



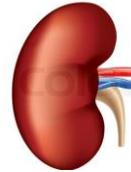
Welche Laborwerte sollte ein Nierentransplantierter verstehen ?

20.07.2019

PD Dr. Albrecht Kramer-Zucker
Dialysezentrum Lahr-Ettenheim

Gliederung

- Nierenwerte
- Immunsuppressiva (Spiegel)
- Blutzellen
- Blutsalze (Elektrolyte)
- Knochenstoffwechsel
- Urinbestandteile



Nierenwerte

Nieren als Filter

Blutfluss ca. 1 L/min

Filtereinheit:

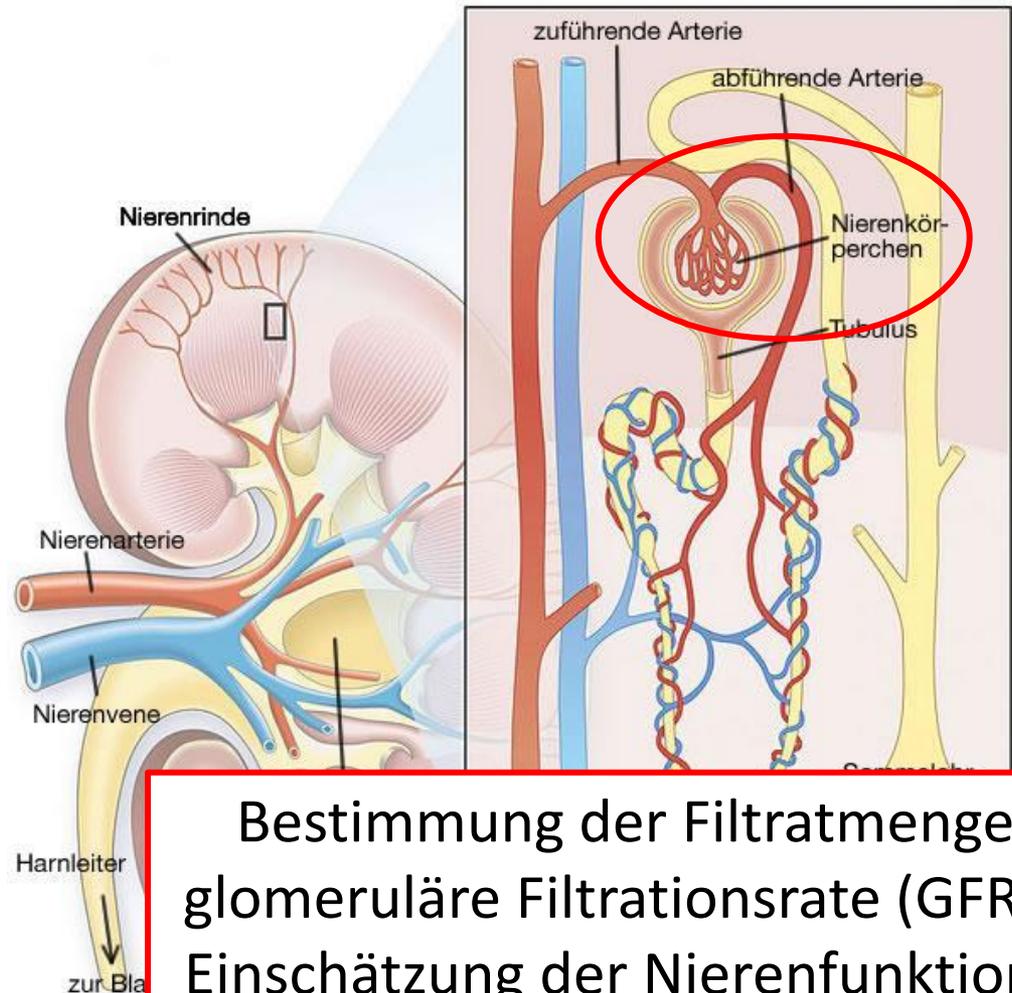
Nierenkörperchen
(Glomerulus)

Filtrat ca. 100-120 mL/min

99% Rückresorption in den
Nierenkanälchen

ca. 1 mL/min

ca. 1,5 L Urin pro Tag



Bestimmung der Filtratmenge,
glomeruläre Filtrationsrate (GFR) ?
Einschätzung der Nierenfunktion ?

Nierenwerte: Kreatinin

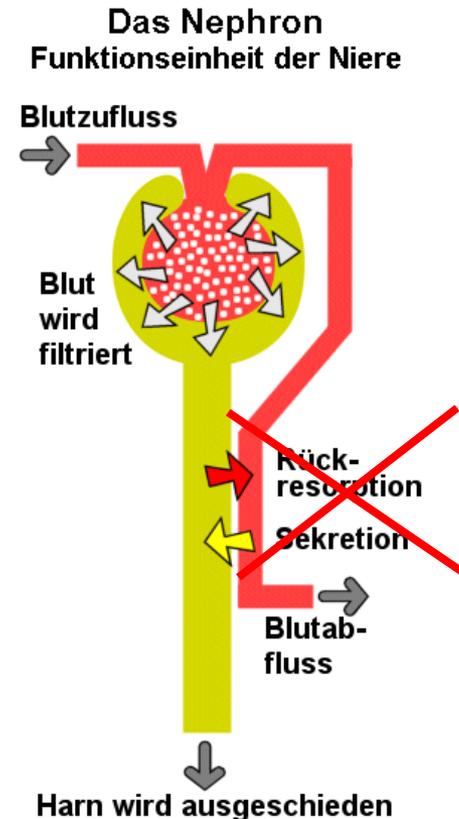
Warum wird der Kreatinin-Wert im Blut gemessen?

