

Ionenregulation, Osmoregulation und Exkretion

Homöostase

**Beständigkeit des inneren Milieus
trotz Fluktuationen des externen Milieus**

Ionenregulation

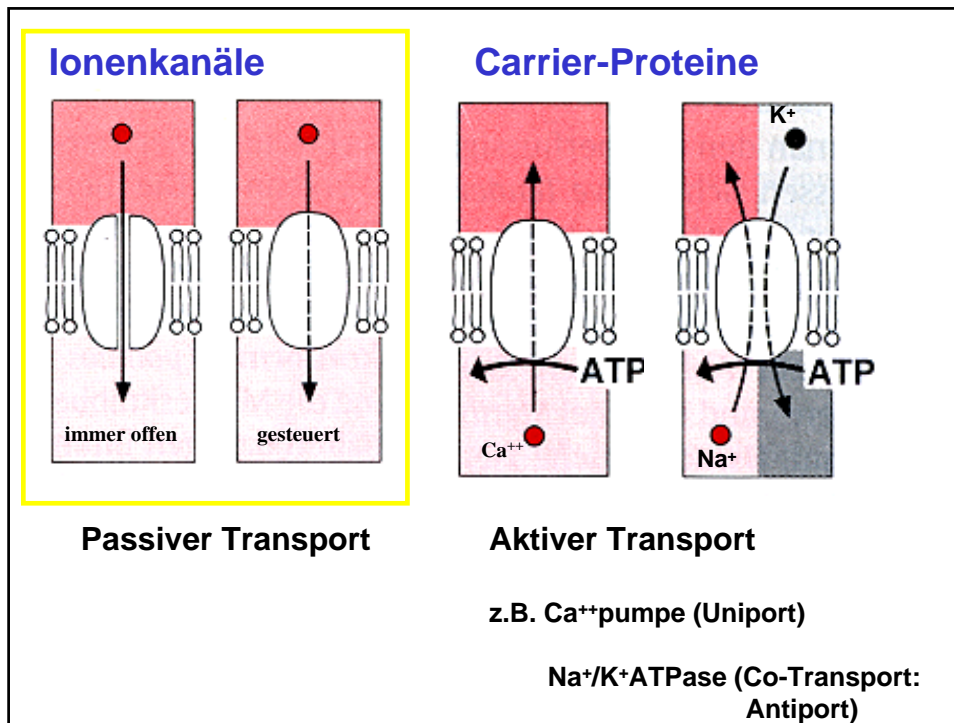
Wichtigste anorganische Ionen

Na⁺	wichtigstes extrazelluläres Kation	<ul style="list-style-type: none">- Quelle potentieller Energie für Stofftransport durch Zellmembran- trägt nach innen gerichteten Strom bei Membranerregung
K⁺	wichtigstes cytoplasmatisches Kation	<ul style="list-style-type: none">- baut Ruhepotential auf- trägt nach außen gerichteten Strom bei Membranerregung
Ca⁺⁺	niedrige Konzentration im Zellinneren	<ul style="list-style-type: none">- reguliert Exocytose und Muskelkontraktion- reguliert viele Enzyme und andere Zellproteine („second messenger“)
Cl⁻	wichtigstes Anion	<ul style="list-style-type: none">- Gegenion für anorganische Kationen

Eckert

Elektrolyte	Gewebsflüssigkeit (mmol/l H ₂ O)	intrazelluläre Flüssigkeit (mmol/l H ₂ O)
Na ⁺	145	10
K ⁺	4	156
Ca ⁺⁺	5	3
Mg ⁺⁺	2	26
Cl ⁻	114	2

Die Unterschiede in den Ionenkonzentrationen im Extrazellulärraum und im Intrazellulärraum werden durch Prozesse der **Ionenregulation** aktiv aufrechterhalten.

