss ein positiver effektiver Filtrationsdruck herrschen
 - Blutdruck - Druck in der Bowmanschen Kapsel - osmotischer Druck Blut = effektiver Filtrationsdruck



Funktion Glomerulum

- ❖ deshalb wichtig konstanter Blutdruck in dem Glomerulum durch die Autoregulation



Filtration

- ❖ alle im Plasma gelösten Stoffe mit einem Durchmesser bis 1,8 nm können frei die Glomerulum-Membran passieren
- ❖ Moleküle mit einem Durchmesser $> 4,4$ nm sind im allgemeinen nicht passierbar (z.B. größere Eiweiße)
- ❖ Moleküle zwischen 1,8 und 4,4 nm werden nur teilweise filtriert

Filtration

- ❖ sind kleine Moleküle im Plasma an Transporteiweiße gebunden (Proteinbindung) können diese nicht filtriert werden
- ❖ einige Substanzen werden durch eine aktive transzelluläre Sekretion ausgeschieden

Glomeruläre Filtrationsrate

- ❖ Abkürzung GFR
- ❖ das Flüssigkeitsvolumen, das von allen Glomeruli pro Zeiteinheit filtriert wird
- ❖ um die Werte bei unterschiedlichen Körpergrößen und Gewichten zu vergleichen wird der Wert auf 1,72 qm Körperoberfläche berechnet

Glomeruläre Filtrationsrate

- ❖ Normalwert 120 ml/min/1,73 qm Körperoberfläche
- ❖ Messung der GFR durch eine Indikatorsubstanz (Kreatinin)
 - Indikatorsubstanz muss frei filtrierbar sein, darf nicht durch Sekretion oder Resorption geändert werden, nicht verstoffwechselt werden, nicht die Nierenfunktion beeinträchtigen
 - Berechnung aus Urin- und Plasmakonzentration und Urinvolumen
- ❖ Frauen haben eine ca. 10% niedriger GFR

Glomeruläre Filtrationsrate

- ❖ Clearance: Maß für die Klär- und Entgiftungsleistung der Nieren
 - das Plasmavolumen, das von einer Substanz (z. B. Kreatinin) in der Zeiteinheit vollständig befreit wird
 - entspricht im Idealfall der GFR

Nierenfunktion im Alter

Alter in Jahren	GFR in ml/min/1,73 qm
20 - 29	116
30 - 39	107
40 - 49	99
50 - 59	93
60 - 69	85
über 70	75

tubuläre Rückresorption

❖ im proximalen Tubulus:

- NaCl, Zucker, Aminosäuren
- Sekundärharn: Volumen ca. 130 l (von Primärharn / Ultrafiltrat ca. 200 l)

tubuläre Rückresorption

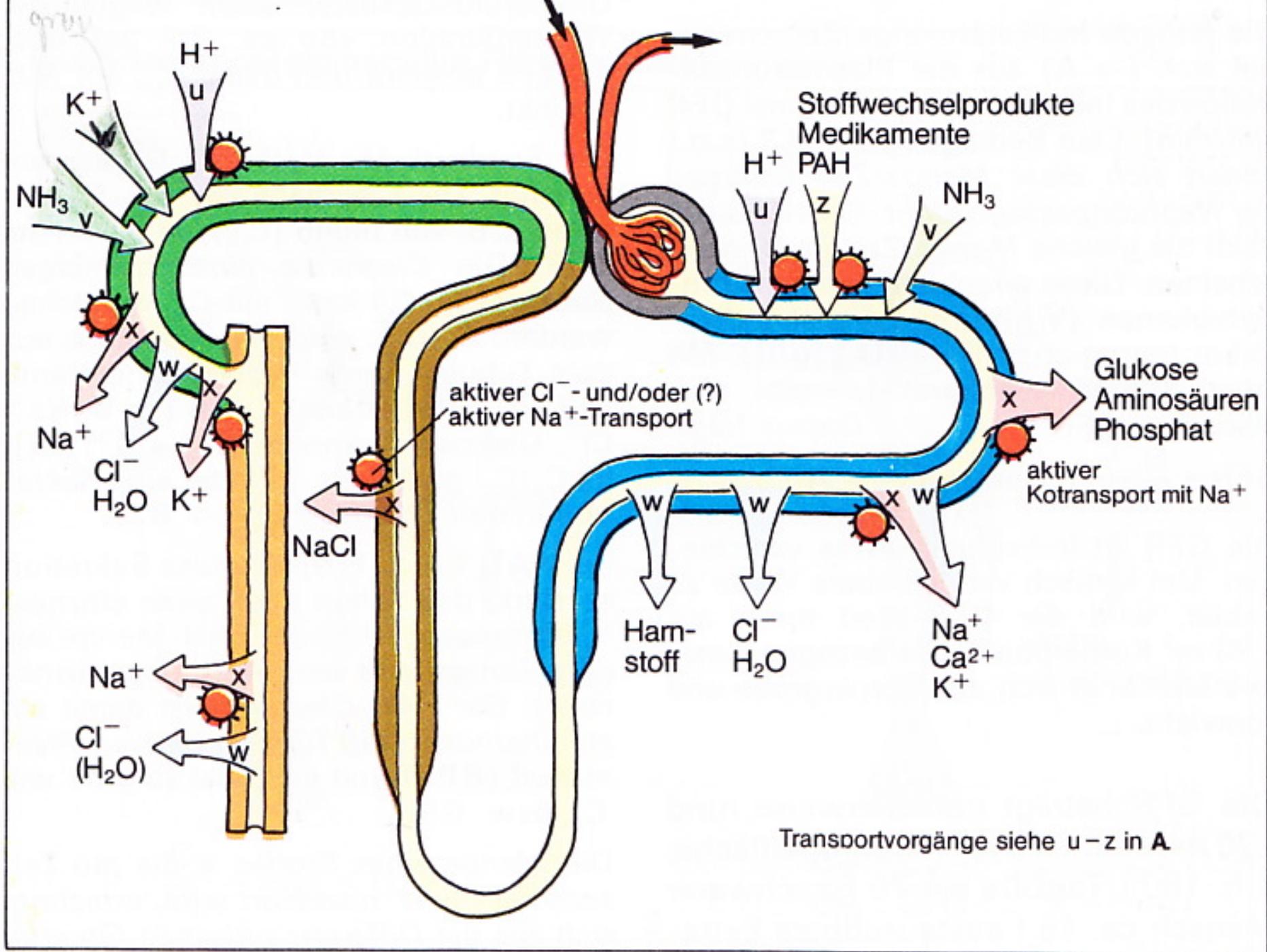
- ❖ in der Henleschen Schleife:
 - absteigender teil sehr gut wasserdurchlässig
 - Urinvolumen nur noch 17 l/Tag

tubuläre Rückresorption

- ❖ in dem Sammelrohr:
 - Feinregulation des Endharns
 - unter Einfluss des antidiuretischen Hormons (ADH)
 - ADH: wird im Hypothalamus gebildet und im Hypophysenhinterlappen (Neurohypophyse) in das Blut abgegeben

tubuläre Rückresorption

- ❖ mehr als 99% aller Salze und Wasser wird rückresorbiert
- ❖ Abfallstoffe werden nicht resorbiert und reichern sich im Urin mehr als 100fach an



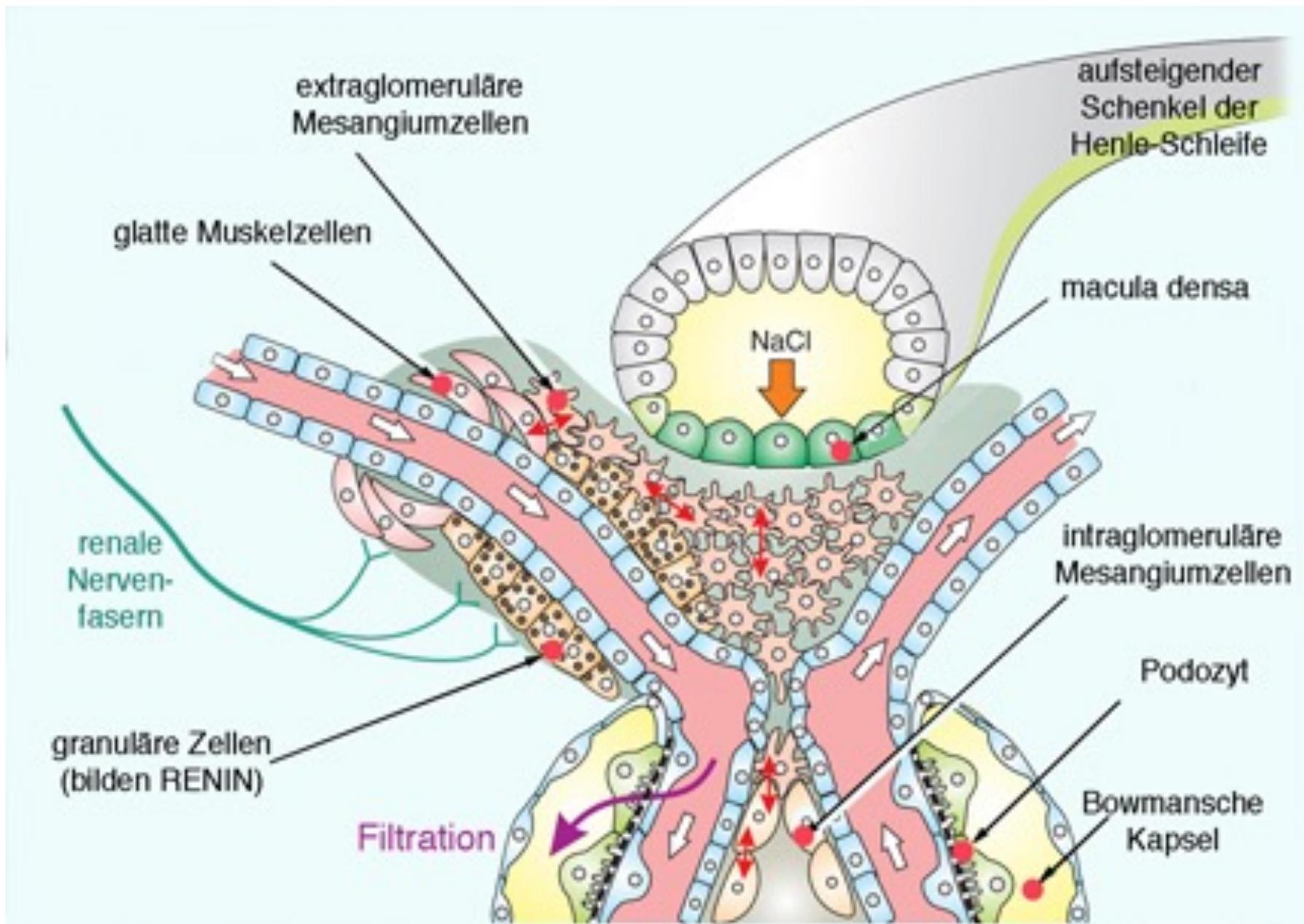
C. Verteilung wichtiger Transportprozesse entlang des Nephrons (Übersicht)

Juxtaglomerulärer Apparat

- ❖ Steuerungsorgan für
 - Elektrolythaushalt
 - Wasserhaushalt
 - Blutdruck

Juxtaglomerulärer Apparat

- ❖ aus drei Teilen aufgebaut
 - Macula densa
 - Polkissen: granulierte Muskelzellen in der Vas afferens
 - extraglomeruläre Zellen umschlossen von der Vas afferens, Vas efferens und Macula densa



Macula densa

- ❖ der gewundene Abschnitt des distalen Tubulus nach der Henle Schleife hat engen Kontakt zur mit dem Gefäßpol (Vas afferens und Vas efferens) des eigenen Nephrons
- ❖ Chemorezeptor für die Bestimmung der Konzentrationen von Natrium und Chlorid im Blut und Urin
 - bei hohen Ionenkonzentrationen im Urin wird ein Hormon freigesetzt, das die Vas afferens verengt -> GFR nimmt ab -> Harnfluss wird reduziert -> es können mehr Ionen reabsorbiert werden
 - bei niedriger Ionenkonzentration der umgekehrte Weg

Polkissen (granulierte Zellen der Vas afferens)

- ❖ wird in der Macula densa ein Urin mit niedriger Ionenkonzentration gemessen, erfolgt eine Freisetzung des Enzyms Renin aus den granulierten Zellen der Vas afferens

Warum ist das wichtig ?