- nicht-giftiges Abbauprodukt aus dem Muskelstoffwechsel
- Ausscheidung nur über die Niere
- fast ausschließlich **filtriert** in den Nierenkörperchen
- korreliert mit der Glomerulären Filtrationsrate (GFR)

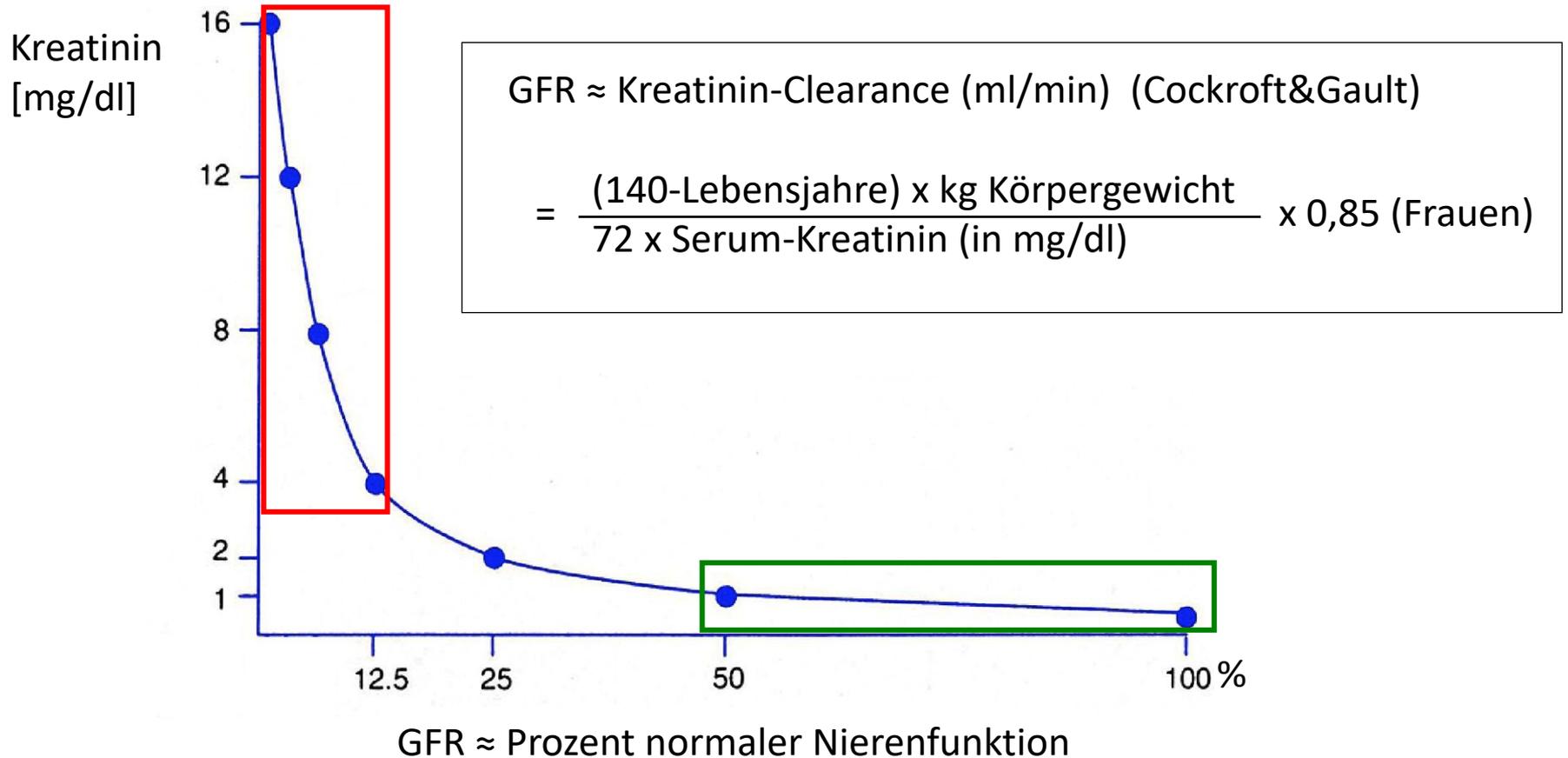
Normalwert

F	0,5 – 1,0 mg/dl	
M	0,6 – 1,2 mg/dl	(Muskelmasse)

Anstieg des Kreatinins bei nachlassender Nierenfunktion
d.h. Abnahme der Glomerulären Filtrationsrate (GFR)



Nierenwerte: Kreatinin - GFR



Nierenwerte: Kreatinin

Normalwert (Nicht-Nierentransplantierte)

F 0,5 – 1,0 mg/dl

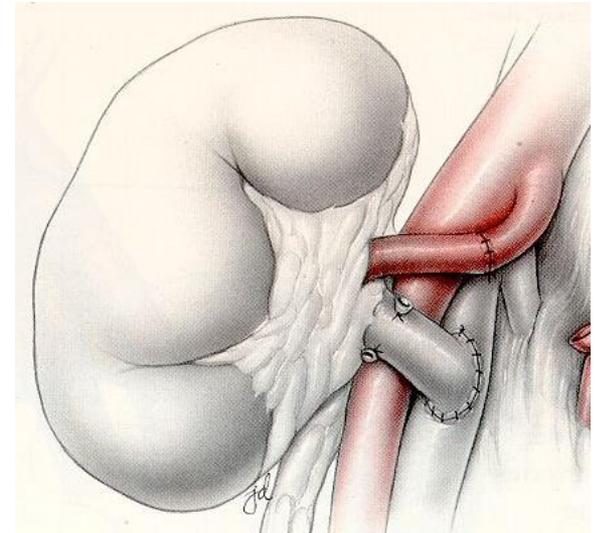
M 0,6 – 1,2 mg/dl (Muskelmasse)

Normalwert nach Nierentransplantation

nur ein Organ

individuell: Größe des Spenderorgans
Alter des Spenderorgans
Immunologische Übereinstimmung
(Spender – Empfänger)

