

Nierendiagnostik und Harnanalytik

AUDIO-Version

WS 2021/2022

Fritz Boege

Zentralinstitut für Klinische Chemie und Labordiagnostik

Zentrallabor des UKD



Genesis, 8. Tag: Niere (und Lunge)



2 Mio Nephronen am Start
Verlust: 15 pro Tag
Kein Ersatz und
kein Alarm !



Beschleuniger des Nephronverlusts

Nahrung/Lifestyle:

Rauchen

Kartoffeln

Tomaten

Kräuter (Petersilie)

Gewürze

Systemerkrankungen:

Diabetes

Hypertonie

Schock

Gravidität

S.L.E.

H.W.I.

Ärzte:

Kontrastmittel

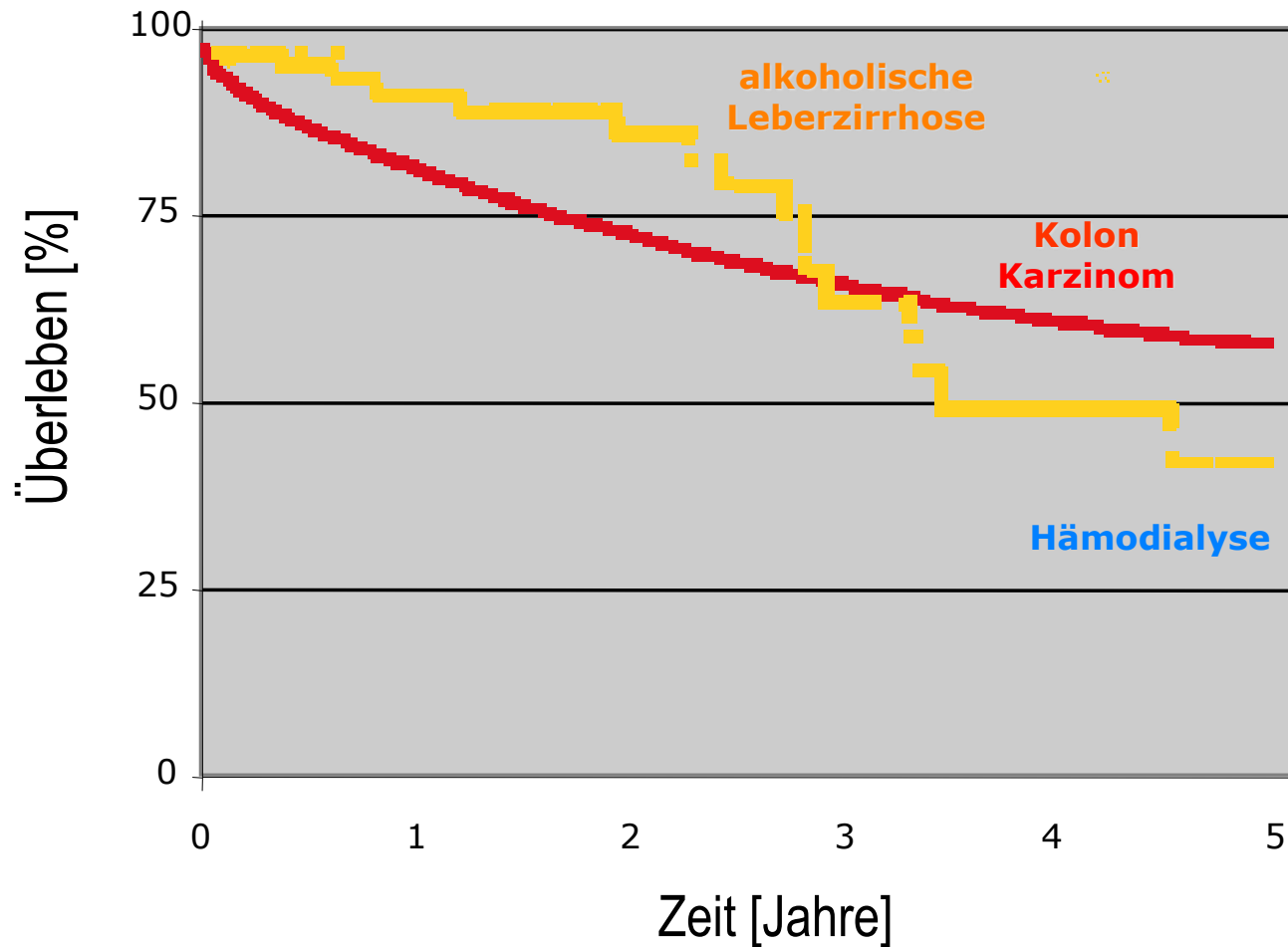
Aminoglykoside

Zytostatika

NSAP



Mortalität chronischer Erkrankungen





Nierenerkrankungen

glomerulär

Angriff von Blutseite

Primär:

Glomerulonephritis (akut)
Glomerulasklerose
(chron)

Sekundär:

Polyangiitiden
SLE
Diabetes
Amyloidose
Post-infekt.
Immunkomplex
Hypertonie

tubulär-interstitiell

Angriff von Blut od. Harnseite

Primär:

Viren (Hanta)
Bakterien (uro TBC)
Nephrotoxine (Cd, Gentamyc)
Antiphlogistika. (Ibu, Diclo)

Sekundär:

Schock
Diabetes
Amyloidose
Mikroangitiden
Bence Jones (MM)
Hämolyse

postrenal

Angriff von Harnseite

Infektionen:

Blase
Nierenbecken
Prostata
Harnröhre

Fehlbildungen:

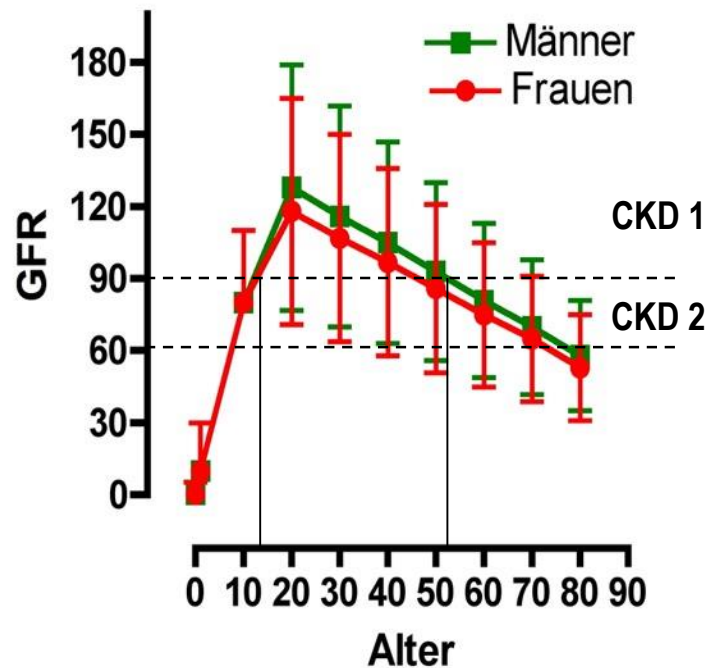
Zystenniere
Wanderniere
Hufeinsenierniere