Osmolarität

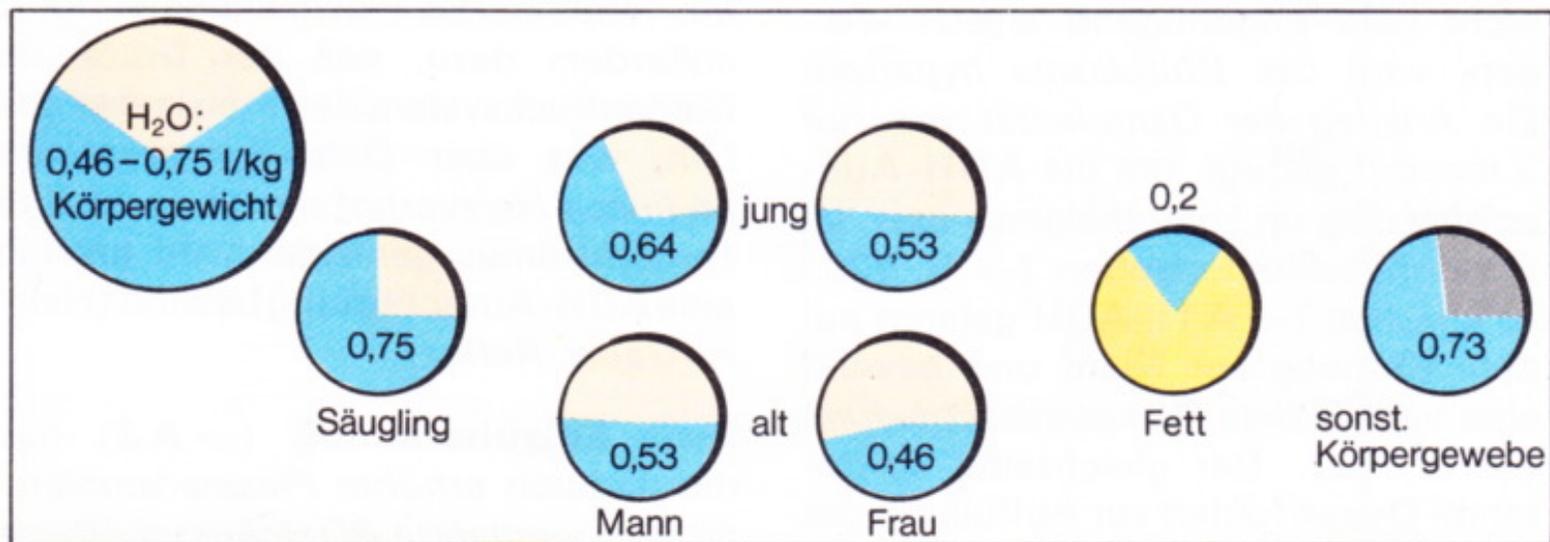
- ❖ Konzentration osmotisch wirksamer Teilchen
- ❖ das Blutplasma hat eine konstante Osmolarität (starke Schwankungen sind für den Organismus gefährlich)
 - die Osmolarität des Blutplasmas wird isoton bezeichnet
 - Flüssigkeiten mit tieferer Osmolarität hypoton
 - Flüssigkeiten mit höherer Osmolarität hyperton

Osmolarität

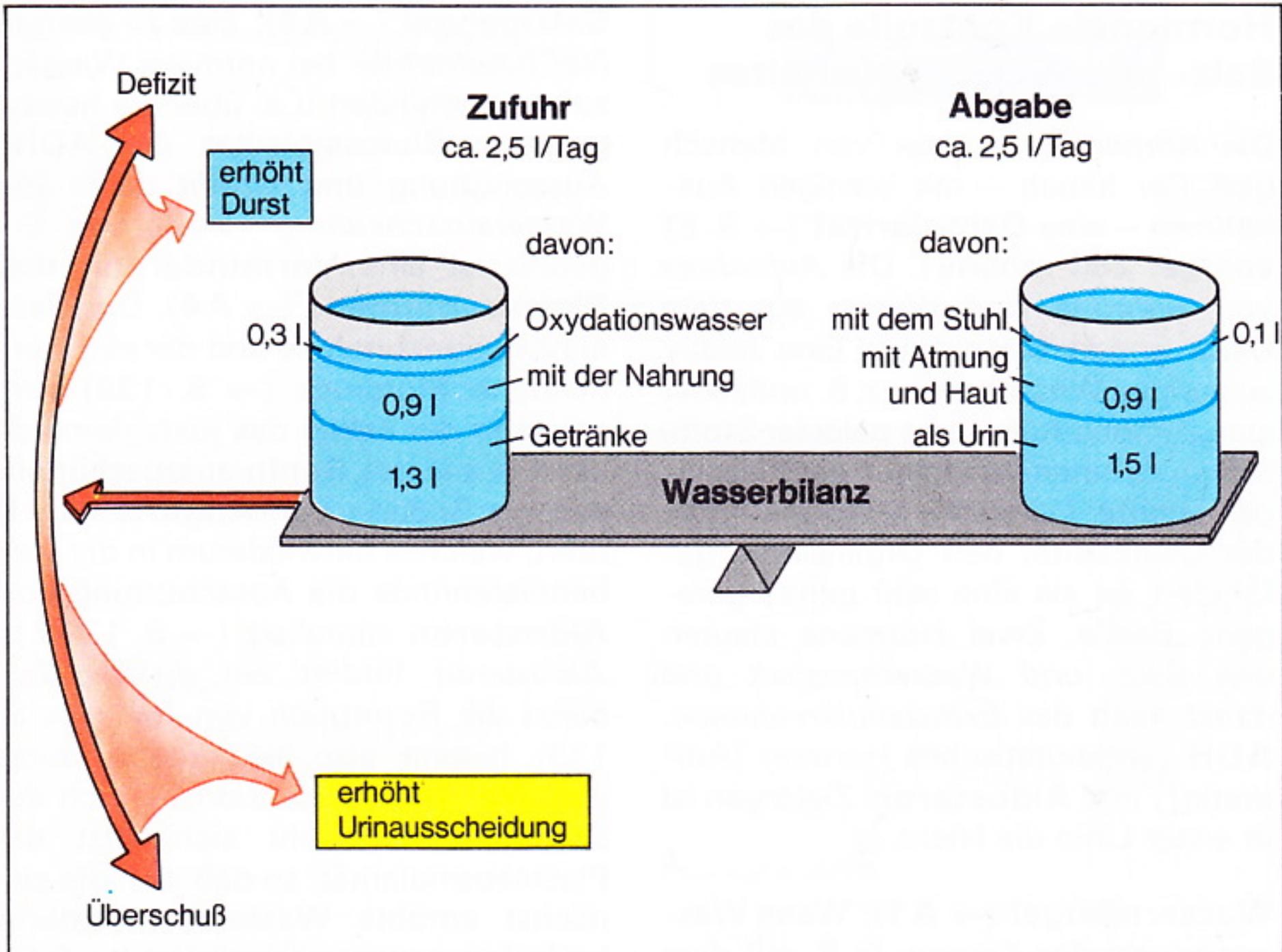
- ❖ zu viel Wasserzufuhr oder Wassermangel würde die Osmolarität ändern, daher muss sehr fein reguliert werden

ohne Wasser kein Leben

- ❖ Wasser ist das lebensnotwendige Lösungsmittel im Körper
- ❖ der Wassergehalt des Körpers ist von Geschlecht und Alter abhängig



B. Wassergehalt des Körpers



Hormonale Kontrolle des Wasserhaushaltes

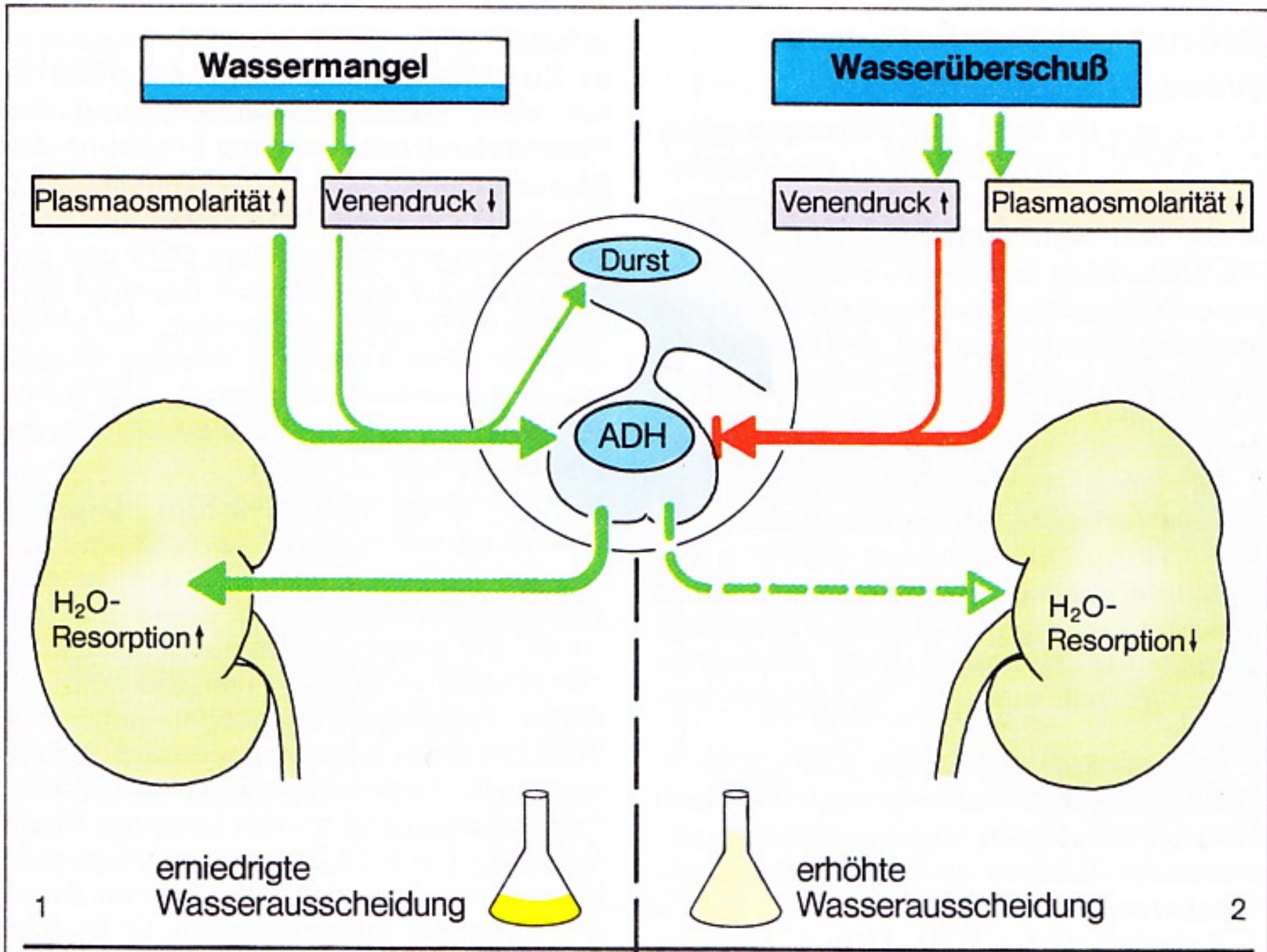
- ❖ zwei Hormone regeln den Wasser- und Salzhaushalt des Körpers
 - ADH (antidiuretisches Hormon): wird in dem Hypophysenhinterlappen gebildet
 - Aldosteron: wird in der Nebennierenrinde gebildet

ADH

- ❖ Rezeptoren im Hypothalamus messen die Osmolarität des Blutplasmas
- ❖ bei Wassermangel (Osmolarität hyperten) oder Volumenmangel im Blutkreislauf wird vermehrt ADH gebildet
- ❖ es wird aus dem Urin mehr Wasser rückresorbiert -> der Urin wird konzentrierter -> der Wassergehalt im Körper steigt

ADH

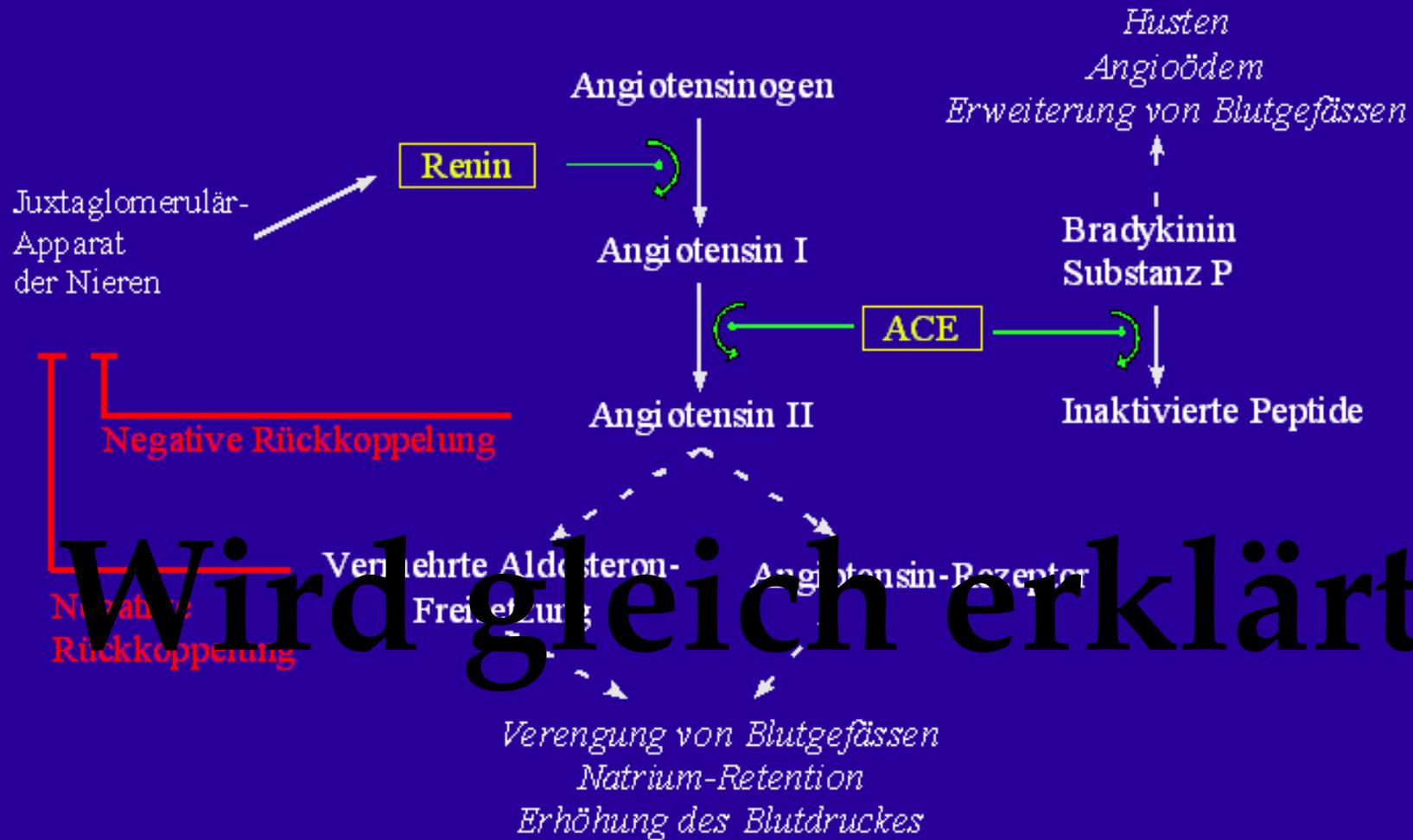
- ❖ Anmerkung: ADH wird überwiegend nachts ausgeschieden, daher kann man im allgemeinen nachts durchschlafen ohne die Toilette aufzusuchen



Aldosteron

- ❖ Hormon aus der Nebennierenrinde (Steroidhormon aus Cholesterin gebildet, gehört zu den Mineralocorticoiden)
- ❖ wirkt an der Niere durch eine vermehrte Wasserrückresorption
- ❖ gesteuert wird Aldosteron über das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

Das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)



Wird gleich erklärt

Zeichenerklärung:

-  Katalysiert die Reaktion...
-  Entsteht aus... / Wird freigesetzt von...
-  Aktiviert... / Bewirkt...

Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

- ❖ das Enzym Renin wird im Juxtaglomerulären Apparat freigesetzt

Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

- ❖ vermehrte Freisetzung von Renin durch
 - verminderte Durchblutung des Nierenkörperchens
 - verminderter Blutdruck
 - Abnahme der glomerulären Filtrationsrate (GFR)
 - erniedrigte Konzentration von Kochsalz im Harn
 - Aktivierung des sympathischen Nervensystems

Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

- ❖ Renin führt als Enzym die Umwandlung des in der Leber gebildeten Eiweiß Angiotensinogen zu dem Prohormon Angiotensin I durch
- ❖ Angiotensin I wird durch ein weiteres Enzym (Angiotensin Converting Enzyme oder ACE) in das Hormon Angiotensin II umgewandelt

Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

- ❖ Angiotensin II
 - führt zu einer starken Gefäßverengung -> Steigerung des Blutdrucks
 - Verengung der abführenden Gefäße aus den Glomeruli -> Druck im Glomerulum steigt -> die Filtration bleibt trotz niedrigem Blutdruck erhalten
 - stimuliert die Nebennierenrinde zur Freisetzung von Aldosteron

Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

❖ Aldosteron

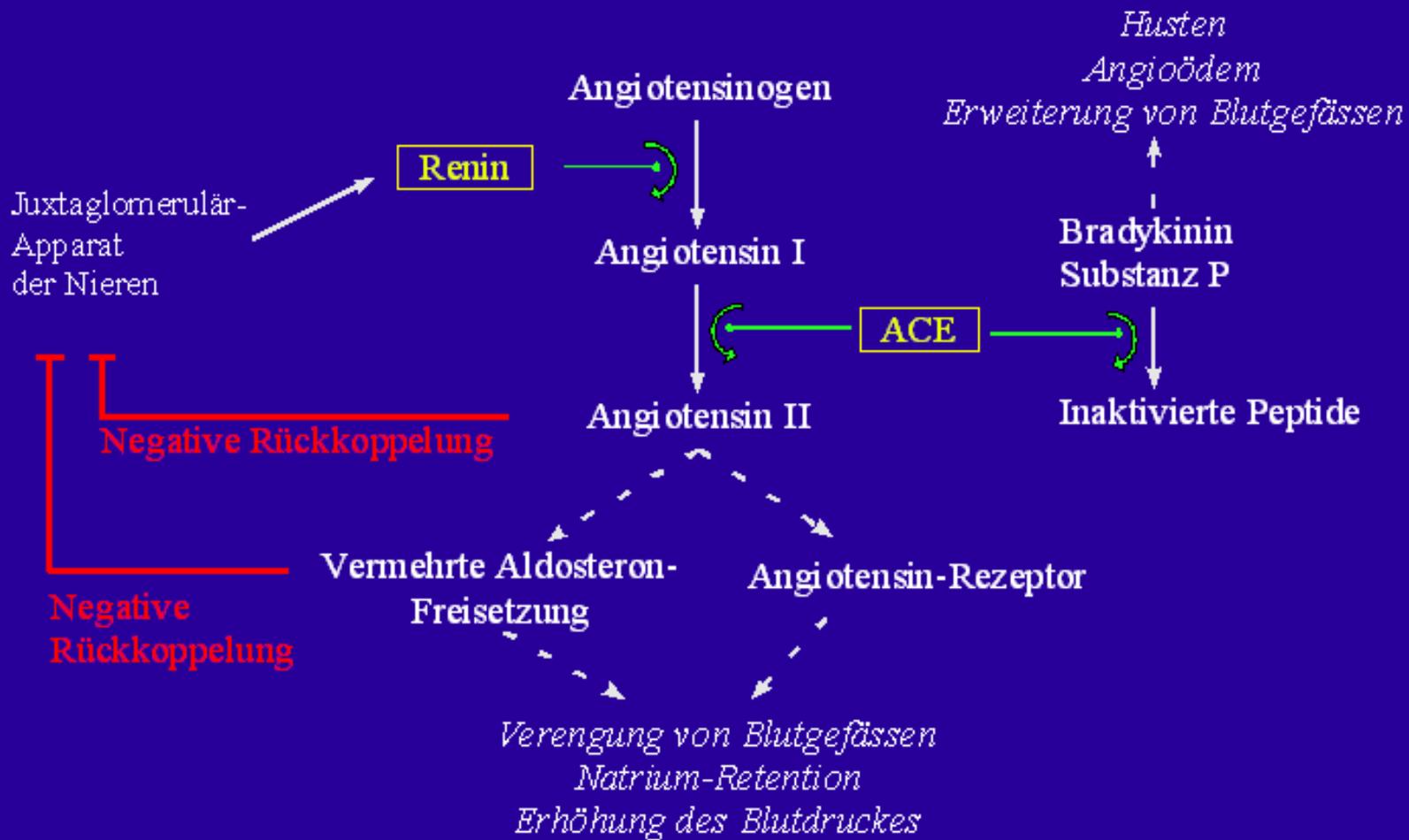
- vermehrte Wasserrückresorption
- Erhöhung des Extrazellulärvolumens (Flüssigkeit außerhalb der Zellen: Interstitium (Zwischenzellgewebe) und Blutvolumen)

Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

❖ Aldosteron

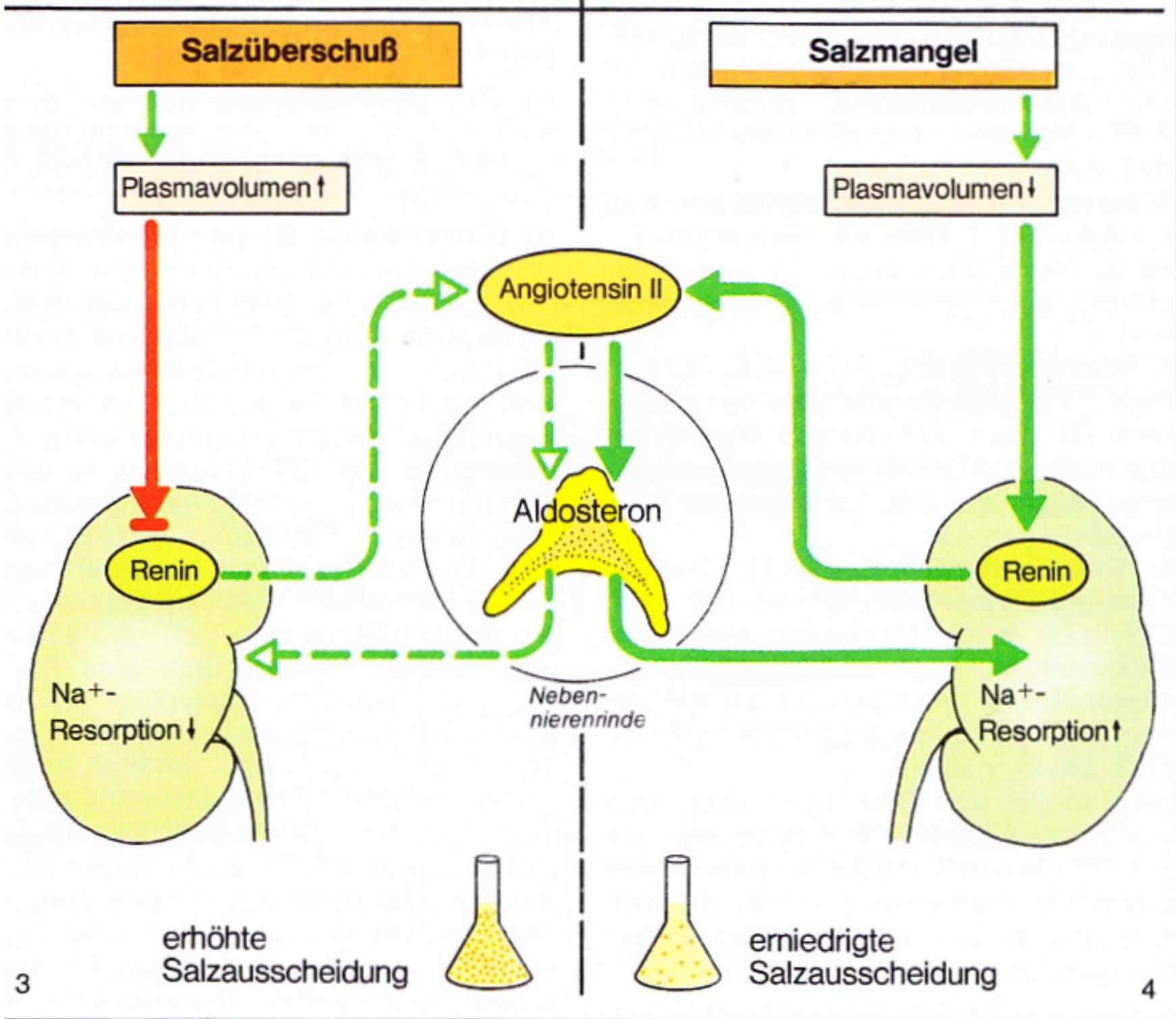
- Abnahme der Kaliumkonzentration im Blut
- Anstieg des pH-Wertes im Blut
- Anstieg der Natriumkonzentration im Blut

Das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)

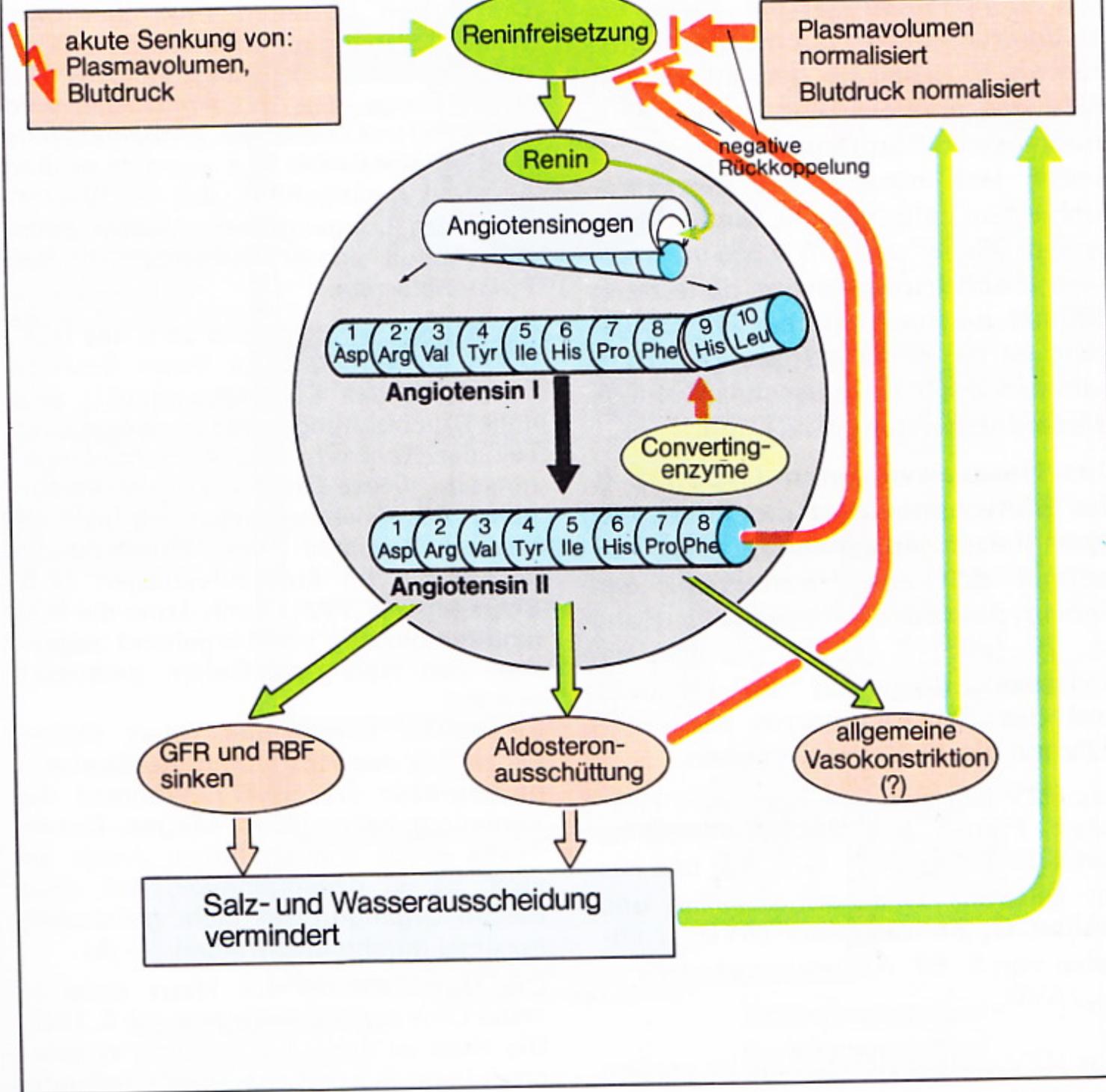


Zeichenerklärung:

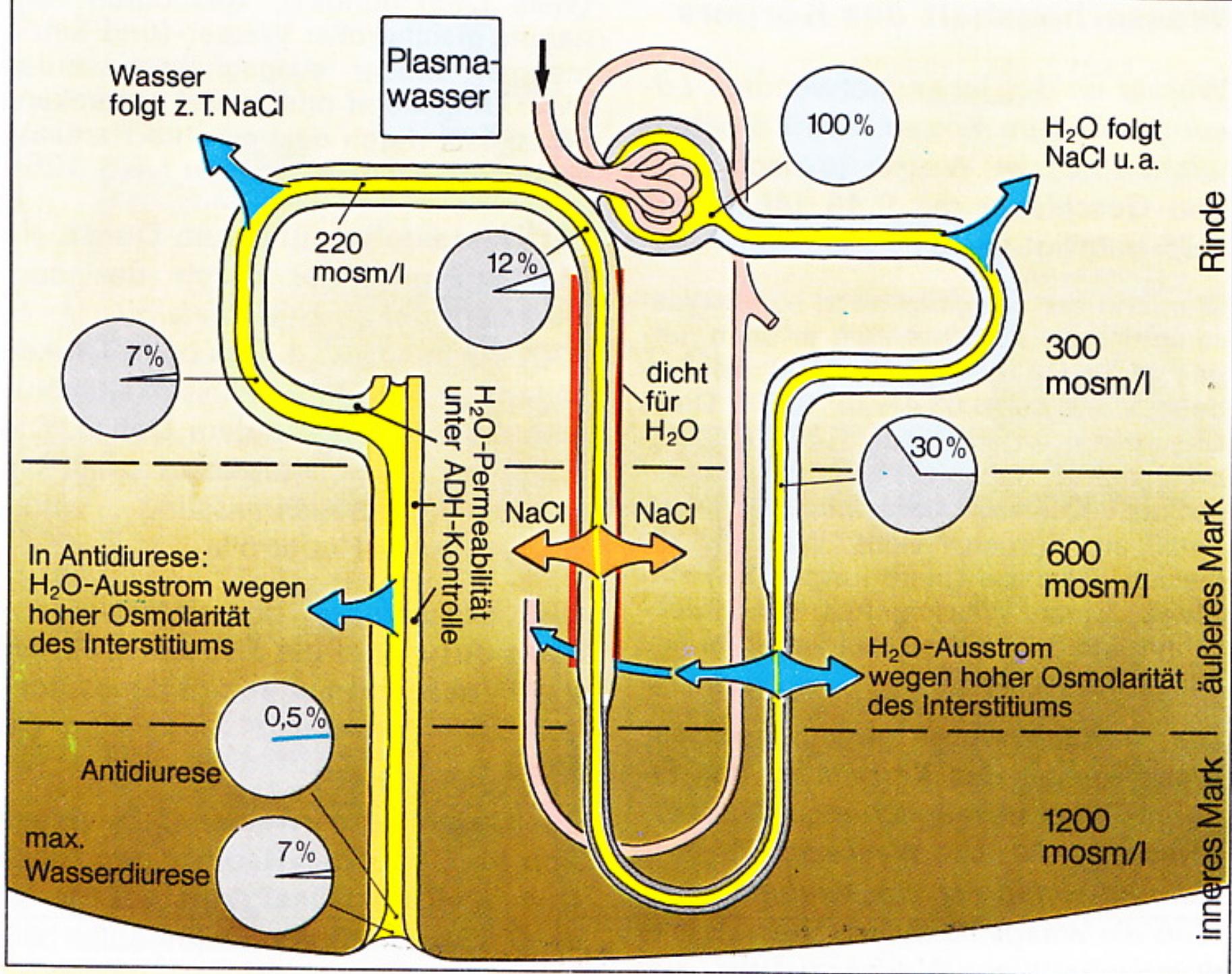
-  Katalysiert die Reaktion...
-  Entsteht aus... / Wird freigesetzt von...
-  Aktiviert... / Bewirkt...



- ❖ so wird ein konstantes Milieu gehalten
 - Flüssigkeit
 - pH-Wert - Säure-Basen-Haushalt
 - Osmolarität
 - Salzgehalt
 - Kaliumhaushalt



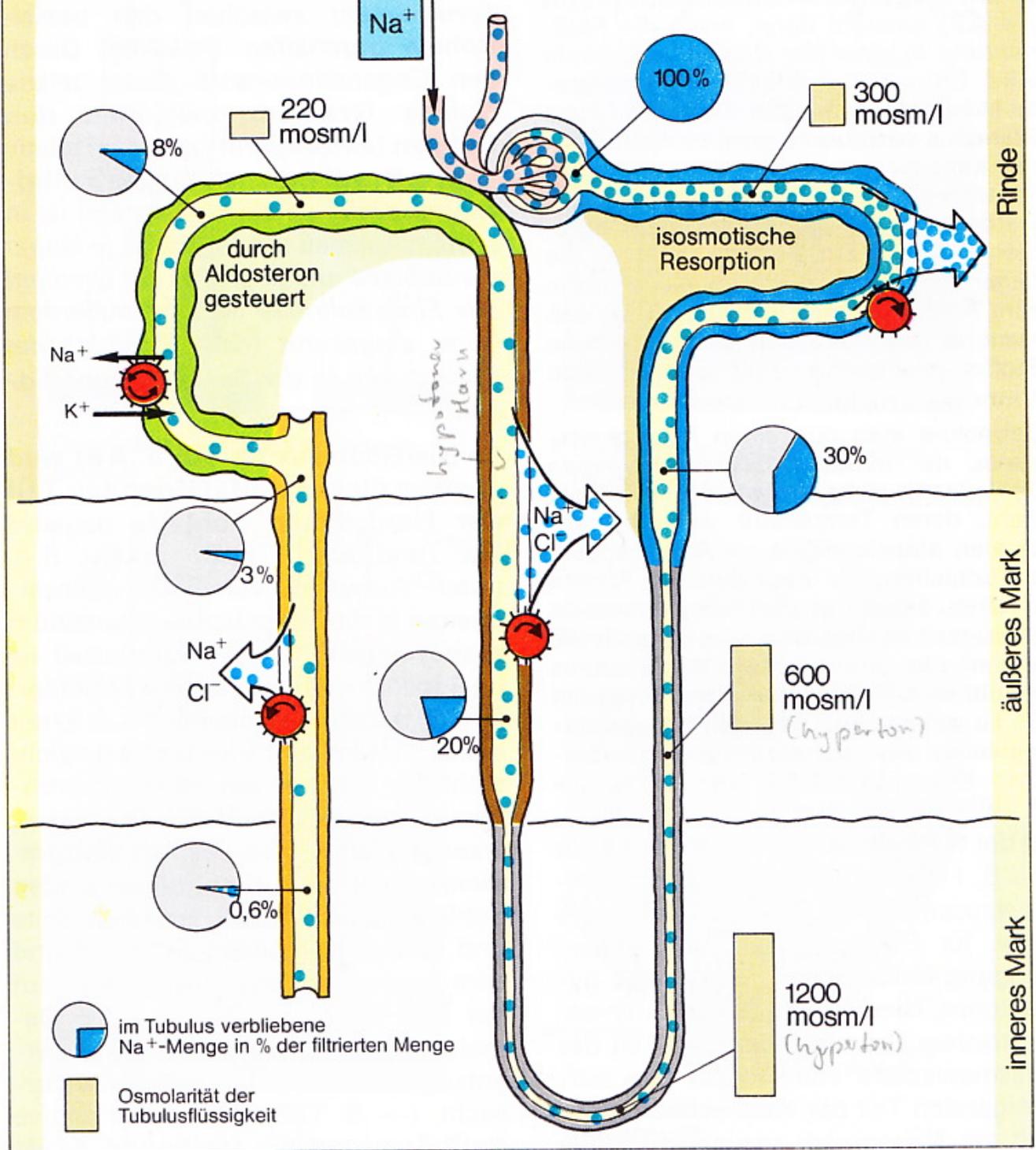
B. Renin-Angiotensin-System



A. Wasserresorption und -ausscheidung

Salzhaushalt des Körpers

- ❖ tägliche Aufnahme 8 - 15 g/Tag NaCl
- ❖ die 180 l Urin, die täglich abfiltriert werden enthalten 1,2 kg NaCl
 - davon werden mehr als 99% wieder resorbiert
 - weniger als 1 % wird ausgeschieden
- ❖ durch Steuerung der Resorption hält die Niere die Natriummenge im Körper konstant

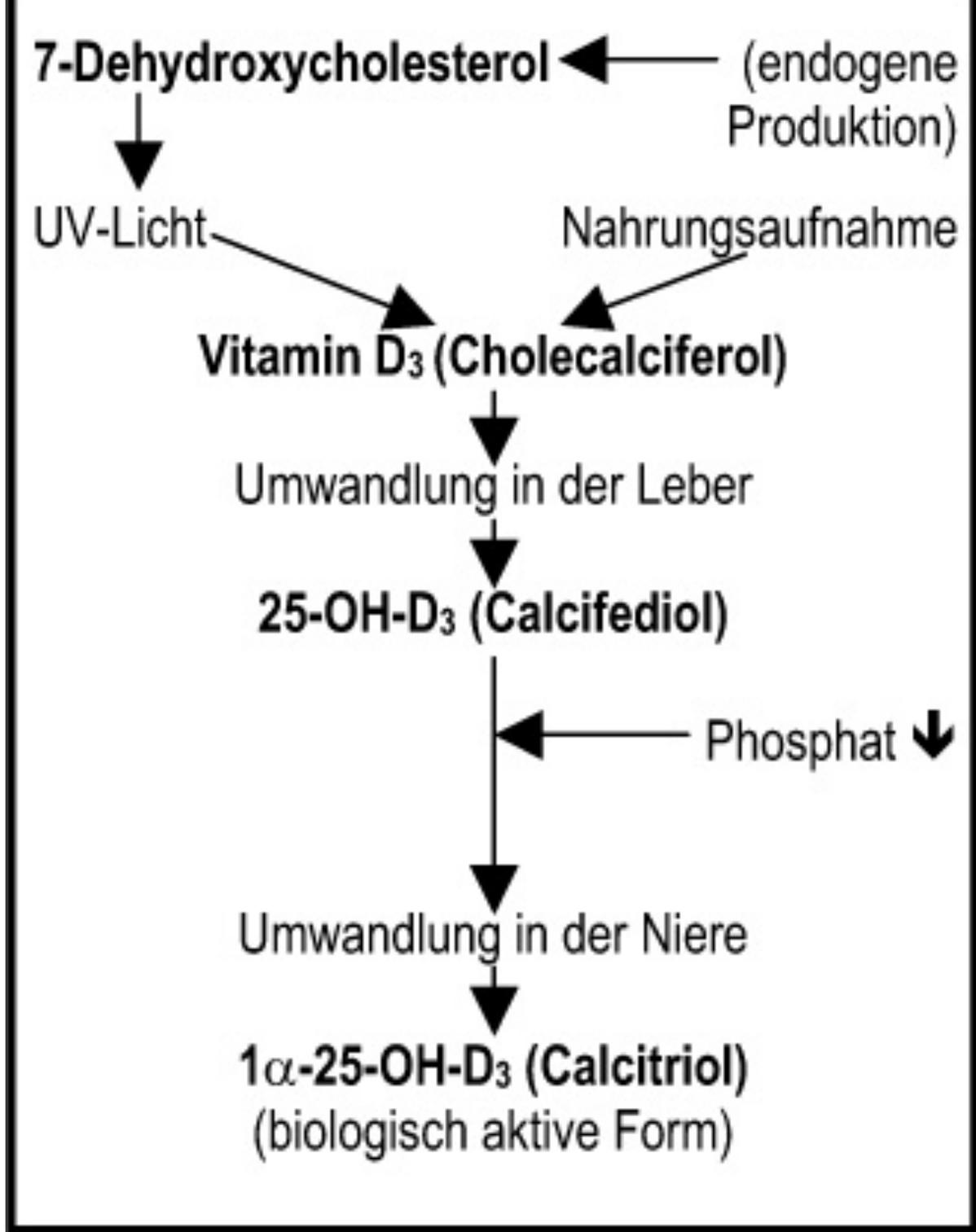


B. Na⁺-Resorption entlang des Nephrons

Hormonproduktion in der Niere

❖ Vitamin D

- Aufnahme über Nahrung
- Synthese durch Sonneneinstrahlung in der Haut, Umwandlung in der Leber und Niere