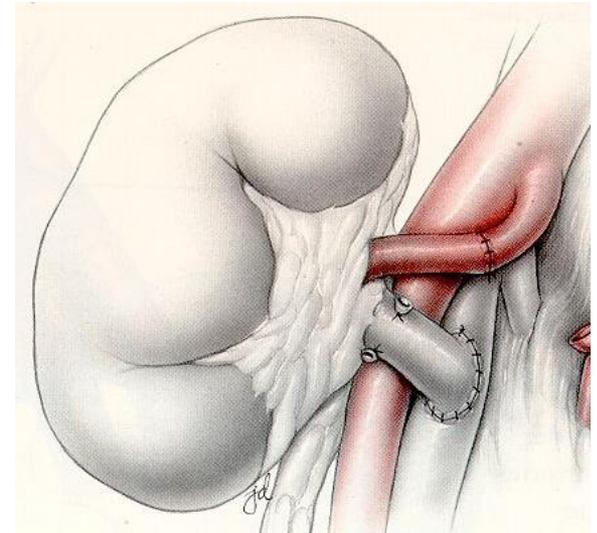
(1,5 – 2,0 mg/dl)



Nierenwerte: Kreatinin

Kreatininanstieg nach Nierentransplantation

- Abstossungsreaktion
- erhöhte Spiegel der Immunsuppressiva
- Harnwegsinfekt (Blasenentzündung)
- chronische Entzündungen
- Wiederkehr der Grunderkrankung
(GN, aHUS, Schäden durch CVRF etc.)



Unklarer Kreatininanstieg nach Nierentransplantation

-> Nierenbiopsie

Nierenwerte: Harnstoff

Warum wird der Harnstoff-Wert gemessen?

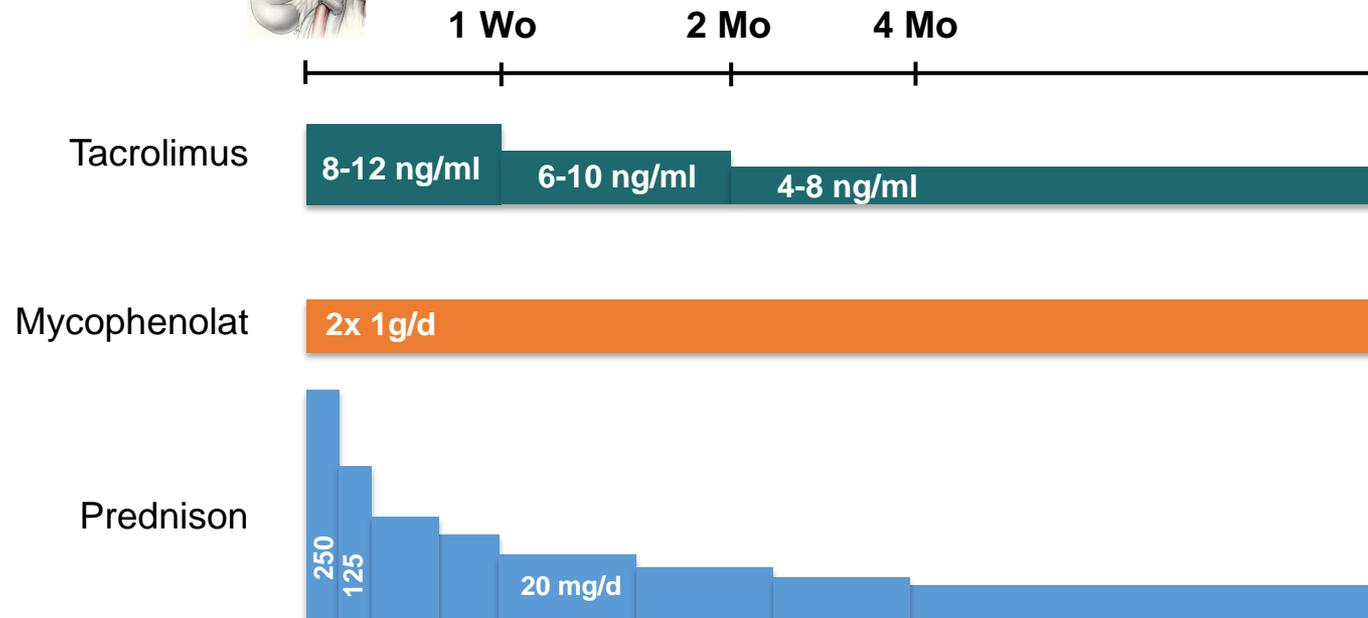
- Abbauprodukt des Eiweißstoffwechsels
- Ausscheidung über die Niere,
Anstieg mit nachlassender Nierenfunktion
- Keine Abschätzung der GFR
Überproportionaler Anstieg bei reduzierter Nierendurchblutung
(Volumenmangel, niedriger Blutdruck)
- Eiweißreiche Kost -> Harnstoffanstieg
- Einschätzung einer Urämie
- Dialyseeffizienz: Harnstoff-Elimination
Kt/V-Wert (HD > 1,2. PD > 1,7.)