Verletzungen:

auto-erotisch
Unfälle



Nierenfunktion

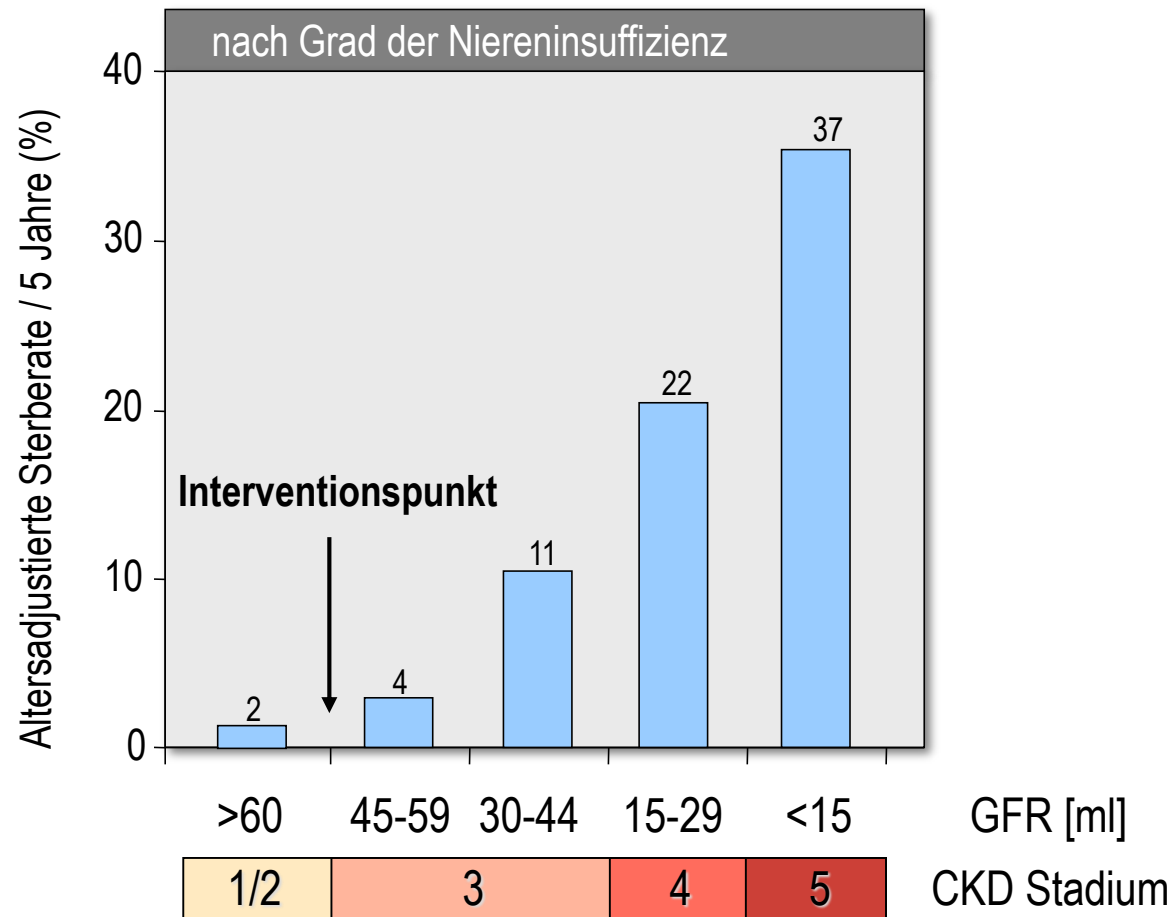


>60	45-59	30-44	15-29	<15	GFR [ml/min]
1/2	3	4	5		CKD Stadium

Am J Kidney Dis. 2002 Feb;39(2 Suppl 1):S1-266.



Risikofaktor Niereninsuffizienz



N Engl J Med; 351:1296, 2004.



Endogene Creatinin-Clearance

ECC: Material, Daten, Voraussetzungen:

24 h Sammelurin (genaue Einweisung erforderlich, die Morgenportion !!)

Serum/Plasma während d. Sammlung, KOF

Serum Kreatinin vor und nach der 24h Urinsammlung < 10% Differenz

$$Cl \text{ (ml/min/1,73 m}^2\text{)} = \frac{U \times U_{\text{vol}} \times 1,73}{S \times t \times \text{KOF}}$$

Referenzbereich

M: 98 – 156 ml/min/1,73m²

W: 95 – 160 ml/min/1,73m²

Standardverfahren zur Feststellung der Dialysepflichtigkeit

Kein blinder Bereich, gute Korrelation mit Inulin Clearance (bez. auf GFR zu hoch)

Für klinisches Monitoring der Nierenfunktion geeignet und ausreichend

Logistik oft unbeherrschbar:

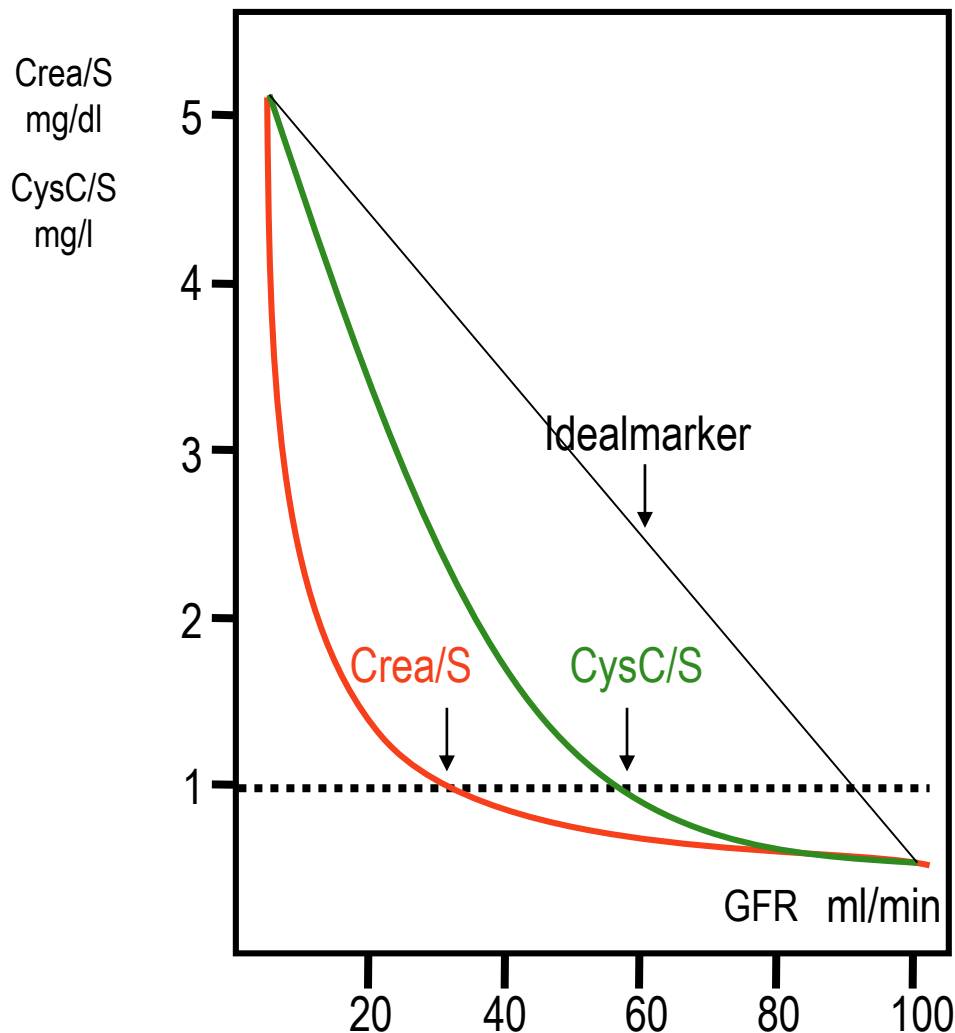
Sammelzeitraum

Sammelvolumen

Zeitnahe Venenpunktion



Retentionsmarker



Crea/S pro:

schnell, billig, standardisiert (weltweit)

Crea/S contra:

abhängig v. Muskelmasse und Ernährung

blinder Bereich (insensitiv)

Adaptation d. enteral. Elimination

CysC/S pro:

schnell, zuverlässig störunanfällig, sensitiv

geringer Blindbereich

CysC/S contra:

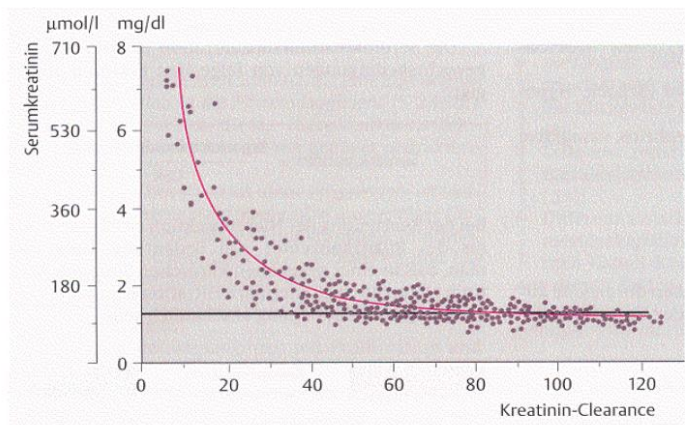
teuer, wenig verbreitet, (noch) nicht Standard

Kidney Int 1995; 47: 312–8



Cave eGFR!

Glomeruläre Filtrationsrate und Serumkreatinin



Kreatininclearance geschätzt	Cockcroft & Gault	$C_{\text{ml/min}} = \frac{(140 - \text{Alter a}) \times \text{kgKG} \times (0,85 \text{ bei Frauen})}{72 \times \text{sKrea}}$
Kreatininclearance gemessen	mittels 24-h-Harn	$C_{\text{ml/min/1,73 m}^2} = \frac{\text{uKrea (mg/dl)} \times \text{Harnmenge (ml)} \times 1,73 \text{ m}^2}{\text{sKrea (mg/dl)} \times \text{Sammelzeit} \times \text{KÖF}}$
eGFR	MDRD	$\text{GFR}_{\text{ml/min/1,73 KÖF}} = \frac{175 \times (\text{sKrea})^{-1,154} \times (\text{Alter})^{-0,203}}{\times 0,742 \text{ bei Frauen}}$
eGFR	CKD-EPI	$\text{GFR} = 141 \times \min(\text{sKrea}/k, 1)^\alpha \times \max(\text{sKrea}/k, 1) - 1,209 \times 0,993 \text{ Alter} \times 1,018 [\text{Frauen}] \times 1,159 [\text{Schwarze}]$ k ist 0,7 für Frauen und 0,9 für Männer, α ist -0,329 für Frauen und -0,411 für Männer; min = Minimum von sKrea/k oder 1, max = Maximum von sKrea/k oder 1



Cave eGFR!

Ein Beispiel aus der Praxis:

Nierenfunktion einer kachektischen Patientin (geringe Muskelmasse).