Hormonproduktion in der Niere

❖ Erythropoetin

- regt die Produktion von Erythrozyten im roten Knochenmark an
- bei einem niedrigem Sauerstoffgehalt des Blutes bildet vermehrt Erythropoetin
- bei Nierenschäden wird zu wenig Erythropoetin gebildet -> Blutarmut

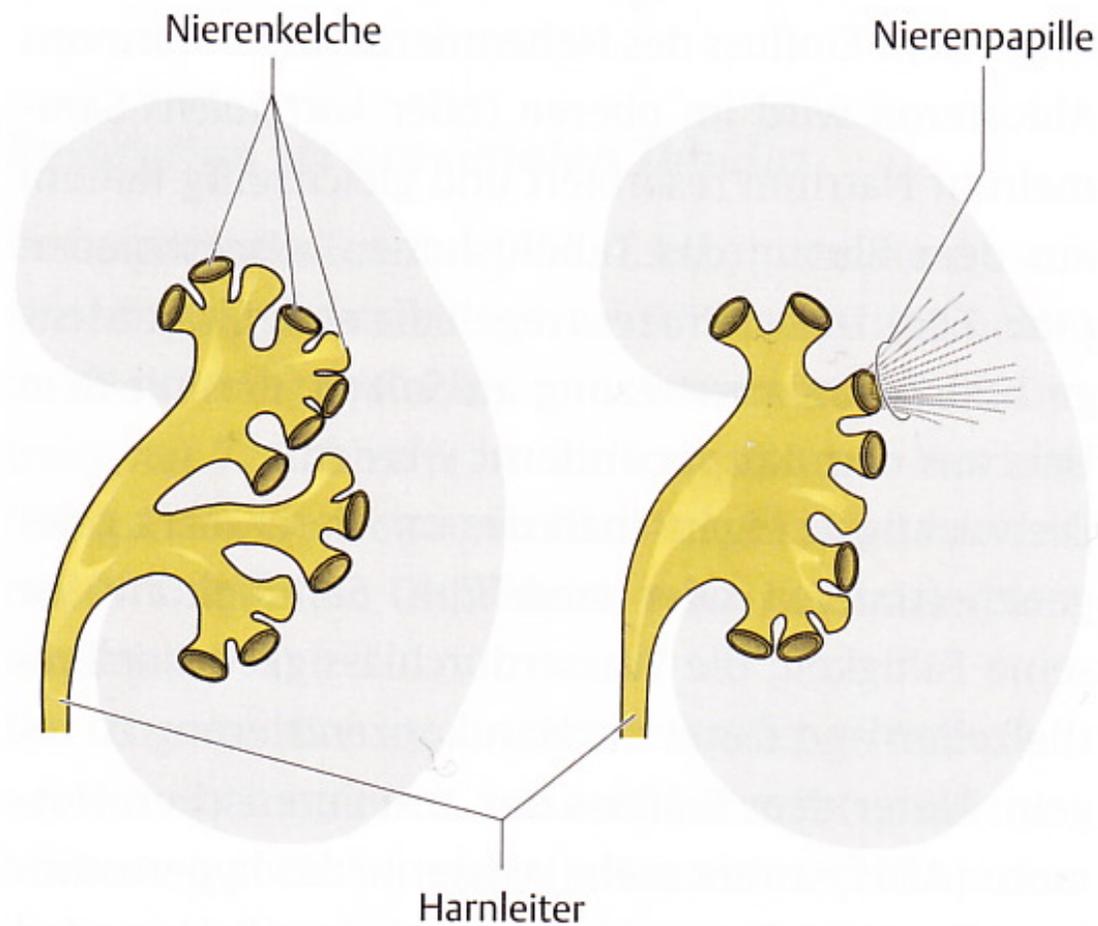
Ableitende Harnwege

- ❖ Nierenbecken
- ❖ Harnleiter (Ureter)
- ❖ Harnblase
- ❖ Harnröhre (Urethra)

Die Harnwege ändern nicht mehr die
Zusammensetzung des Urins

Nierenbecken

Unterschiedliche Formen des Nierenbeckens



Nierenkelche

- ❖ Kontakt zwischen Niere und Harnwegen
- ❖ stülpt sich wie eine Saugglocke über die Nierenpapille
- ❖ es gibt genau viele Nierenkelche wie Nierenpapillen
(8 - 20 pro Niere)

Nierenbecken

- ❖ Bindegewebssäckchen als erstes Zwischenlager für den Urin
- ❖ Fassungsvermögen 3 - 10 ml
- ❖ ausgekleidet mit „Übergangsepithel“
 - kleidet alle ableitenden Harnwege aus
 - bietet Schutz vor der salzreichen Harnflüssigkeit

Nierenbecken

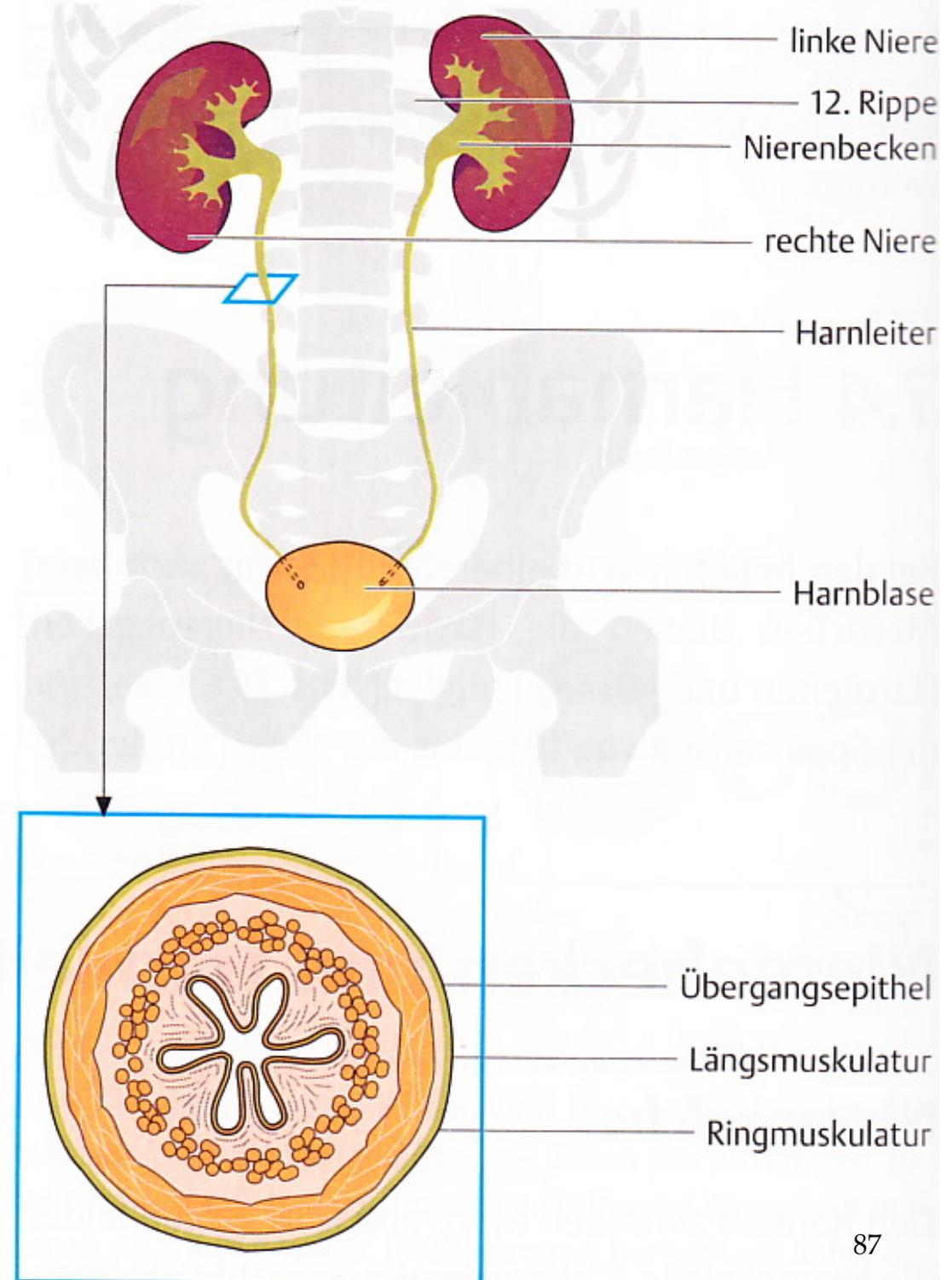
- ❖ Nierenkelche und Nierenbecken besitzen eine starke glatte Muskulatur
- ❖ ständig in peristaltischer Bewegung und sorgt für einen konstanten Strom von der Papille zum Harnleiter hin
- ❖ daher auch eine Entleerung der Niere im Liegen und in der Schwerelosigkeit
- ❖ Verhinderung von Infektionen durch Vermeidung von Resturin

Harnleiter

- ❖ befördern als Muskelschläuche den Urin zur Harnblase
- ❖ peristaltische Kontraktionswellen, die 1 - 4 mal/Minute ablaufen
- ❖ ca. 30 cm lang, Durchmesser 4 - 7 mm
- ❖ liegen retroperitoneal

Harnleiter

- ❖ münden schräg in die Harnblase (Ventilmechanismus zur Verhinderung von Rückfluss von Urin)



Harnleiter

- ❖ physiologische Engstellen
 - am Ausgang des Nierenbeckens
 - an der Überquerung der Beckenarterie
 - an der Einmündung der Harnblase

Harnblase (*Vesica urinaria*)

- ❖ muskuläres Hohlorgan, das den Harn bis zur Entleerung (Miktion) speichert
- ❖ Fassungsvermögen 200 - 500 ml (maximal 1,5 Liter)
- ❖ liegt am Boden der Bauchhöhle unmittelbar hinter oberem Schambeinast und Symphyse im kleinen Becken

Harnblase (*Vesica urinaria*)

❖ Mann

- grenzt an Samenblasen, Prostata, und Mastdarm

❖ Frau

- grenzt an Scheide und Uterus

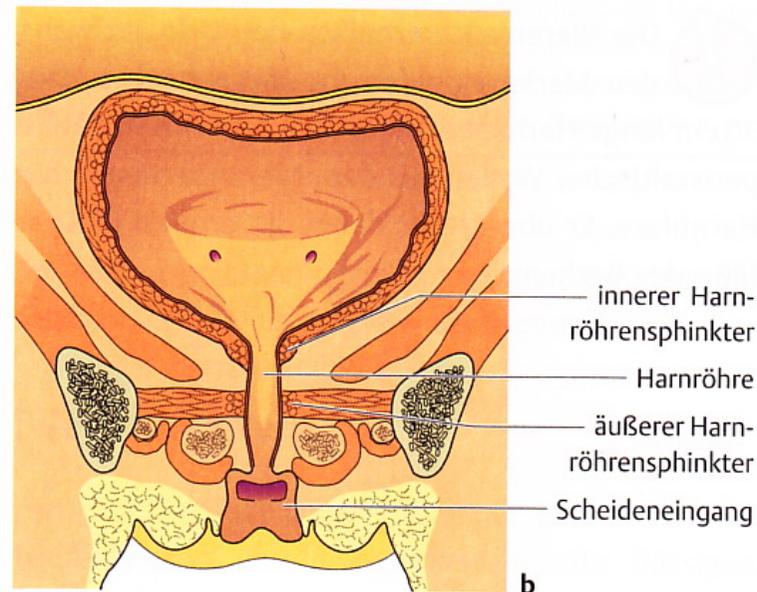
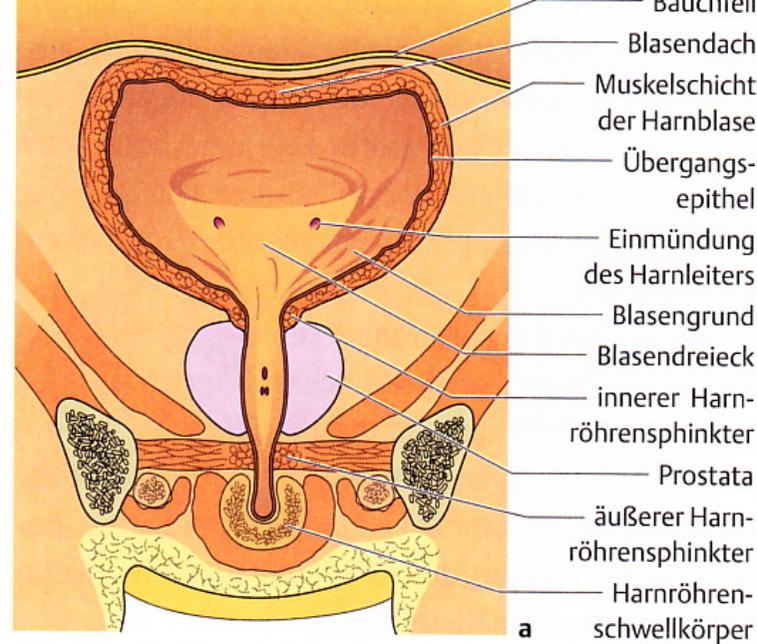


Abb 7.12a, b Die beiden Abbildungen zeigen einen Frontalschnitt durch die Blase eines Mannes (**a**) und einer Frau (**b**). Sie blicken in beiden Fällen von vorne auf das Blasendreieck. Hier münden die Harnleiter und hier entspringt die Harnröhre. Der innere Schließmuskel ist ein Teil der Harnblasenmuskulatur, der äußere gehört zur Harnröhre bzw. zum Beckenboden.