Normalwert

23 – 53 mg/dl

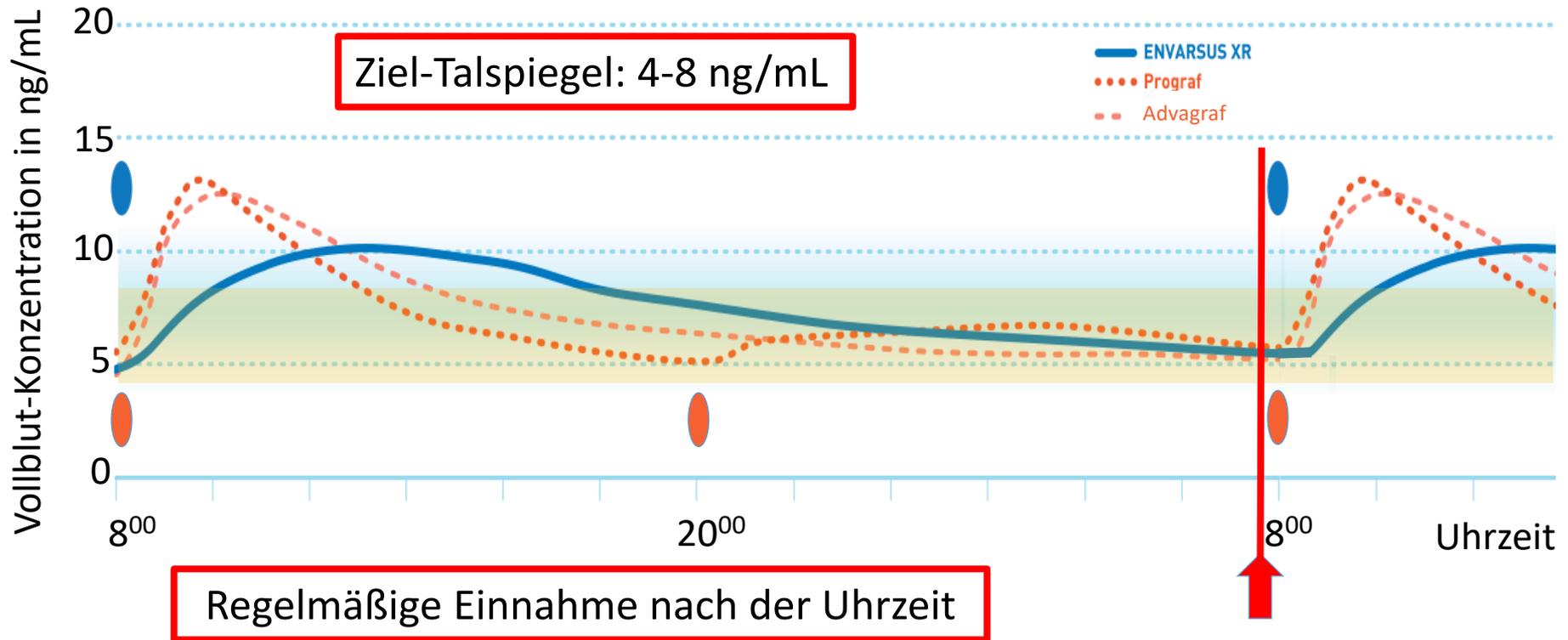
Immunsuppressiva

Induktionstherapie
(Antikörper)



Immunsuppressiva: Spiegelbestimmung

Tacrolimus (z.B. Prograf®, Advagraf®, Envarsus®)



Immunsuppressiva: Spiegelbestimmung

Ziel-Talspiegel:

Calcineurin-Inhibitoren:

- Tacrolimus (z.B. Prograf[®], Advagraf[®], Envarsus[®]) 4-8 ng/mL
- Ciclosporin A (z.B. Sandimmun Optoral[®]) 60-110 ng/mL

mTOR-Inhibitoren

- Sirolimus (z.B. Rapamune[®]) 5-8 ng/mL
- Everolimus (z.B. Certican[®]) 5-8 ng/mL

Erhöhung: chronischer Tx-Nierenschaden

Erniedrigung: Abstossung der Tx-Niere

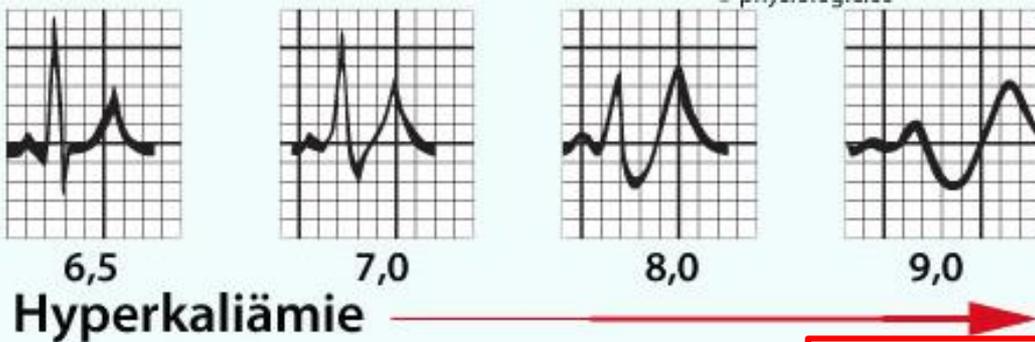
Blutsalze (Elektrolyte): Kalium

Vorkommen

- V.a. in Körperzellen (30x höher als im Blut)
- Ausscheidung über Niere,
in geringerem Umfang auch über Darm

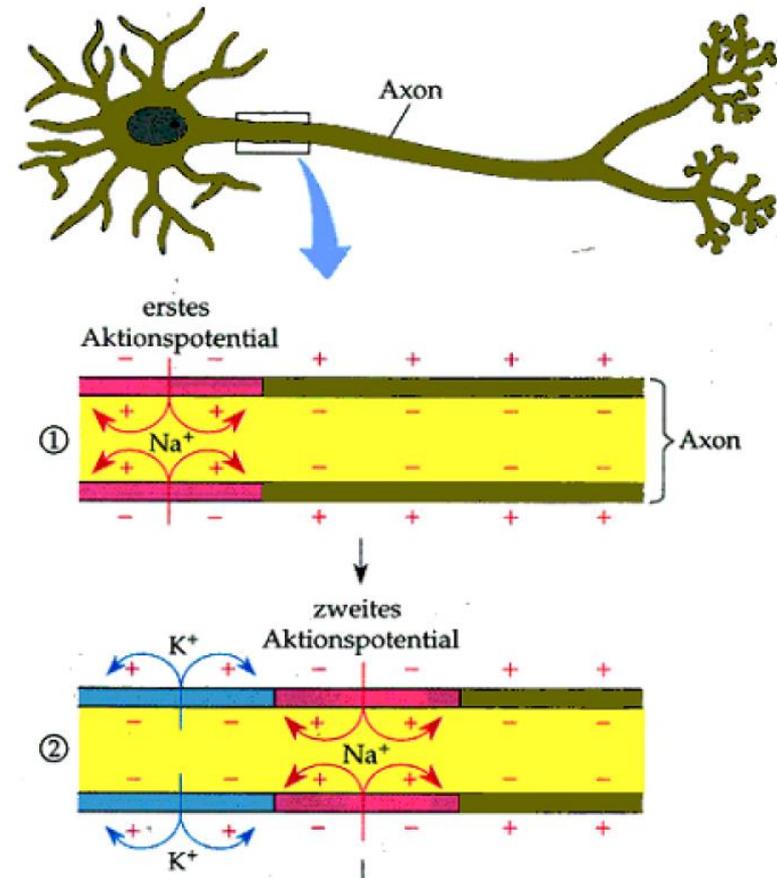
Wirkungen

- Wichtig z.B. für Nerven- und Muskelfunktion
Kalium zu hoch/zu niedrig:
-> Gefahr von Herzrhythmusstörungen
Lähmungserscheinungen