Falsch-niedrig: eGFR Crea (CKD-EPI) →

richtig: eGFR CysC (CAPA) →

UND-FOLIO 007 H I E R			Abnahmeze Einleseze
Zimmer-Nr.: 84			gedruckt
Med. Hinweise:			
Meßgröße	Ergebnis	Einheit	
Serum/Plasma:			
eingesandte Primärprobe	Vollblut		
Natrium	134 ↓	mmol/l	
Kalium	4.1	mmol/l	
Creatinin im Serum	0.30	mg/dl	
GFR-CKD-EPI	>140	ml/min	
Aus der Creatinin Konzentration lässt sich mit der CKD-EPI Formel (Levey et al, 2009) die aufgeführte GFR abschätzen.			
Cystatin C IFCC	1.97 ↑	mg/l	
GFR Cystatin IFCC	35 ↓	ml/min	
Aus der Cystatin C Konzentration läßt sich mit der CAPA-Formel (IFCC) die aufgeführte GFR abschätzen.			
Harnstoff	77 ↑	mg/dl	
C-Reaktives Protein	1.2 ↑	mg/dl	
EDTA-Vollblut:			
eingesandte Primärprobe	Vollblut		



Serum-Harnstoff

Glomeruläre Filtration

Rückdiffusion (aus dem distalen Tubulus ins Nierenmark)

Marker für:

- **Urämie (ab $GFR < 30$ ml/min)**
- Nierenmarksdurchblutung
- Eiweißstoffwechsel
- Leberfunktion



Lokalisation von Nierenschäden

glomerulär

Glomerulonephritis
Diabetes
Hypertonie
autoimmun

tubulär-interstitiell

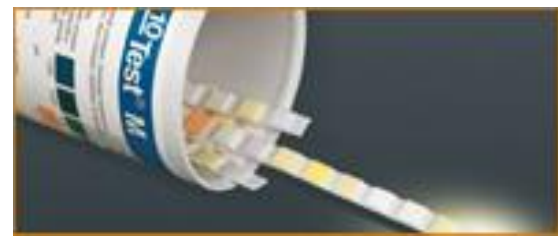
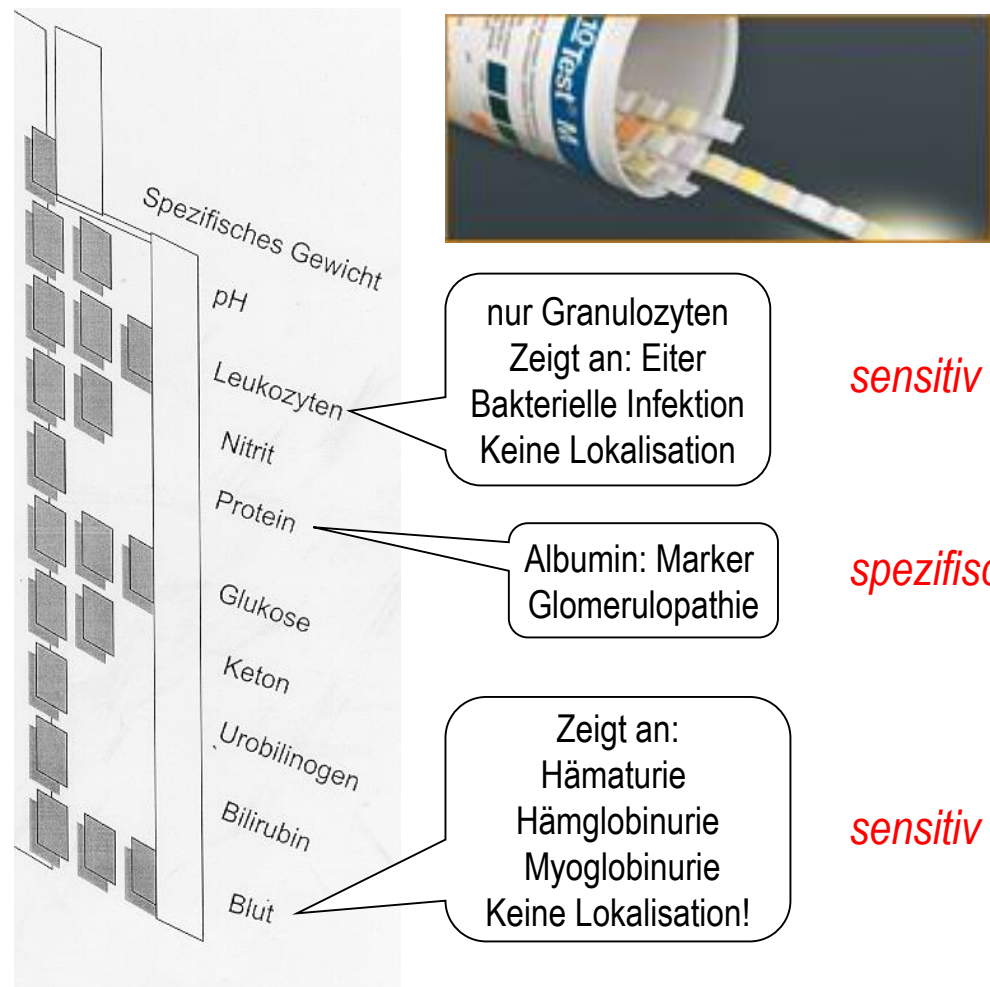
infektiös
toxisch/pharmakologisch
hypoxisch
prärenal (Hämolyse)