Harnblase (*Vesica urinaria*)

❖ Blasengrund

- fest mit den inneren Sexualorganen und dem Bindegewebe des kleinen Beckens verwachsen
- münden seitlich hinten die beiden Harnleiter
- entspringt in der Mittellinie die Harnröhre (Urethra)

Harnblase (*Vesica urinaria*)

❖ Blaskörper

- Blasendach, liegt im leeren Zustand dem Blasengrund auf
- ist vom Bauchfell bedeckt und frei beweglich

Harnblase (*Vesica urinaria*)

❖ Wandschichtung

- Epithel und Bindegewebe: stark gefältelt -> Reservefläche für eine stärkere Füllung
- Muskulatur: innere Ringmuskulatur und äußere Längsmuskulatur

Harnblase (*Vesica urinaria*)

- ❖ Harnröhrensphinkter
 - willkürlich erregbar
 - quergestreifte Skelettmuskulatur

Miktio

- ❖ Harndrang ab einem Füllungsvolumen von 200 - 400 ml
- ❖ ab 800 - 1000 ml kann nicht mehr willkürlich unterdrückt werden
- ❖ die Blasenentleerung läuft nach einem willkürlichen Start reflektorisch ab

Miktion

- ❖ die Muskulatur der Blase wird vom vegetativen Nervensystem innerviert
 - Parasympathikus: kontrahiert die Muskeln und öffnet die Harnröhre
 - Sympathikus bewirkt eine Erschlaffung der Harnblase und größere Füllung der Blase

Harnröhre (Urethra)

- ❖ Frau: 2,5 - 4 cm lang
- ❖ Mann: 20 - 25 cm lang

Diagnostisches Vorgehen - Anamnese

❖ **Störung der Diurese und Miktion**

- Polyurie > 2000 ml Harn/Tag
- Oligurie < 500 ml Harn/Tag
- Anurie < 100 ml Harn/Tag

Diagnostisches Vorgehen - Anamnese

❖ **Störung der Diurese und Miktion**

- Pollakisurie: Häufiger Harndrang
- Algurie: schmerzhaftes Wasserlassen
- Strangurie: krampfhaft schmerzhaft Miktion
- Dysurie: erschwertes Wasserlassen / schwacher Harnstrahl bei Blasenentleerungsstörung

Diagnostisches Vorgehen - Anamnese

- ❖ **Schmerzen im Nierenlager**

- ❖ akut einsetzend, kolikartig, Ausstrahlung in die Leiste (Harnleiterstein)
- ❖ anhaltend dumpfe Schmerzen im Nierenlager evtl. mit Nierenlagerklopfeschmerz (Nierenbeckenentzündung)

- ❖ **Ödeme**

- ❖ **Kopfschmerzen**

- ❖ **Fieber**

- ❖ **frühere Erkrankungen**

Untersuchungsbefund

- ❖ Blässe ?
- ❖ urämischer Fötör (Mundgeruch)
- ❖ Bluthochdruck ?, Ödeme ?
- ❖ leise Herztöne, gestaute Halsvenen (Herzbeutelerguss bei Nierenversagen)
- ❖ Lunge: schnelle Atemfrequenz (Tachypnoe), feuchte Rasselgeräusche

Laborbefunde - Urinuntersuchung

- ❖ Inspektion und spezifisches Gewicht
 - ❖ Dursten / Flüssigkeitsmangel: dunkel-bernsteinfarbener Urin + hohes spezifisches Gewicht
 - ❖ Wasserbelastung: heller Urin + niedriges spezifisches Gewicht
 - ❖ Achtung: bei entgleistem Diabetes mellitus große Urinmenge mit heller Farbe aber hohes spezifisches Gewicht

Urin-pH

- ❖ nahrungsabhängig pH 4,6 - 8,0
- ❖ saurer Urin bei fleischreicher Kost, Azidose (Übersäuerung des Körpers)
- ❖ alkalischer Urin bei vegetarischer Kost, bei Alkalose (basischer Zustand des Körpers), Harnwegsinfekt, Urin hat zu lange gestanden

Proteinurie - Eiweißausscheidung

- ❖ > 150 mg Eiweiß / 24 h Sammelurin
- ❖ Mikroalbuminurie: 30 - 300 mg / Tag (Frühphase der diabetischen oder hypertensiven Nephropathie)
- ❖ leichte Proteinurie (< 1 g / Tag), meist am Tag und in der Nacht eiweißfrei: orthostatische Proteinurie

- ❖ orthostatische Proteinurie: harmlos, vorwiegend nach körperlicher Belastung bei jungen Männern
- ❖ bei Frauen kann eine leichte Proteinurie durch Fluor (Ausfluss) vorgetäuscht werden

Glucosurie - Zuckerausscheidung

- ❖ normal < 15 mg/dl Nüchternurin, < 30 mg/dl Urin nach dem Essen
- ❖ Nierenschwelle für Glukose: Blutzucker 160-180 mg/dl
- ❖ in der Schwangerschaft Senkung der Nierenschwelle für Glukose

Urinsediment

- ❖ Hämaturie (rote Blutkörperchen) normal $< 5 \text{ Erys} / \mu\text{l}$
 - ❖ Mikrohämaturie: $> 5 \text{ Erys} / \mu\text{l}$ aber keine sichtbare Rotfärbung des Urins
 - ❖ Makrohämaturie: sichtbare Rotfärbung des Urins
- ❖ Leukozyturie: $> 10 \text{ Leukos} / \mu\text{l}$
- ❖ Epithelien (Schleimhautzellen): Herkunft meist aus der Niere

Urinsediment

- ❖ Zylinder (entstehen in den Harnkanälchen der Niere durch Ausfällung und sind beweisend für die Herkunft aus der Niere)
 - ❖ hyaline Zylinder (Eiweißzylinder)
 - ❖ Erythrozytenzylinder
 - ❖ Leukozytenzylinder
 - ❖ Epithelzylinder
- ❖ Harnkristalle (unbedeutend, harmlos)

Bakteriurie

- ❖ Untersuchung mit Mittelstrahlurin
- ❖ $> 10^5$ Keime / ml Urin (signifikante Bakteriurie)
- ❖ optimal: Untersuchung im bakteriologischen Labor mit Antibiogramm (Austestung sensibler Antibiotika)

Blut - harnpflichtige Substanzen

- ❖ Kreatinin (entsteht im Muskel)
 - ❖ Norm bis 1,1 mg/dl
- ❖ Harnstoff (Endprodukt des Eiweißstoffwechsels)
 - ❖ Norm < 50 mg/dl
- ❖ Cystatin C (in kernhaltigen Zellen gebildet)
 - ❖ korreliert mit der Glomerulum-Filtrationsrate
 - ❖ falsche Werte bei Rauchern, Funktionsstörungen der Schilddrüse, Cortisontherapie

Clearancemethoden

- ❖ Plasmavolumen, das innerhalb einer Zeiteinheit durch Harnbildung von einer bestimmten Substanz gereinigt wird
- ❖ Inulin-clearance: genaueste Untersuchung, aufwendig (Infusion einer Testsubstanz) wird selten durchgeführt

Clearancemethoden

- ❖ Kreatinin-Clearance: wird häufig gemacht, einfach durchführbar
- ❖ Testablauf: Sammeln 24-Std. Urin, Messung Kreatinin Serum und Urin
 - ❖ Formel C (ml/min) = $\frac{\text{Kreatinin-Konz. Urin} * \text{Urinvolumen (24 Std.)}}{\text{Kreatinin-Konz. Serum} * \text{Sammelzeit in Minuten}}$
(24*60=1440)
 - ❖ Normbereich 110 (m) bzw. 95 (w) ml/min
 - ❖ www.nierenrechner.de

Bildgebung

- ❖ Ultraschall (Sonographie)
- ❖ Röntgen: Leeraufnahme, intravenöse Urographie, CT, MRT
- ❖ Nuklearmedizin: Szintigraphie: seitengetrennte Funktionsdiagnostik

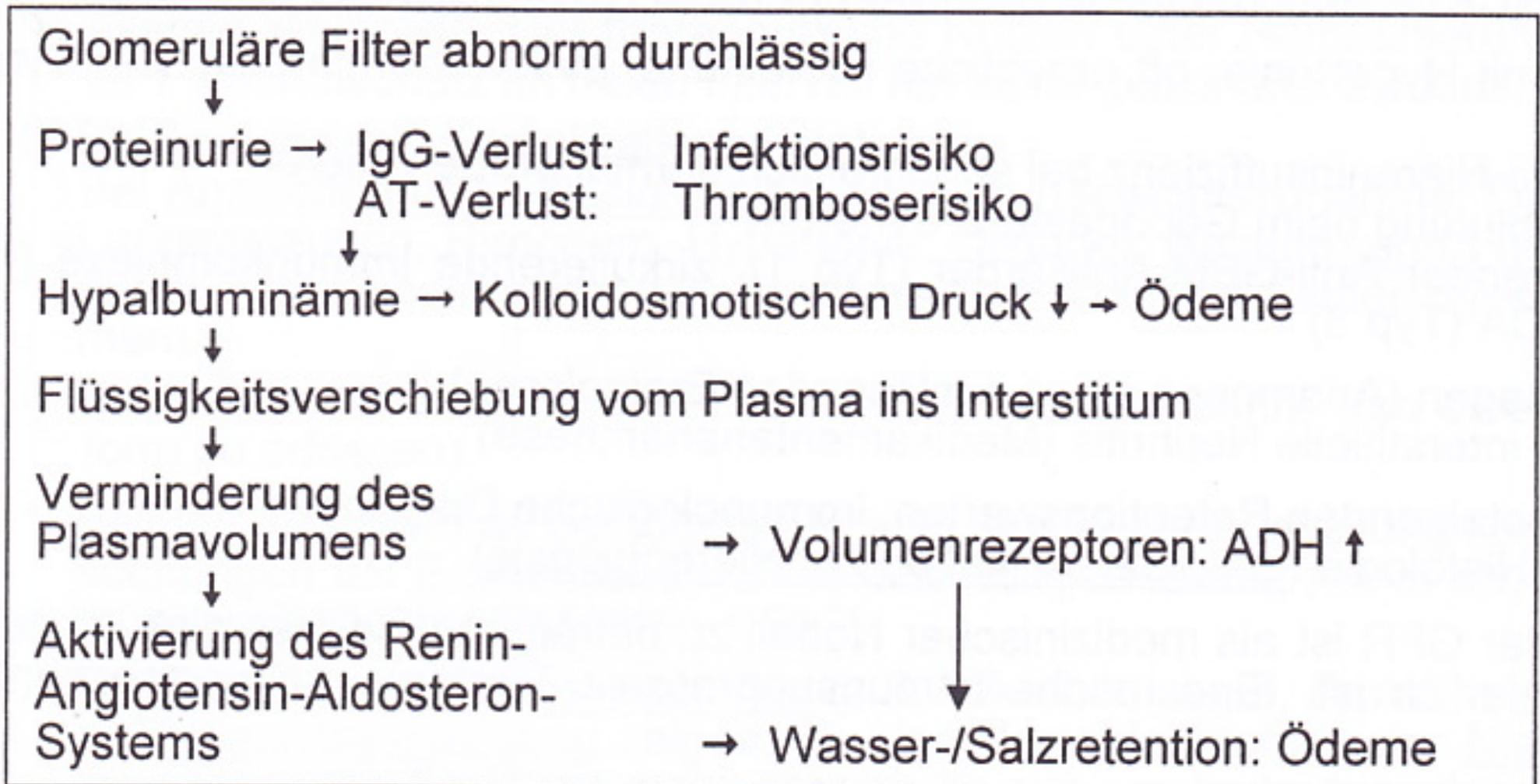
Nephrotisches Syndrom

- ❖ starke Proteinurie ($> 3 - 3,5$ g/Tag)
- ❖ Hypoproteinämie
- ❖ hypalbuminämische Ödeme (wenn Serumalbumin $< 2,5$ g/dl)
- ❖ Hyperlipoproteinämie mit Erhöhung von Cholesterin und Triglyceriden

Nephrotisches Syndrom

- ❖ starke Proteinurie ($> 3 - 3,5$ g/Tag)
- ❖ Hypoproteinämie
- ❖ hypalbuminämische Ödeme (wenn Serumalbumin $< 2,5$ g/dl)
- ❖ Hyperlipoproteinämie mit Erhöhung von Cholesterin und Triglyceriden

Nephrotisches Syndrom



Nephrotisches Syndrom

❖ Ursachen

- Glomerulonephritis
- diabetische Nephropathie

Glomerulonephritis

Glomerulonephritis (GN)

- ❖ verschiedene immunvermittelte Erkrankungen, die eine Entzündung innerhalb der Glomerula und eine Zellvermehrung verursachen
- ❖ Primäre GN: Erkrankungen, die sich primär an den Glomeruli abspielen ohne Zeichen einer Systemerkrankung
- ❖ Sekundäre GN: renale Beteiligung bei anderen Systemerkrankungen (rheumatische Erkrankungen, Herzerkrankungen, ...)