Hyperkaliämie

Herzstillstand



Blutsalze (Elektrolyte): Kalium

Vorkommen

- V.a. in Körperzellen (30x höher als im Blut)
- Ausscheidung über Niere,
in geringerem Umfang auch über Darm

Wirkungen

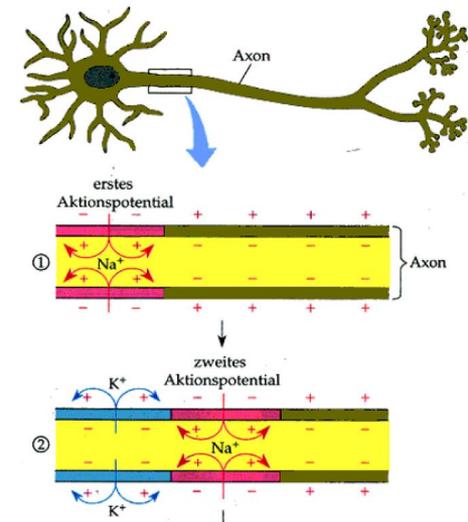
- Wichtig z.B. für Nerven- und Muskelfunktion
Kalium zu hoch/zu niedrig:
-> Gefahr von Herzrhythmusstörungen
Lähmungserscheinungen
- Nachlassende Nierenfunktion: Neigung zu erhöhtem Kalium
-> Kalium-arme Ernährung, Anti-Kalium-Pulver

Normalwert

3,8 – 5,2 mMol/L

Nach Nierentransplantation:

Funktionierende Tx-Niere „schützt“ vor ausgeprägten Kaliumschwankungen



Blutsalze (Elektrolyte): Natrium

Vorkommen:

- V.a. im Blut, extrazellulär
- Zufuhr von Natrium über die Nahrung als Kochsalz
- Ausscheidung über Niere

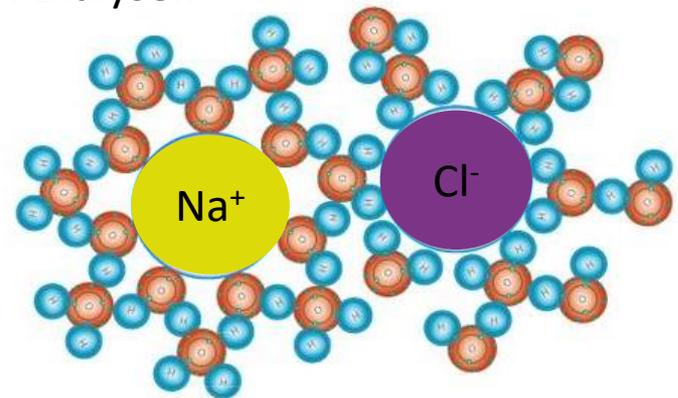


Wirkungen

- Kochsalz (Natrium-Chlorid) bindet Wasser
- Hohe Natriumzufuhr: Bluthochdruck, Ödeme
Durstgefühl, Gewichtszunahme zwischen den Dialysen