postrenal

Blase
Nierenbecken
Prostata
Harnröhre
Fehlbildungen
Verletzungen
Tumoren



Harnsteststreifen



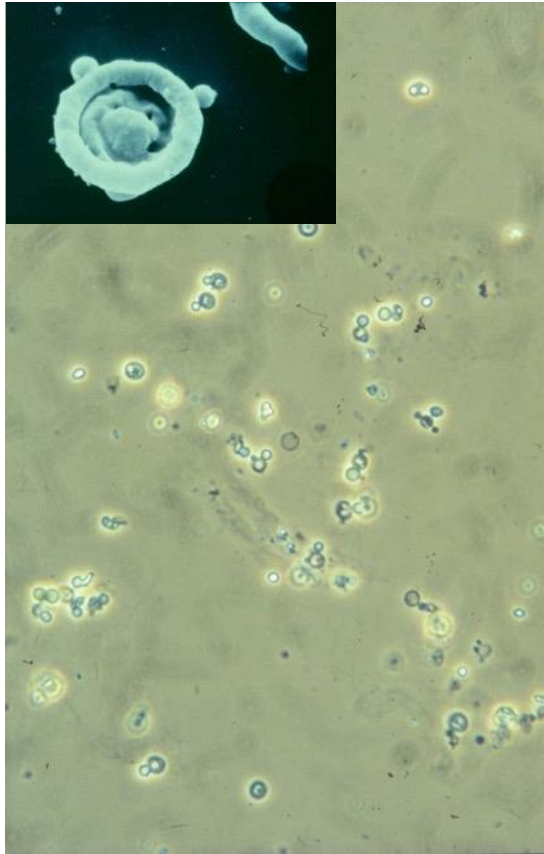
sensitiv aber unspezifisch

spezifisch aber unsensitiv

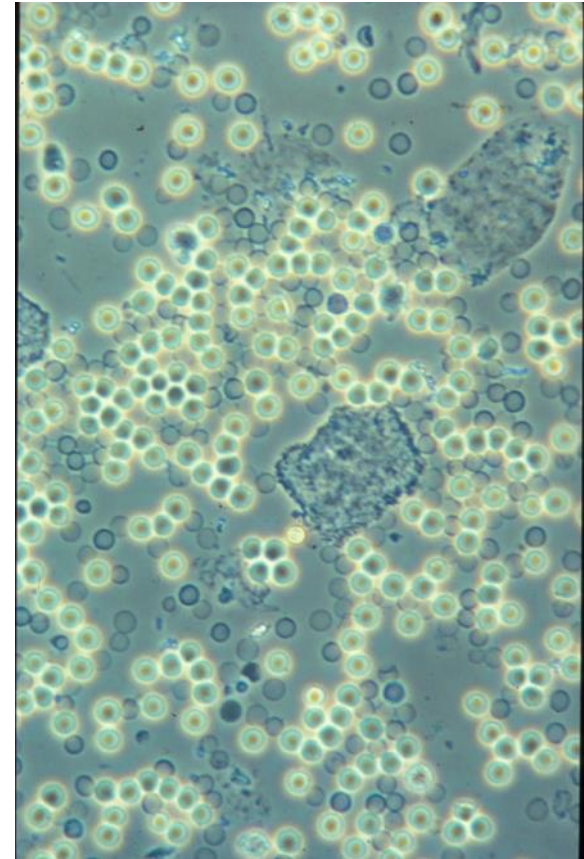
sensitiv aber unspezifisch



Harnsediment: Ery-Morphologie



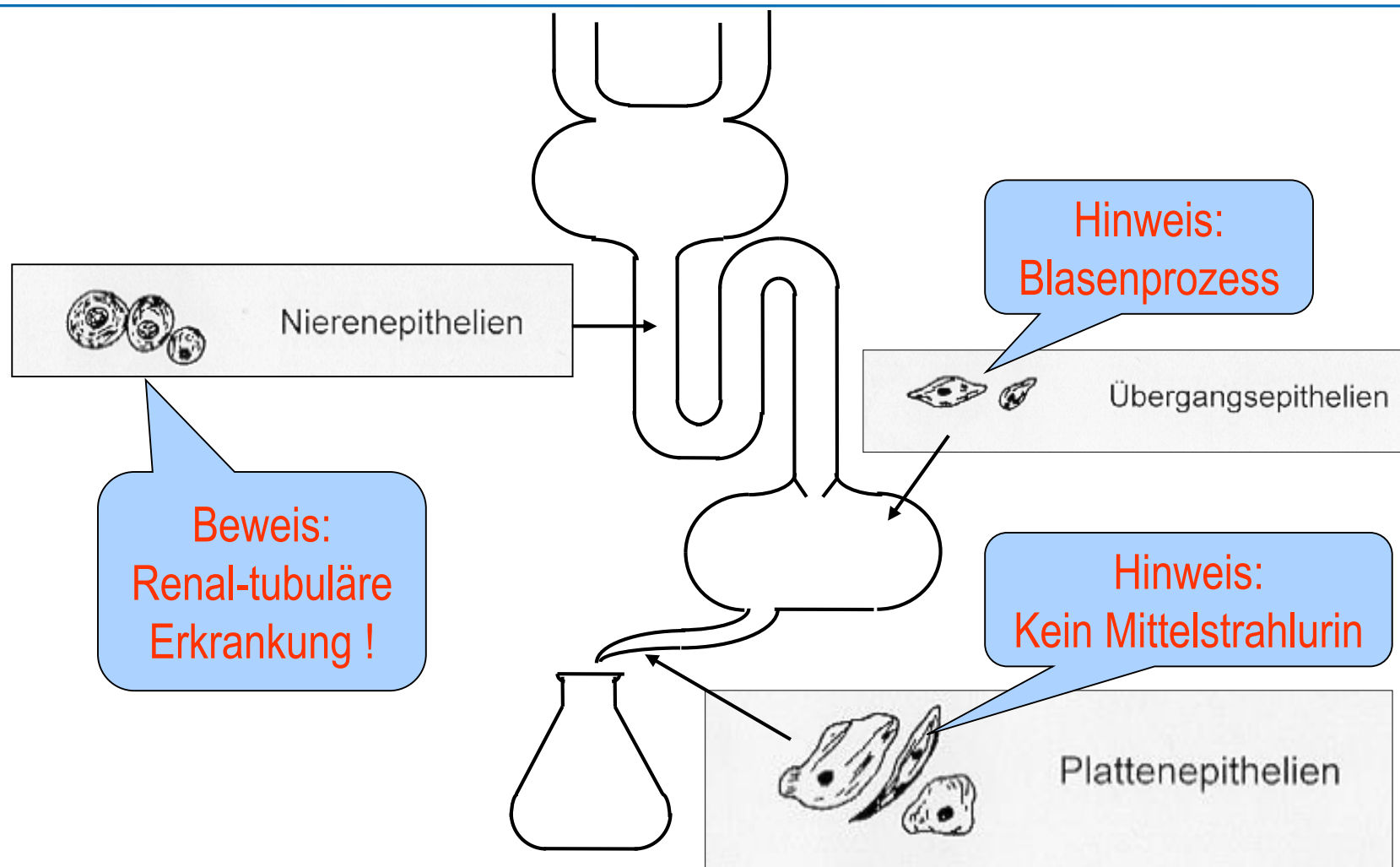
glomerulär
(dysmorph, Akanthozyten, Mickey-Mouse-Zellen)



Post-renal
(eumorph)