Glomerulonephritis (GN)

- ❖ die meisten Patienten mit einer GN entwickeln eine chronische Nierenerkrankung
- ❖ zweithäufigste Ursache für terminale Niereninsuffizienz (häufigste Ursache Diabetes)
- ❖ betrifft immer beide Nieren
- ❖ Ursache oft unbekannt
- ❖ akute oder chronische Verlaufsform

Glomerulonephritis (GN)

❖ Pathogenese

- Autoantikörper oder Immunkomplexe lagern sich in die Wand der Kapillaren der Glomerula
- dies hat eine Auflösung der Kapillarwand oder eine krankhafte Verdickung der Kapillarwand zur Folge

Glomerulonephritis (GN)

- ❖ Leitbeschwerden akute Form
 - Ödeme vor allem im Gesicht
 - allg. Krankheitsgefühl (Müdigkeit, Kopfschmerzen, Fieber)
 - Mikro- und Makrohämaturie
 - schaumiger Urin bei Proteinurie
 - Schmerzen im Nierenlager

akute Glomerulonephritis

- ❖ Poststreptokokken-Glomerulonephritis
 - wenige Wochen nach einer überstandenen Infektion mit Streptokokken Gruppe A (Scharlach, Mittelohrentzündung) akute GN
 - Ablagerung von Immunkomplexen in den Glomerula
 - in der letzten Zeit in den Industrieländern selten

akute Glomerulonephritis

- ❖ Poststreptokokken-Glomerulonephritis
 - Symptome: variiert von asymptomatischer Mikrohämaturie bis zu Makrohämaturie, nephrotisches Syndrom, Ödeme, Bluthochdruck, akutem Nierenversagen
 - Therapie: in der Regel spontane Heilung. Allgemeine symptomatische Therapie

akute Glomerulonephritis

- ❖ Poststreptokokken-Glomerulonephritis
 - Prognose: kurzfristig bei Kindern gut. Langfristig evtl. Auffälligkeiten bei der Urinausscheidung, Bluthochdruck, selten Nierenversagen

akute Glomerulonephritis

- ❖ rapid progrediente Glomerulonephritis
 - selten
 - besonders aggressiv
 - oft Folge Dialyse

chronische Glomerulonephritis

- ❖ entwickelt sich schleichend über Jahre
- ❖ oft Zufallsbefund bei Routineuntersuchung (Blut oder Eiweiß im Urin)
- ❖ Diagnose durch Nierenbiopsie
- ❖ Prognose unterschiedlich von Spontanheilung bis terminale Niereninsuffizienz

chronische Glomerulonephritis

❖ Spätsymptome

- nephrotisches Syndrom
- Hypertonie
- Symptome der Niereninsuffizienz

❖ Therapie

- symptomatisch, bis Dialyse, Hypertonustherapie

Harnwegsinfektionen und Pyelonephritis

Definitionen

- ❖ symptomatischer Harnwegsinfekt (HWI): Anwesenheit von infektiösen Erregern im Harntrakt mit Symptomen
- ❖ rezidivierender HWI: >2 HWI/6 Monate oder > 3 HWI/Jahr
- ❖ unkomplizierter HWI: im Harntrakt keine Anomalien, keine Niereninsuffizienz, kein Diabetes mellitus
- ❖ komplizierter HWI: bei Risikofaktoren für einen schweren Verlauf

Definitionen

- ❖ Zystitis: akute Entzündung und Symptomatik auf den unteren Harntrakt beschränkt
- ❖ Pyelonephritis: Nierenentzündung mit Symptomen: Flankenschmerzen, klopfschmerzhaftes Nierenlager, meist Fieber
- ❖ asymptomatische Bakteriurie: asymptomatische Besiedelung der Harnwege mit Bakterien

- ❖ ca. 5% der erwachsenen Frauen haben eine symptomatische Bakteriurie
- ❖ Häufigkeit von HWI bei Frauen: kurze Harnröhre in der Nähe vom Darm
- ❖ Risikozeiten: Schwangerschaft, nach Entbindung, Flitterwochen („Honeymoon-Cystitis“)
- ❖ höheres Lebensalter
- ❖ Mann: meist erst im höheren Lebensalter (Prostata)

Infektionsweg

- ❖ meist aufsteigende Infektion (Erreger der Darmflora)
- ❖ Infektionen bei Bakteriämien
- ❖ selten fortgeleitete Infektionen (z. B. Fistel)

akute Zystitis - Klinik

- ❖ Dysurie (erschwertes Wasserlassen)
- ❖ Algurie (schmerzhaftes Wassermassen)
- ❖ Pollakisurie (häufiger Harndrang mit geringen Urinmengen)
- ❖ suprapubische Schmerzen, evtl. Krämpfe

akute Pyelonephritis - Klinik

- ❖ Fieber, evtl. Schüttelfrost, red. Allgemeinbefinden
- ❖ dysurische Beschwerden
- ❖ (Klopf-)Schmerz im Nierenlager (Flankenschmerz)

Diagnostik

- ❖ Urinteststreifen
- ❖ Urinsediment
- ❖ Urinkultur
- ❖ Blut: Blutbild, BSG, CRP, Procalcitonin, Retentionswerte
- ❖ Blutkultur bei Verdacht auf Urosepsis

Therapie

- ❖ ursächliche Therapie (Beseitigung von Abflusshindernissen)
- ❖ reichlich Flüssigkeit, häufige Entleerung der Blase
- ❖ Antibiotika
- ❖ asymptomatische Bakteriurie nur bei Schwangeren und immunsupprimierten Patienten behandeln

Urethritis

- ❖ isolierte Infektion der distalen Harnröhre
- ❖ häufig, große Dunkelziffer, oft symptomlose Chlamydienträger (7% der Männer, 20% der Frauen)
- ❖ Erreger: Chlamydien, E.coli, Gonokokken
- ❖ Klinik: bei 50% der Männer und 80% der Frauen symptomatisch, Harnröhrenausfluss, Jucken, Schmerzen Harnröhre
- ❖ Komplikationen: Männer: Entzündung Prostata, Samenblase, Frauen: Sterilität
- ❖ reaktive Arthritis, Reiter-Syndrom (Trias: Arthritis, Konjunktivitis, Urethritis)

Analgetika-Nephropathie

- ❖ langsam progressive chronische Niereninsuffizienz durch langjährigen Gebrauch Schmerzmittel-Mischpräparaten
- ❖ nur noch geringe Häufigkeit durch Abnahme der Analgetika-Mischpräparate

angeborene Nierenerkrankungen

- ❖ Nierenzyste

- ❖ symptomloser Zufallsbefund
- ❖ im allgemeinen keine therapeutische Konsequenz

- ❖ Zystennieren

- ❖ häufigste autosomal-dominante Erkrankung
- ❖ terminale Niereninsuffizienz in der 5. Dekade
- ❖ oft gleichzeitig Leberzysten und Aneurysma Hirnbasis

angeborene Nierenerkrankungen

- ❖ Bartter-Syndrom

- ❖ Alkalose, Kalium erniedrigt, Calcium erhöht, Salzverlust, niedriger Blutdruck

- ❖ Achtung: Pseudo-Bartter-Syndrom

- ❖ Klinik wie beim Bartter-Syndrom

- ❖ Ursache Missbrauch Abführmittel und Diuretika

- ❖ oft bei Frauen in med. Berufen, Anorexia nervosa

Akutes Nierenversagen

- ❖ ca. 5% aller Intensivpflegepatienten
- ❖ Versiegen der Harnsekretion mit Oligo- / Anurie und Anstieg des Serumkreatininwertes
- ❖ 30% der Fälle verlaufen normo- oder polyurisch
- ❖ prinzipiell reversibel

1. prärenales akutes Nierenversagen

- ❖ Ursache: verminderte Durchblutung der Niere
- ❖ Häufigkeit 60%
- ❖ bei Beseitigung der Ursache reversibel

2. intrarenales Nierenversagen

- ❖ Häufigkeit 35 %
- ❖ Ursache Verstopfung der Tubuli durch abgestorbene Epithelien (Tubulisnekrose)
 - ❖ akute Durchblutungsstörung
 - ❖ Medikamente, Röntgenkontrastmittel
 - ❖ Gefäßentzündungen
 - ❖ Embolien

3. postrenales Nierenversagen

- ❖ Häufigkeit 5 %
- ❖ Missbildungen Niere, Harnleiter, Blase, Harnröhre
- ❖ Prostatavergrößerungen
- ❖ Tumore
- ❖ verstopfter Blasenkatheter

Phasen des akuten Nierenversagens

- ❖ 1. Initialphase
 - ❖ asymptomatisch, Symptome des Grundleidens
- ❖ 2. Phase des manifesten Nierenversagens
 - ❖ Anstieg der Retentionswerte
 - ❖ Komplikationen: Überwässerung, Herzinsuffizienz, Hirnödem, Hyperkaliämie
- ❖ 3. diuretische oder polyurische Phase
 - ❖ Komplikationen: Verlust von Wasser, Natrium, Kalium

Therapie des akuten Nierenversagens

- ❖ Grunderkrankung
- ❖ symptomatische Therapie mit Flüssigkeitsbilanzierung
- ❖ Dialyse

Prognose des akuten Nierenversagens

- ❖ bei Patienten auf Intensivstation immer noch hohe Mortalität um 60%
- ❖ vollständige Wiederherstellung der Nierenfunktion bei entsprechender Therapie der Grunderkrankung möglich

Komplikationen des akuten Nierenversagens

- ❖ Lunge: Lungenödem, Pneumonie
- ❖ Herz: Herzbeutelentzündung, Rhythmusstörungen, Hypertonie
- ❖ Magen-Darm-Trakt: Gastritis, Magengeschwüre, Blutung
- ❖ Zentrales Nervensystem: Krampfanfälle, Verwirrtheit, Koma,

Komplikationen des akuten Nierenversagens

- ❖ Blut: Anämie, Blutungsneigung
- ❖ Infektionen

Chronische Niereninsuffizienz

- ❖ über einen Zeitraum > 3 Monate eine Reduktion der glomerulären Filtrationsrate $< 60 \text{ ml / min / } 1,73 \text{ m}^2$
- ❖ Inzidenz $10 / 100\,000 / \text{Jahr}$

Chronische Niereninsuffizienz- Ursachen

- ❖ Diabetische Nephropathie (35%)
- ❖ Glomerulonephritis (15%)
- ❖ polyzystische Nierenerkrankungen (10%)
- ❖ chronisch tubulo-interstitielle Erkrankungen
- ❖ vaskuläre (hypertensive) Nephropathien

Chronische Niereninsuffizienz- Folgen

- ❖ Versagen der exkretorischen Nierenfunktion
 - am Anfang Einschränkung der Konzentrationsfähigkeit der Nieren mit verstärkter Diurese (Nykturie, Polyurie, Polydipsie)
 - Anstieg der Retentionswerte im Serum erst wenn mehr als 60% des Nierengewebes ausgefallen sind

Chronische Niereninsuffizienz- Folgen

- ❖ Störungen im Wasser-, Elektrolyt-, Säure-Basenhaushalt
 - ❖ Natrium, Kalium im Spätstadium erhöht
 - ❖ Entwicklung einer metabolischen Azidose

Chronische Niereninsuffizienz- Folgen

- ❖ langfristige Folgen der metabolischen Azidose
 - Kalziumfreisetzung aus dem Knochen: Osteoporose
 - Magen-Darm-Beschwerden: Übelkeit, Appetitlosigkeit, Erbrechen
 - Anstieg des Kaliumspiegels

Chronische Niereninsuffizienz- Folgen

- ❖ Abnahme der inkretorischen (hormonbildende) Nierenfunktion
 - ❖ Renin, Prostaglandine: Einfluss auf Nierendurchblutung und Blutdruck
 - ❖ Vitamin D: Knochenstoffwechsel (renale Osteopathie)
 - ❖ Erythropoetin: renale Anämie

Chronische Niereninsuffizienz- Folgen

- ❖ toxische Organschäden
 - ❖ Herz-Kreislaufsystem: Steigerung des kardiovaskulären Risikos
 - ❖ Nervensystem
 - ❖ Blutbildung
 - ❖ Haut

Symptome

- ❖ **Frühsymptome:** vermehrte Urinausscheidung, heller Urin, erhöhter Blutdruck, Ödeme, Lidödeme
- ❖ **Spätsymptome:** Müdigkeit, verminderte Leistungsfähigkeit, Blässe, Kopfschmerzen, Übelkeit, Hautjucken, Muskelzuckungen
- ❖ **Endsymptome:** Erbrechen, Gewichtsverlust, Luftnot, Rückgang der Urinmenge

Therapie

- ❖ Grunderkrankung
- ❖ strenge Blutdruckeinstellung
- ❖ Erhöhung der Flüssigkeitszufuhr (2,0 - 2,5 l)
- ❖ Kontrolle Elektrolyte, Blutbild, Osteoporose
- ❖ Behandlung kardiovaskulärer Risikofaktoren

Therapie

❖ Ernährung

- Eiweiß reduzieren
- Salz, Phosphate reduzieren
- ausreichend Kalorien

❖ Trinkmenge

- angepasst an die Urinausscheidung

Therapie

- ❖ Hämodialyse
- ❖ Peritonealdialyse
- ❖ Hämofiltration
- ❖ Hämodiafiltration

❖ <http://www.onmeda.de/video/dialyse.html>

Therapie

- ❖ Nierentransplantation

- ❖ ca. 3000 Transplantationen/Jahr in Deutschland

- ❖ Lebenserwartung und -qualität besser als Dialyse

Spender Blutgruppe

Empfänger Blutgruppe

0

0, A, B, AB

A

A, AB

B

B, AB

AB

AB

Nierenzellkarzinom

- ❖ Synonym: Grawitz-Tumor, Hypernephrom
- ❖ 10 / 100 000 Einwohner
- ❖ m:w=2:1
- ❖ Häufigkeitsgipfel nach dem 50. Lebensjahr
- ❖ Ursachen: unbekannt, Risiko: Rauchen, Analgetika-Nephropathie, Antirheumatika, Schadstoffe (Cadmium, Trichloräthylen)