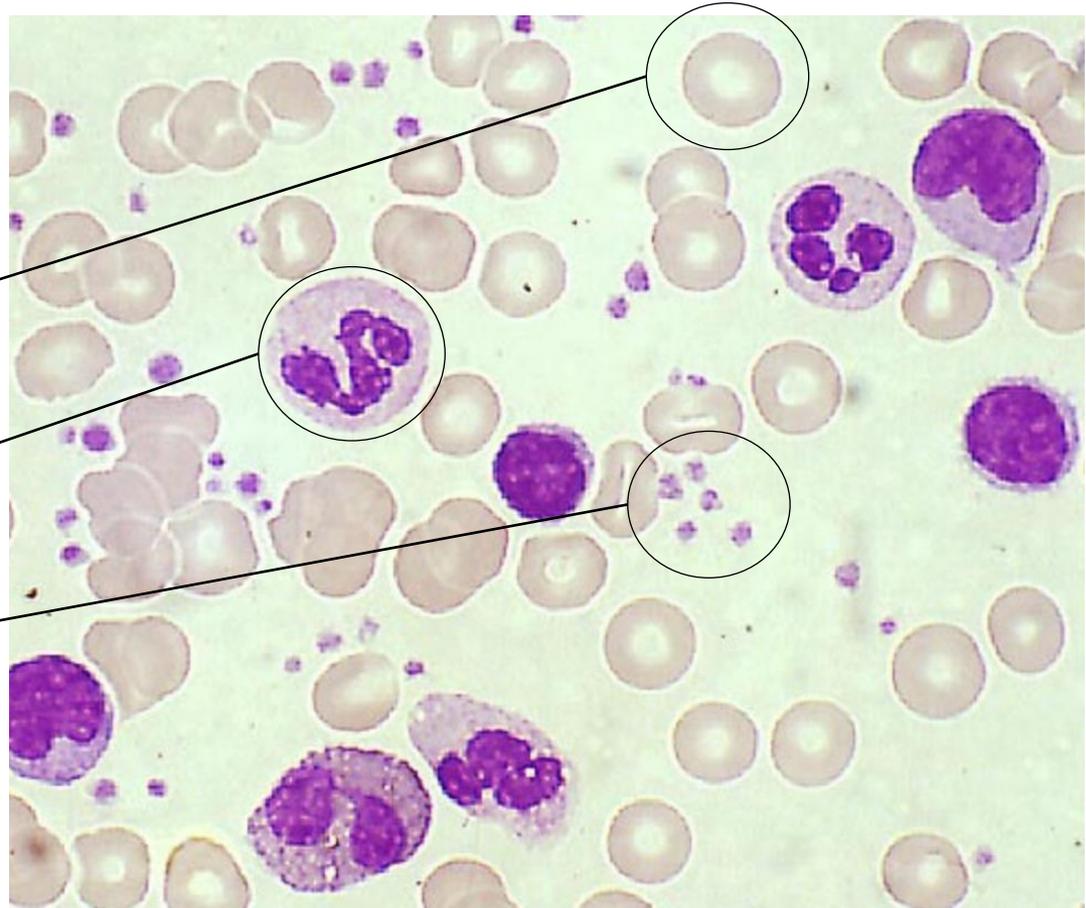
Normalwert

136 - 144 mMol/L

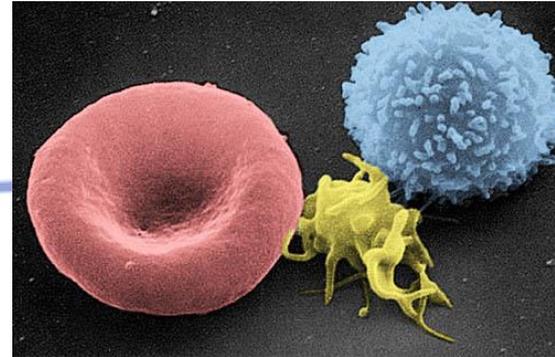


Blutzellen

- Rote Blutzellen (Erythrozyten)
- Weiße Blutzellen (Leukozyten)
- Blutplättchen (Thrombozyten)



Blutzellen



- Rote Blutzellen (Erythrozyten)
Sauerstofftransport
Hb F 11 - 15 g/dl
M 13 - 17 g/dl
- Weiße Blutzellen (Leukozyten)
Immunabwehr
4.000 – 10.000/ μ L
- Blutplättchen (Thrombozyten)
Blutgerinnung
150 - 400 Tsd/ μ L

Blutarmut – Anämie
nach OP/Blutung
Mangel an Eisen

Leukozytose (< Infektion)
+ CRP/Procalcitonin
Leukopenie (< NW Medikation)
Infektgefährdung

Thrombopenie
Blutungsneigung

Knochenstoffwechsel: Kalzium

Vorkommen

1 kg = 1000 g

99% Knochen



0,9 % (= 9 g)
Gewebezellen



0,025 % (= 0,25 g)
Blut

Normalwert

gesamt 2,2 – 2,6 mMol/L

ionisiert 1,1 – 1,35 mMol/L (frei, nicht Eiweiß gebunden)

Wirkung

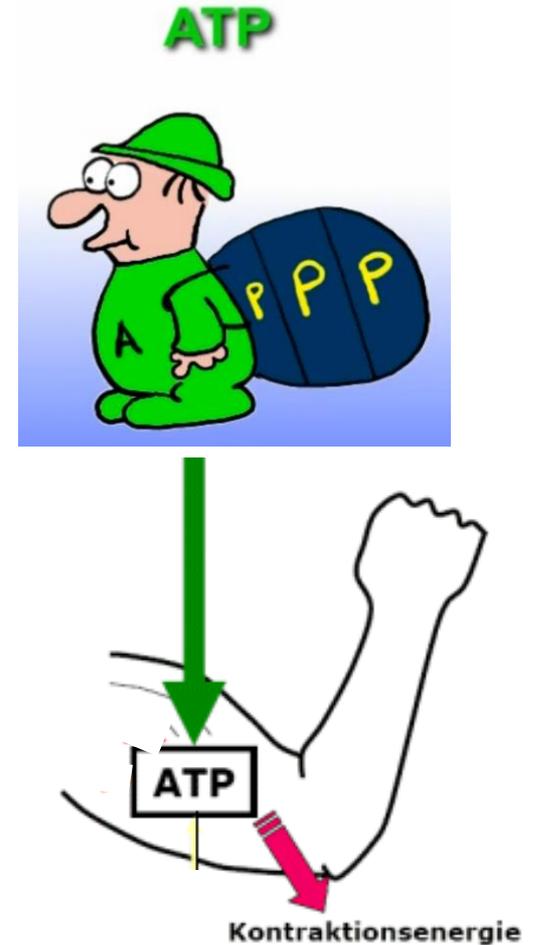
- Knochenaufbau
- Essentiell für die Funktion des Skelettmuskels
Muskelkontraktionen
- Zu niedrig: Muskelkrämpfe,
Kribbelgefühl (um den Mund
und an den Händen/Füßen)

Knochenstoffwechsel: Phosphat

Bedeutung von Phosphat

- Aufbau von Zähnen und Knochen
- Essentiell für Energiestoffwechsel der Zellen (ATP)

Energielieferant und
Energiespeicher (Batterie)



Knochenstoffwechsel: Phosphat

Bedeutung von Phosphat

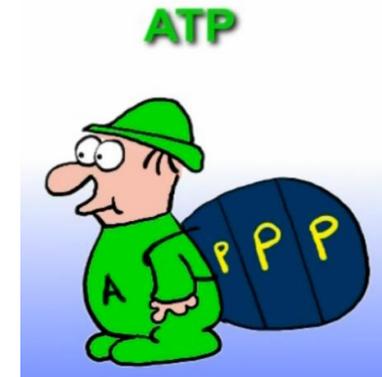
- Aufbau von Zähnen und Knochen
- Essentiell für Energiestoffwechsel der Zellen (ATP)
- Ausscheidung v.a. über die Nieren
 - Nierenfunktionsverlust -> Phosphat↑**
- Lagert sich zusammen mit Kalzium in den Wänden der Blutgefäße ab
 - > Arteriosklerose (verkalkte Gefäßwände)

Normalwert

0,84 – 1,45 mMol/L

Phosphat ausgleich

- Phosphatbinder
- NTx: manchmal zu niedriges Phosphat -> Substitution



Energielieferant und
Energiespeicher (Batterie)