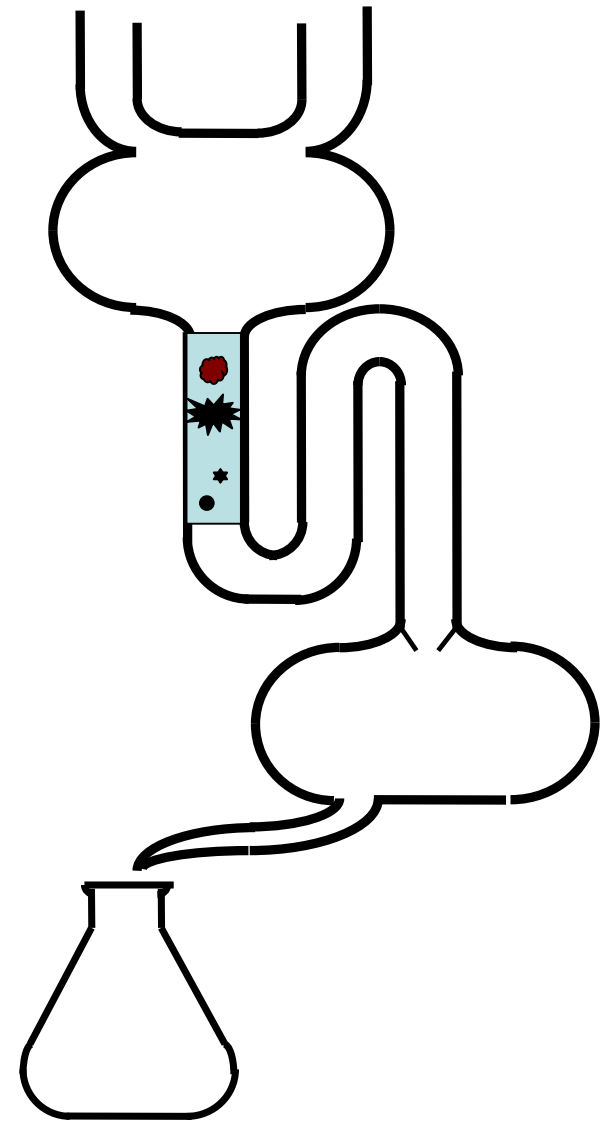


Harnsediment: Epithelien



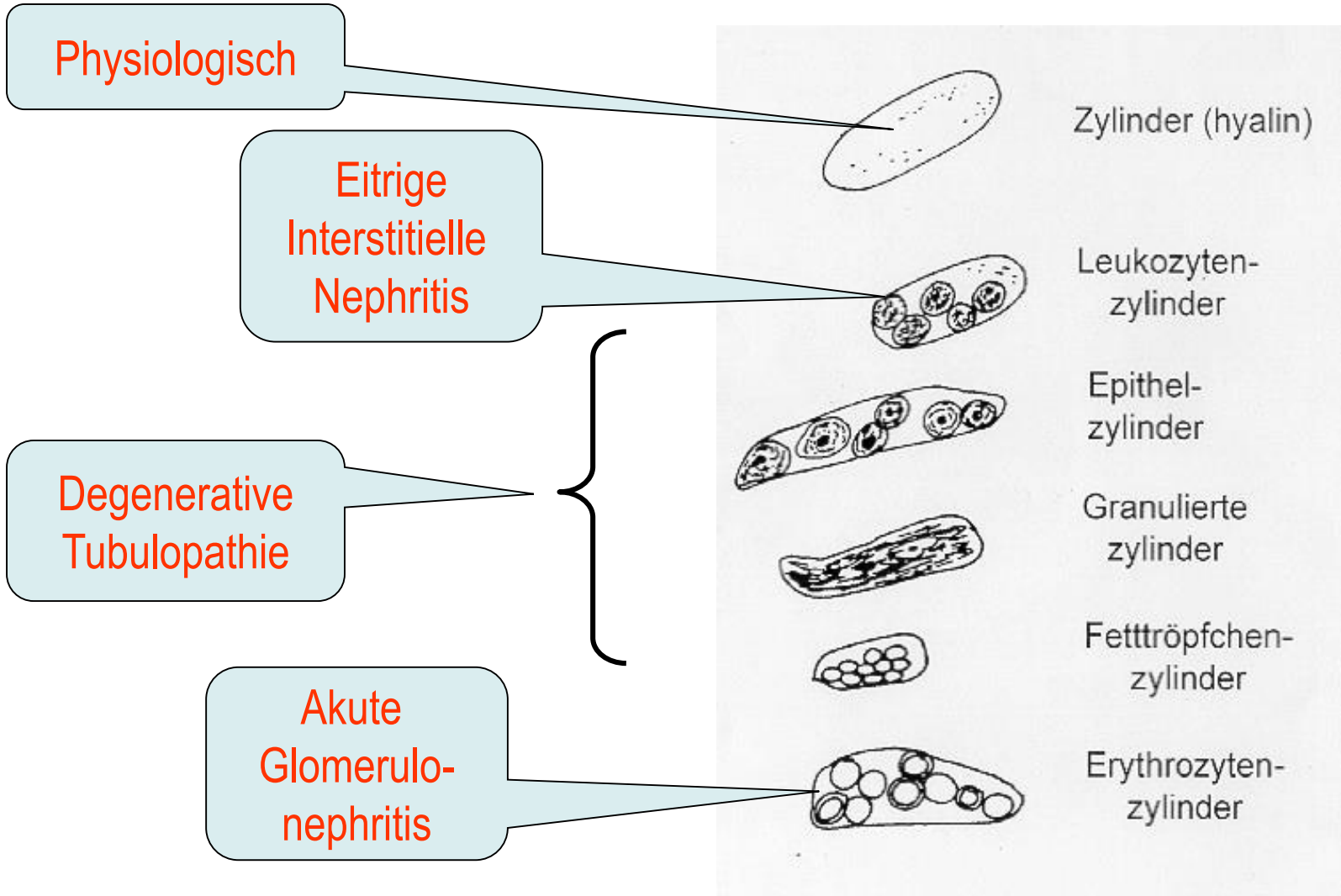


Harnsediment: Zylinder



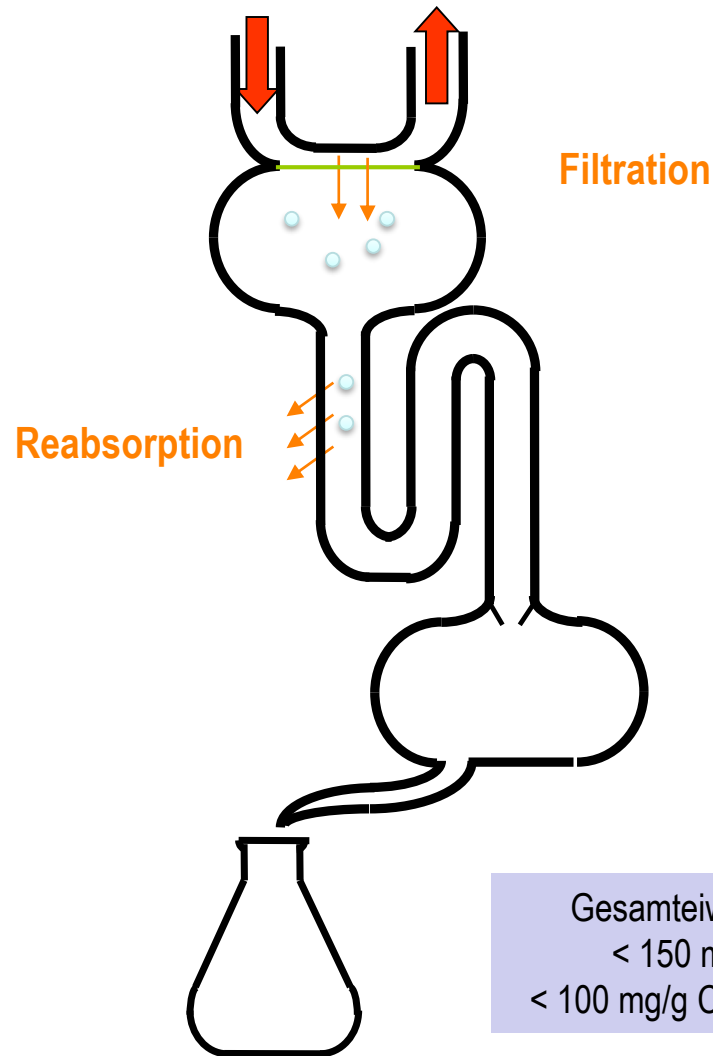


Zylinder mit was drin