Nierenzellkarzinom

- ❖ meist Zufallsbefund bei Sonographie
- ❖ Leitsymptom Hämaturie
- ❖ Flankenschmerz
- ❖ unklares Fieber, Anämie
- ❖ frühzeitige Metastasierung in Lunge, Knochen, Leber, Hirn
- ❖ Prognose: frühe Stadien bis 90%, bei mehreren Metastasen < 5%

Nephroblastom

- ❖ Synonym: Wilms-Tumor
- ❖ 7,5 % aller bösartigen Neubildungen beim Kind
- ❖ Häufigkeitsgipfel 3. - 4. Lebensjahr, w > m
- ❖ zum Teil autosomal-dominant vererbt
- ❖ Prognose: 5-Jahresüberlebensrate ca. 90%

❖ <http://www.onmeda.de/video/nierensteine.html>

Urolithiasis - Harnsteine

- ❖ Niere (Nephrolithiasis), Harnleiter, Harnblase, Harnröhre (selten)
- ❖ Steinarten
 - ❖ Kalziumoxalat 70%
 - ❖ Infektsteine 10%
 - ❖ Uratsteine 5%
 - ❖ Kalziumphosphatsteine 5%

Urolithiasis

❖ Entstehung

- eine hohe Konzentration einer Substanz (Kalziumoxalat, Harnsäure, Kalziumphosphat), die normalerweise gelöst ist, kristallisiert aus und wird fest
 - an dem Kristall setzen sich weitere Steine an
- ❖ Größe: winzig klein (Harngrieß) bis haselnussgroß

Urolithiasis

❖ Risikofaktoren

- eiweiß- und purinreiche Ernährung (Fleisch, Milchprodukte)
- umfangreicher Kaffee-, Schwarztee- und Alkoholgenuss
- zu geringe Flüssigkeitszufuhr
- Harnstauung, Harnwegsinfekte
- Immobilisation
- zu hohe Kalziumkonzentration im Blut

Urolithiasis

- ❖ oft Personen zwischen 30 - 50 Jahren
- ❖ Männer doppelt so oft wie Frauen
- ❖ die meisten Steine werden spontan ausgeschieden
- ❖ eingeklemmte Steine im Harnleiter (Ureter) -> Nierenkolik

Urolithiasis

❖ Symptome

- starke krampfartige (kolikartige) Schmerzen im unteren seitlichen Rücken
- Ausstrahlung in Hoden oder Schamlippe
- Übelkeit, Erbrechen
- Blasenkrämpfe

Urolithiasis

❖ Symptome

- Stuhl- und Windverhalt (reflektorischer paralytischer Ileus)
- Blutbeimengung im Urin: Mikrohämaturie immer, Makrohämaturie gel.

Urolithiasis

❖ Differentialdiagnose

- Gallenkolik: Schmerzausstrahlung re. Schulter
- Appendizitis: keine typische Kolik, Dauerschmerz, lokale Abwehrspannung
- stielgedrehte Ovarialzyste
- Tubargravidität

Urolithiasis

❖ Diagnose

- Sonographie
- Röntgen

Urolithiasis

❖ Therapie

- hohe Flüssigkeitszufuhr, Bewegung
- Schmerzmittel, entkrampfende Medikamente
- extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL): durch Schallwellen wird der Stein zertrümmert und die Bruchstücke werden ausgeschieden
- Schlingenextraktion: endoskopische Entfernung

Urolithiasis

- ❖ Komplikation
 - Harnwegsinfektion
 - Urosepsis

Urolithiasis

❖ Prophylaxe

- tägliche Flüssigkeitszufuhr 2 - 3 Liter (Wasser, Fruchtsäfte außer Apfel- und Grapefruitsaft, Kräutertees außer Pfefferminztee (enthält Oxalsäure))
- Urin sollte möglichst hell sein
- schwarzen Tee und Alkohol in Maßen

Urolithiasis

❖ Prophylaxe

- Fleischkonsum reduzieren, Innereien vermeiden
- Schokolade, Spinat, Rhabarber, schwarzer Tee und Pfefferminztee können zu Kalziumoxalatsteinen führen

Nierenarterienstenose

- ❖ Verengung der A. renalis
 - Arteriosklerose
 - angeborene Gefäßfehlbildung
- ❖ der Blutdruck hinter der Stenose ist niedriger, daher wird Renin in dieser Niere verstärkt ausgeschüttet -> das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS) wird aktiviert -> Blutdruck steigt (renale Hypertonie)

Nierenarterienstenose

❖ Symptome

- diastolischer Blutdruck besonders hoch
- fehlender Blutdruckabfall in der Nacht (Langzeit-Blutdruckmessung)
- evtl. Strömungsgeräusch in der Nähe des Bauchnabels

Nierenarterienstenose

❖ Diagnose

- Ultraschall, Farbduplexsonographie
- Röntgen-Angiographie

❖ Therapie

- Ballondilatation

Nierenfehlbildungen

- ❖ ca. jede 3. Fehlbildung betrifft den Urogenitaltrakt
- ❖ die meisten Fehlbildungen medizinisch unbedeutend

Hufeisenniere

- ❖ Nieren am unteren Ende während der Embryonalzeit zusammengewachsen
- ❖ relativ häufig
- ❖ erhöhtes Risiko für Nierensteine und Blasenentzündungen
- ❖ im allgemeinen keine Beschwerden

Beckenniere

- ❖ Nierenfehlage, bei der eine Niere in das Becken abgesenkt ist
- ❖ evtl. Behinderung des Harnabflusses

einseitig fehlende Niere

- ❖ selten
- ❖ die vorhandene Niere ist meist vergrößert
- ❖ meist ausreichende Funktion

Zystennieren

- ❖ genetisch bedingte Fehlbildung
- ❖ beide Nieren mit Zysten durchsetzt
- ❖ zunehmende Einschränkung der Nierenfunktion -> Dialyse

Nierenzysten

- ❖ keine angeborene Fehlbildung
- ❖ entwickeln sich im Alter
- ❖ meist nur einzeln
- ❖ im allgemeinen harmlos und brauchen nicht entfernt werden, führen nicht zur Niereninsuffizienz
 - nur bei unklaren Befunden Operation

Harnblase

Vesikorenaler Reflux

- ❖ Defekt am Ventilmechanismus der Harnblase
- ❖ Rückfluss von Harn in die Harnleiter
- ❖ häufigste angeborene Fehlbildung der ableitenden Harnwege
 - 1 von 200 Neugeborenen
 - w:m 4:1

Vesikorenaler Reflux

- ❖ Symptome (Säuglinge, Kleinkinder)
 - schlechtes Gedeihen, Untergewicht, Blässe
 - Fieber
 - Wiedereinnässen
 - Bauchschmerzen, Erbrechen

Vesikorenaler Reflux

- ❖ Symptome (größere Kinder, Erwachsene)
 - Brennen beim Wasserlassen, häufiger Harndrang
 - übelreichender Harn
 - schmerzende Nierengegend
 - schmerzende Flanken bei voller Blase
 - Wasserlassen in 2 Etappen

Vesikorenaler Reflux

❖ Therapie

- leichter Reflux oft keine Therapie nötig, Antibiotika bei Infekten
- starker Reflux: Operation

Zystitis

- ❖ Blasenentzündung, untere Harnwegsinfektion, (HWI)
- ❖ Entzündung der Blasenschleimhaut, in der Regel bakteriell
- ❖ Erkrankungsrisiko nimmt mit dem Alter zu

Zystitis

❖ Symptome

- Harndrang
- Pollakisurie (häufiges Wasserlassen)
- Schmerzen, Brennen bei Wasserlassen (Dysurie)
- evtl. Hämaturie
- krampfartige Schmerzen über dem Schambein
- Dranginkontinenz

Zystitis

- ❖ Erreger in ca. 70%: E. coli (aus dem Dickdarm)
- ❖ Harnröhre bei der Frau kurz, daher schnell aufsteigende Infektionen
- ❖ auch höheres Risiko beim Geschlechtsverkehr (Honeymoon-Cystitis)
- ❖ Wechseljahre begünstigen die Infektion durch Schrumpfung des Gewebeposters um die Harnröhre aufgrund Östrogenmangel

Zystitis

❖ Diagnose

- Klinik
- Urinteststreifen (Leukozyten, Erythrozyten, Nitrit)
- Urinsediment
- Urinkultur

Zystitis

❖ Therapie

- Antibiotikum
- Phytotherapie: Cranberry, Bärentraubenblättertee
- viel trinken
- vollständige Entleerung der Blase

Interstitielle Zystitis

- ❖ nicht bakterielle Blasenentzündung
- ❖ chronische Entzündung der tieferen Blasenwandschichten
- ❖ meist Frauen zwischen 40 und 60 Jahren
- ❖ Ursache unklar (keine psychosomatische Erkrankung!)

Interstitielle Zystitis

❖ Symptome

- sehr häufiger Harndrang (bis 50 x / Tag)
- Schmerzen im Unterbauch
- begleitend Schmerzen an anderen Stellen

Interstitielle Zystitis

❖ Risikofaktoren

- frühere Blasenentzündungen
- mangelhafte Schutzfunktion der Blasenschleimhaut
- äußere Schadstoffe
- neurologische, hormonelle oder gefäßbedingte Störungen
- allergische oder rheumatologische Erkrankungen

Interstitielle Zystitis

- ❖ Therapie: verschieden Versuche, oft schwierig
 - Dehnung der Blase unter Vollnarkose
 - lokal antientzündliche Medikamente
 - Operation der Harnblase

Reizblase

- ❖ vegetative Reizblase, psychosomatisch
- ❖ Symptome
 - häufiger Harndrang
 - nicht unbedingt Schmerzen beim Wasserlassen
 - gelegentlich Abgang kleiner Urinmengen

Reizblase

❖ Diagnose

- Ausschluss anderer Ursachen

❖ Therapie

- Gesprächspsychotherapie
- Blasentraining
- Medikamente, die die Muskelspannung der Blase reduzieren (anticholinerge Medikamente)

Harninkontinenz

- ❖ Belastungsinkontinenz (Stressinkontinenz)
- ❖ Dranginkontinenz (Urge-Inkontinenz)
- ❖ Überlaufinkontinenz (Überlaufblase)
- ❖ Reflexinkontinenz (Reflexblase)
- ❖ extraurethrale Inkontinenz

Harninkontinenz

❖ Symptome

- unwillkürlicher Harnabgang (Husten, Laufen, Pressen, starkem Harndrang)
- evtl. Symptome der Zystitis
- bei Überlaufblase: Blase voll und schmerzhaft

Harninkontinenz

- ❖ Muskeln für die Funktion der Harnblase
 - M. detrusor (Blasenmuskel): erhöht den Blasendruck für die Miktion, innerviert durch Parasympathikus
 - M. sphincter internus: erhöht den Abflusswiderstand, innerviert durch den Sympathikus

Harninkontinenz

- ❖ Muskeln für die Funktion der Harnblase
 - M. sphincter externus: verschließt die harnröhre, willkürlich innerviert
- ❖ eine Harninkontinenz liegt vor, wenn mindestens einer der drei Muskeln gestört ist
- ❖ zusätzlich spielt das vegetative Nervensystem eine Rolle

Harninkontinenz

- ❖ Belastungsinkontinenz (Stressinkontinenz)
 - Abgang von Urin, wenn der Druck im Bauchraum höher ist als in der Blase
 - beim Husten, Niesen, Springen, Gehen, Pressen
 - oft Frauen betroffen (durch Senkung der Blase liegt der Blasenverschluss außerhalb der Beckenbodenmuskulatur)

Harninkontinenz

- ❖ Dranginkontinenz (Urge-Inkontinenz)
 - sehr starker Harndrang, gel. schmerzhaft, mit unwillkürlichem Abgang von Urin
 - Ursachen: überaktiver Blasenmuskel, verringerte Blasenkapazität, akuter oder chronischer Reizzustand der Blase

Harninkontinenz

- ❖ Überlaufinkontinenz (Überlaufblase)
 - Urinabgang bei maximal gedehnter Blase
 - eigentlich Harnverhalt

Harninkontinenz

- ❖ Reflexinkontinenz (Reflexblase)
 - infolge neurologischer Grunderkrankungen
 - Rückenmarksverletzungen

Harninkontinenz

- ❖ extraurethrale Inkontinenz
 - Urinabgang außerhalb des Harnröhrenschließmuskels
 - angeborene Störungen
 - Blasen-Scheiden-Fistel

Harnblasenkarzinom

- ❖ häufigstes Karzinom der Harnwege
- ❖ jährlich ca. 15.000 Menschen in Deutschland
- ❖ Männer: Frauen = 2:1
- ❖ Altersgipfel 60 - 70 Jahre

Harnblasenkarzinom

❖ Symptome

❖ Frühstadium

- oft schmerzlos und beschwerdefrei
- bei 80% Makrohämaturie

❖ Spätstadium

- verstärkter Harndrang, Schmerzen im Nierenbereich, Gewichtsverlust

Harnblasenkarzinom

❖ Risikofaktoren

- Rauchen
- einige Substanzen von Haarfärbemitteln, Textil- und Lederindustrie

evtl. als Berufskrankheit anerkannt

Harnblasenkarzinom

❖ Diagnose

- Abklärung einer Hämaturie
- Blasenspiegelung (Zystoskopie)
- Tumormarker NMP 22 im Urin

Harnblasenkarzinom

❖ Therapie

- Operation
- Strahlen- / Chemotherapie
- lokale Chemotherapie

Harnblasenkarzinom

❖ Prognose

- im Frühstadium gut (5-Jahres-Überlebensrate 85%)
- bei Einwachsen in tiefere Gewebeschichten 60%