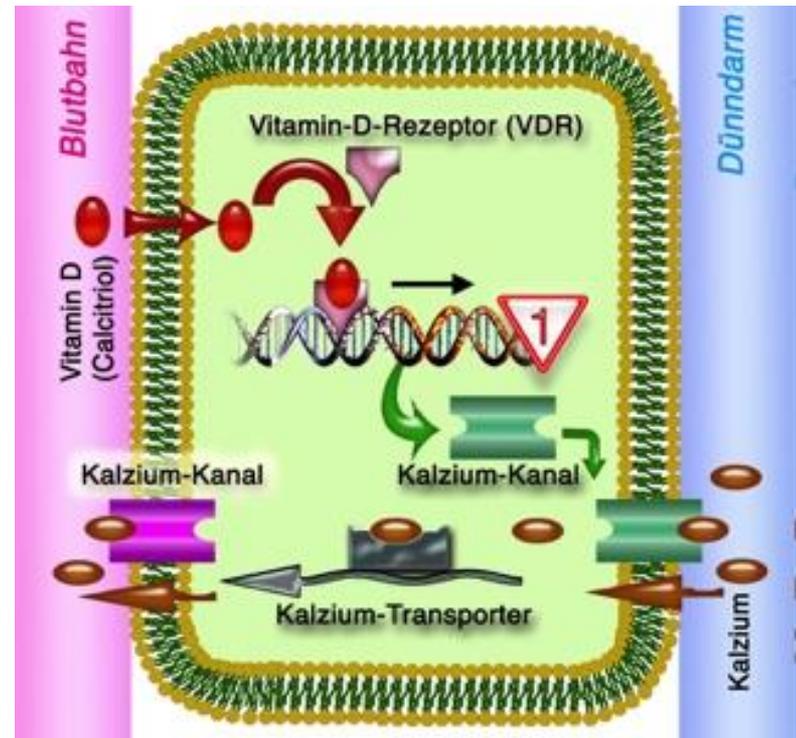
Knochenstoffwechsel: Vitamin D

Warum wird das Vitamin D gemessen?

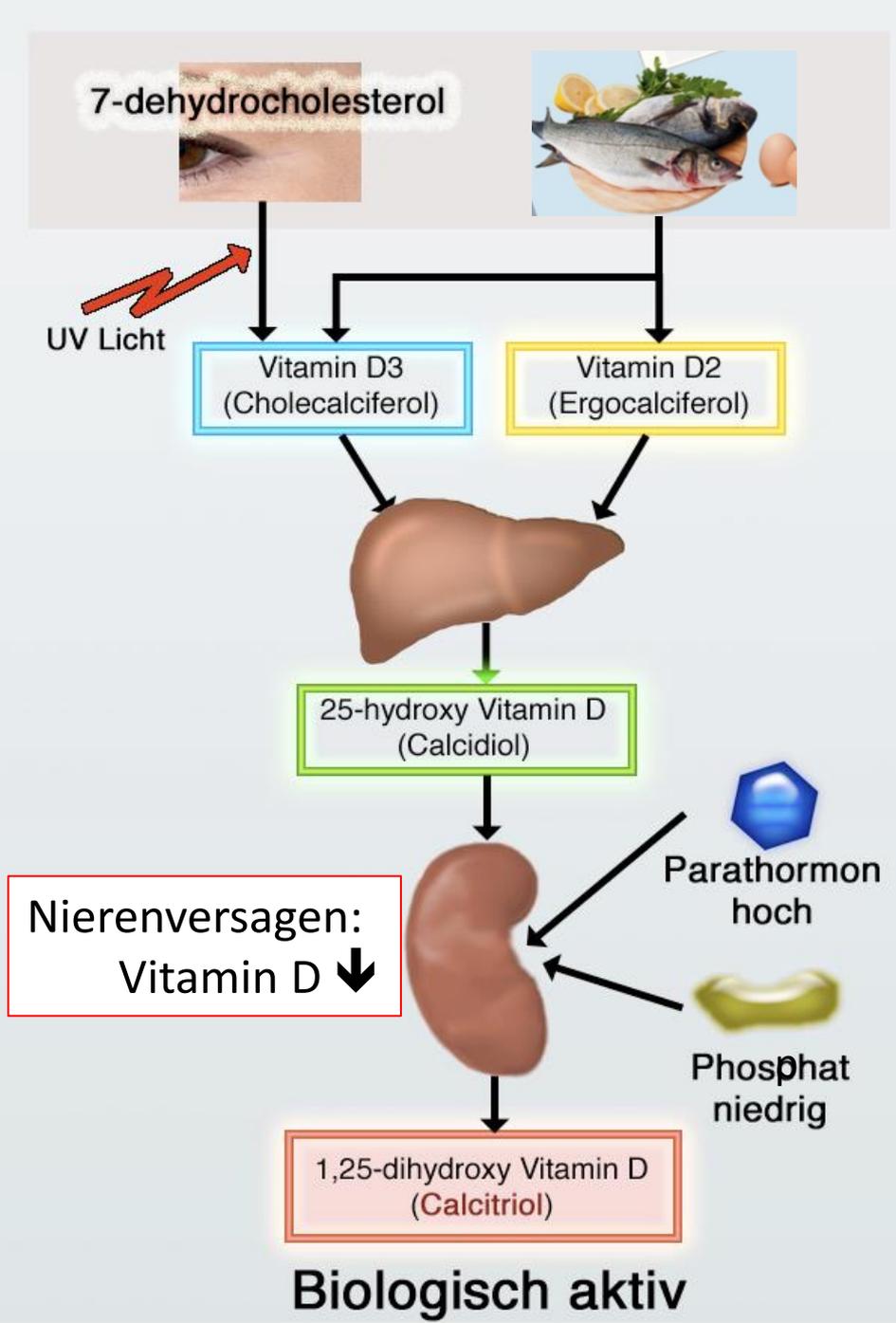
- Essentiell für die Aufnahme von Kalzium im Darm aus Nahrung