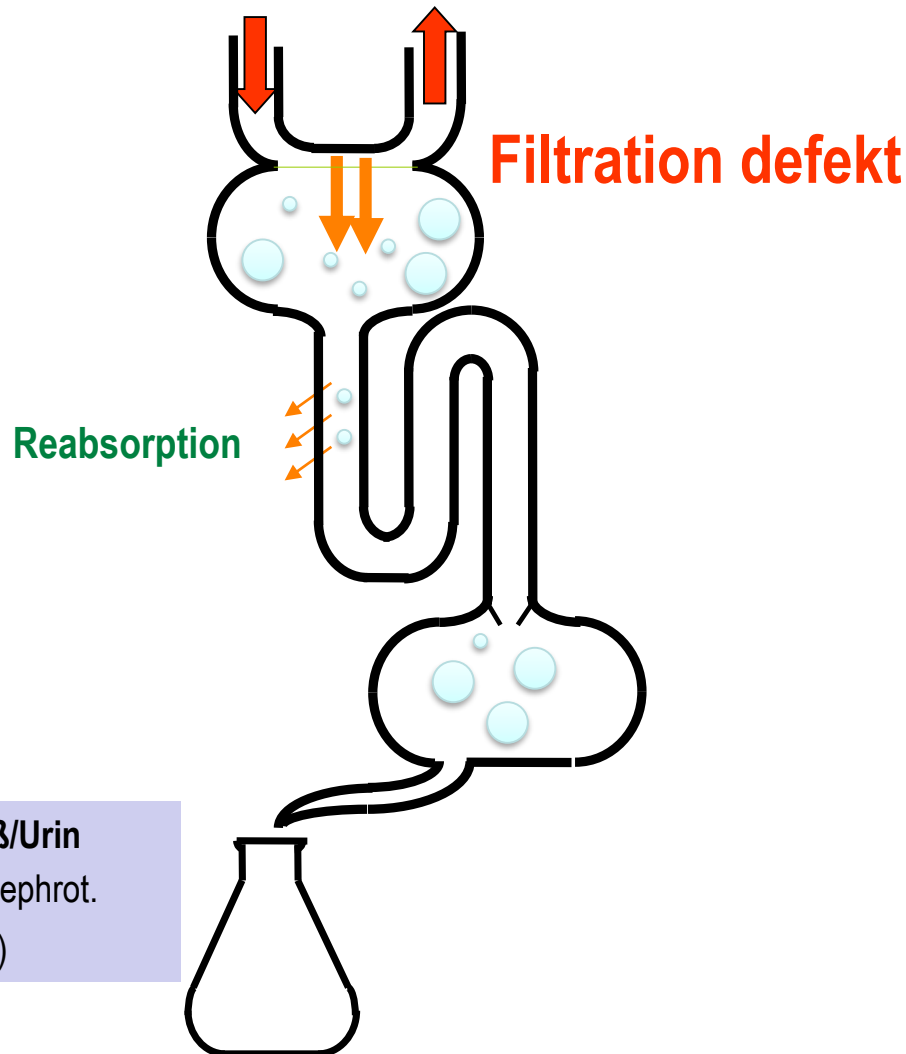
Harnproteine / Proteinurie



Gesamteiweiß/Urin
< 150 mg/24 h
< 100 mg/g Crea



Glomeruläre Proteinurie (HMW)



Gesamteiweiß/Urin
> 3,5 g/24 h (Nephrot.
Syndrom)

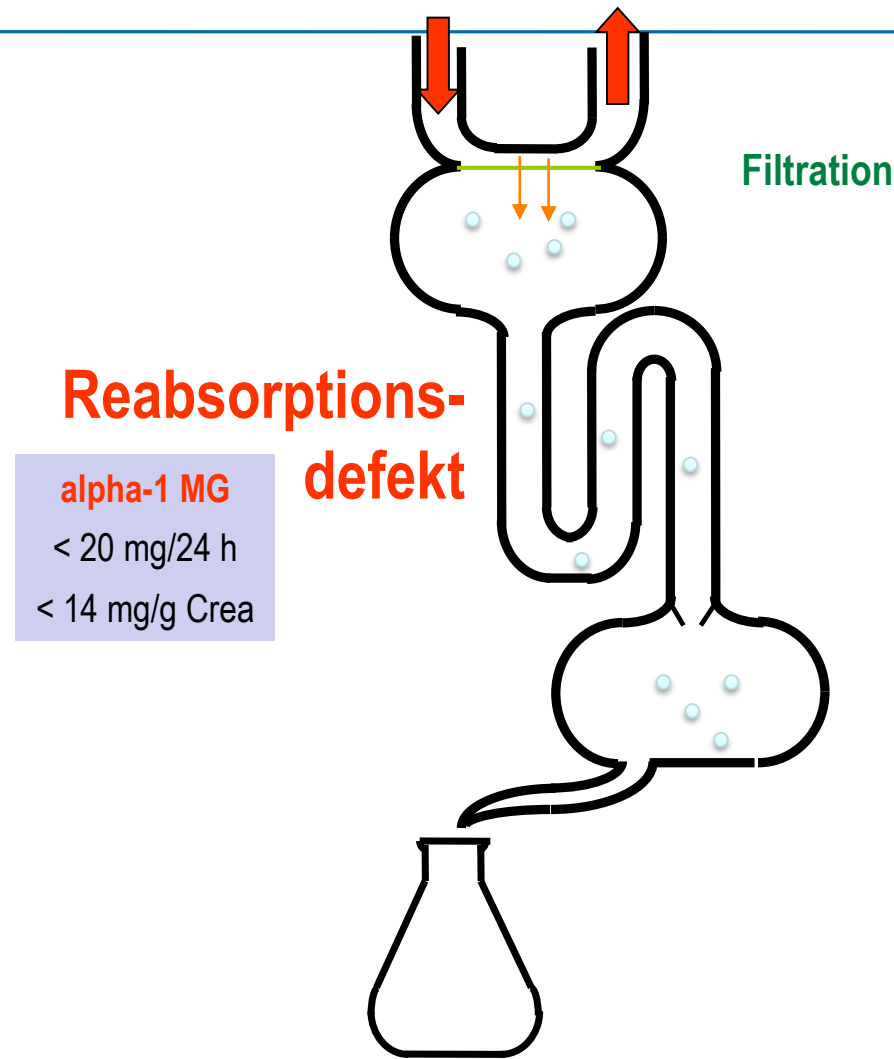
Alb/U	<i>früh</i>
< 30 mg/24 h	
< 20 mg/g Crea	
30-300 mg/24 h Mikroalbuminurie	
> 300 mg/24 h Makroalbuminurie	
IgG/U	<i>spät</i>
< 15 mg/24 h	
< 10 mg/g Crea	



*Spätbefund:
Proteinfeld Teststreifen !*



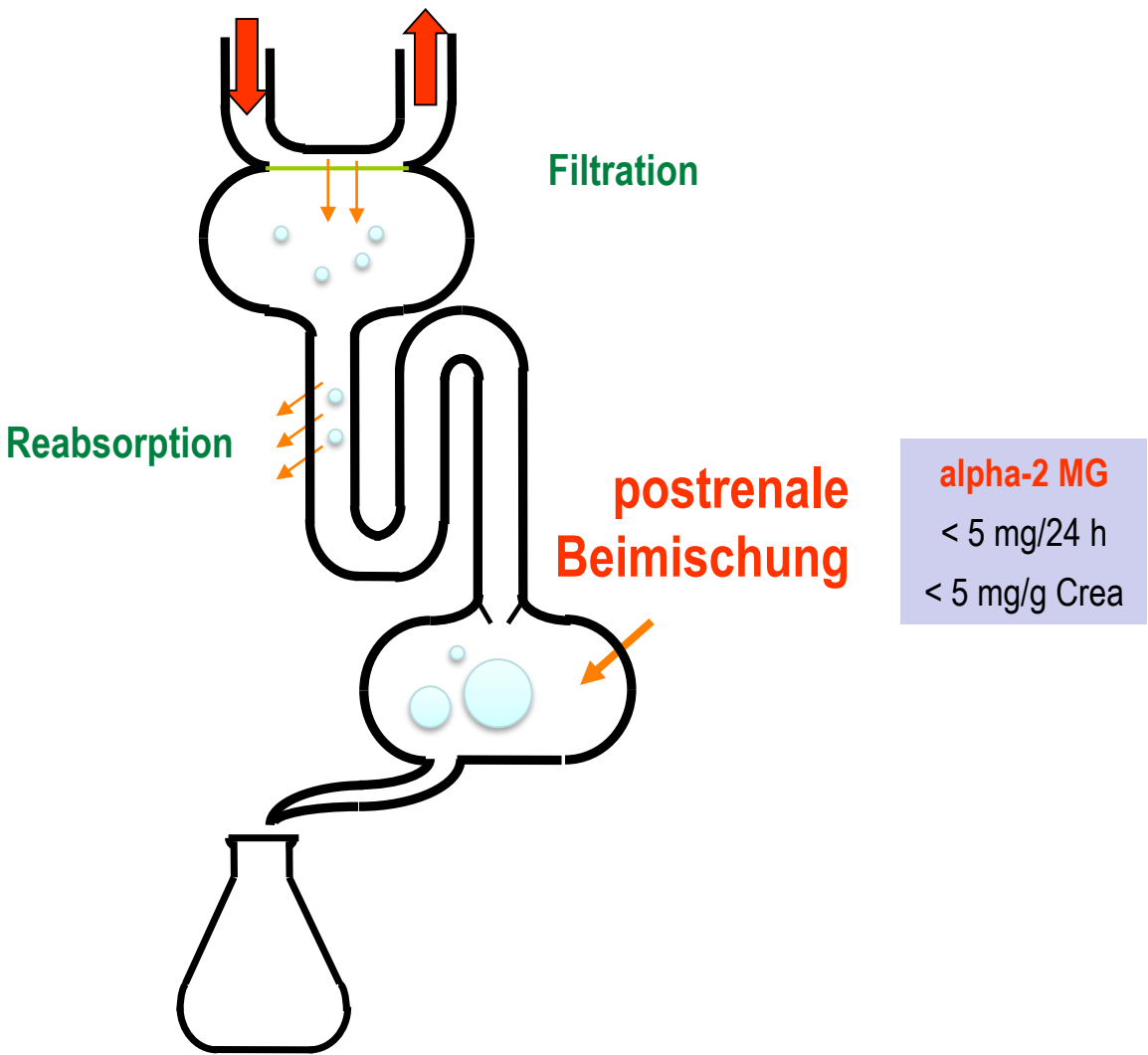
Tubuläre Proteinurie (LMW)



*unsichtbar
für den Teststreifen !*



Postrenale Proteinurie



ENDE

Vielen Dank fürs Mitmachen !

Viel Erfolg bei der Klausur !

Zum Nachlesen:

L. Thomas, Labor und Diagnose (Nierenkapitel)

<https://www.labor-und-diagnose-2020.de/k12.html>