Normalwert

20 – 70 $\mu\text{g/L}$



Vitamin D



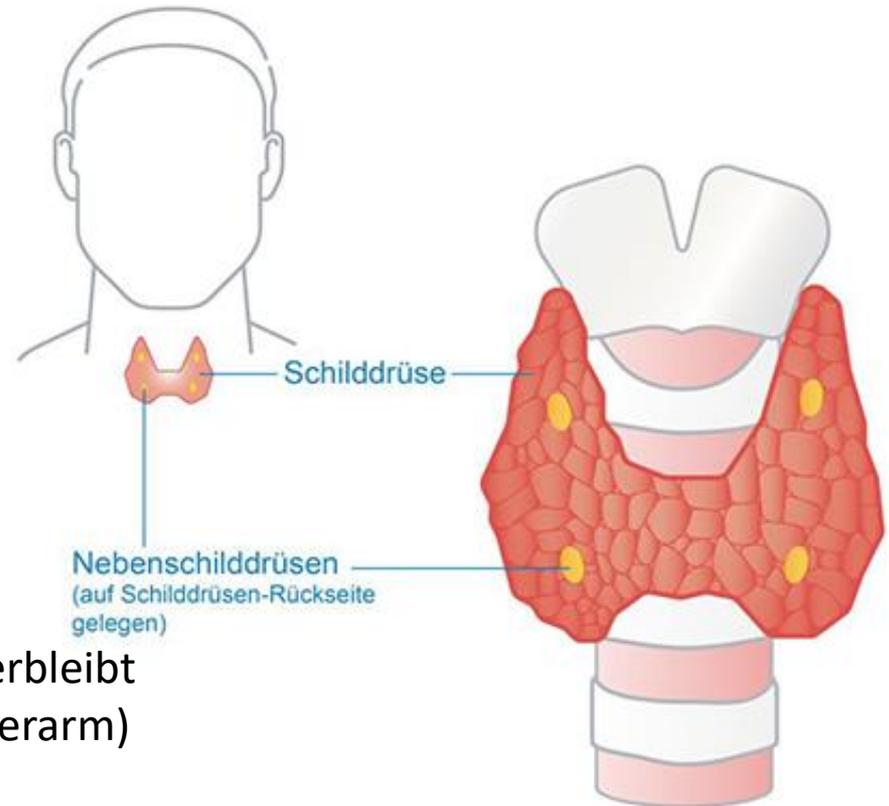
Knochenstoffwechsel: Parathormon

Vorkommen

- Hormon der Nebenschilddrüse

Wirkung

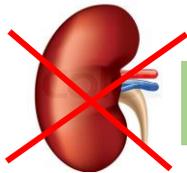
- Konzentration des Kalziums im Blut/Gewebe aufrechtzuerhalten
- Löst Kalzium aus dem Knochen
- Erhöhte Werte
 - > Langzeitfolge: Demineralisation
brüchige Knochen
- Ggf. operative Sanierung vor NTx
Kleiner Rest der Nebenschilddrüse verbleibt
(Verpflanzung am Hals oder Unterarm)



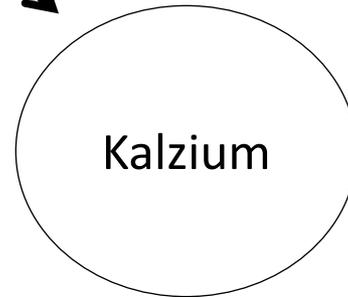
Normalwert

15 – 65 ng/L, bei Dialysepflichtigkeit Zielbereich 2-9x erhöht (ca. 100 – 500 ng/L)

Knochenstoffwechsel: Zusammenspiel



Vitamin D ↓



Parathormon ↑

Ablagerung in
Weichteilen
Gefäßen
Herzklappen

Phosphat ↑

Urin-Bestandteile: Urinstix



	Ablese- richtung (Einwirkzeit in Sekunden)								
Leukozyten	120 s	Anzahl pro μ L	NEGATIV		ca. 15	ca. 70	ca. 125	ca. 500	
Nitrit	60 s		NEGATIV						POSITIV (Jede rosa Farbtönung)
Urobilinogen	60 s	mg/dl	0,2	1					
Eiweiß	60 s	mg/dl	NEGATIV	SPUREN	30	100	300	≥ 2000	
pH	60 s		5,0	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Erythrozyten	60 s	Ery/ μ l	NEGATIV	SPUREN	ca. 10	ca. 25	ca. 80	ca. 200	
Spezifisches Gewicht	45 s		1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030
Keton	40 s	mg/dl	NEGATIV		5	15	40	80	≥ 160
Bilirubin	30 s		NEGATIV			schwach	mittel	stark	
Glukose	30 s	mg/dl	NEGATIV		100	250	500	1000	≥ 2000

Urin-Bestandteile: Sediment



Leukozyten
Bakterien: Stäbchen

Ggf. Urinkultur
+ Antibiogramm

Gabe von Antibiotika

Urin-Bestandteile: Urinstix



	Ablese- richtung (Einwirkzeit in Sekunden)								
Leukozyten	120 s	Anzahl pro μ L	NEGATIV		ca. 15	ca. 70	ca. 125	ca. 500	
Nitrit	60 s		NEGATIV						POSITIV (Jede rosa Farbtönung)
Urobilinogen	60 s	mg/dl	0,2	1		2	4	≥ 8	
Eiweiß	60 s	mg/dl	NEGATIV	SPUREN	30	100	300	≥ 2000	
pH	60 s		5,0	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Erythrozyten	60 s	Ery/ μ l	NEGATIV	SPUREN	ca. 10	ca. 25	ca. 80	ca. 200	
Spezifisches Gewicht	45 s		1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030
Keton	40 s	mg/dl	NEGATIV		5	15	40	80	≥ 160
Bilirubin	30 s		NEGATIV			schwach	mittel	stark	
Glukose	30 s	mg/dl	NEGATIV		100	250	500	1000	≥ 2000

Weitere Abklärung: z.B. Nierenbiopsie, Vorstellung Urologie



„Die Laborresultate zeigen bei Ihnen niedrige Medien-Level.
Sehen Sie sich denn genug Fernsehsendungen an?“



**“The blood test shows that your media levels
are low. Are you watching enough television?”**

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**