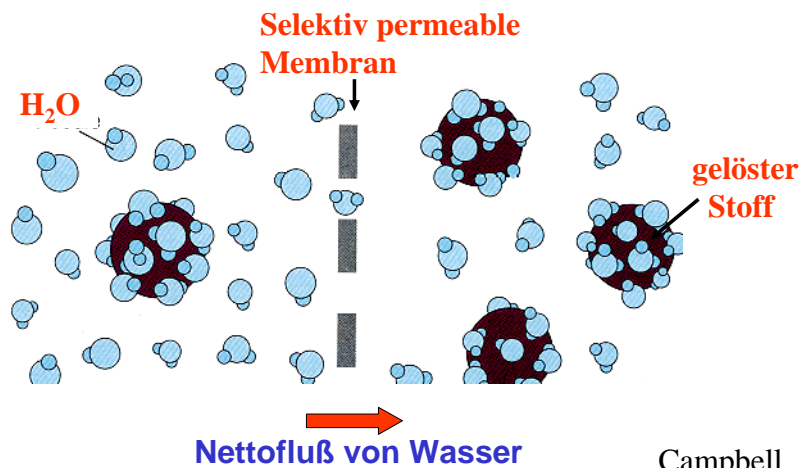


Osmoregulation

= Fähigkeit des Organismus, eine konstante Konzentration an osmotisch wirksamen Teilchen (vorwiegend Ionen) im Innenmedium des Körpers gegenüber Schwankungen des Außenmediums aufrecht zu erhalten.

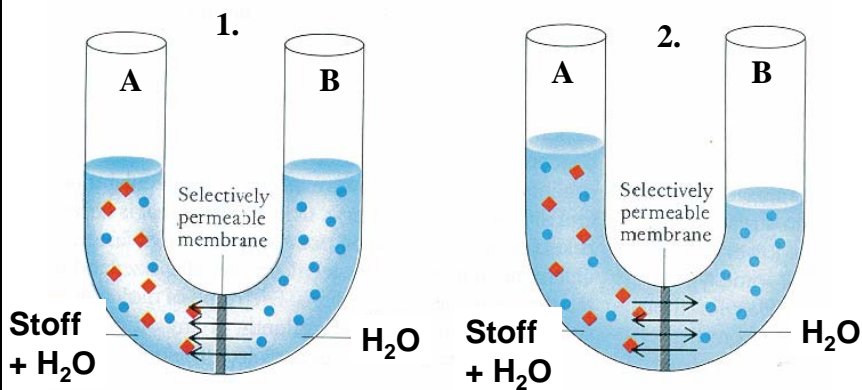
Osmose

Diffusion von Wasser durch eine selektiv permeable Membran (d.h. die Membran ist im Idealfall nur für Wasser durchlässig und nicht für darin gelöste Stoffe).



Campbell

Osmose



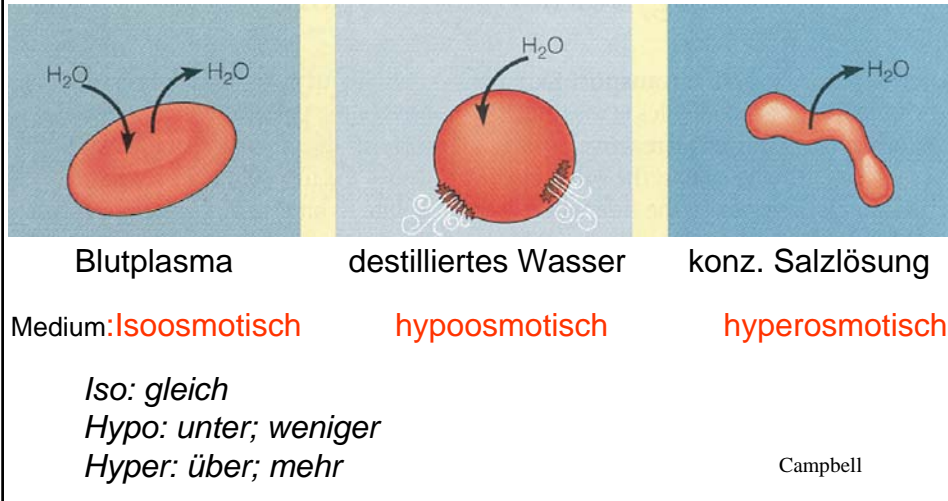
1. Diffusion von Wasser von Kammer B nach Kammer A
2. Die Pegelerhöhung in A erfolgt so lange, bis der Nettowasserfluß durch die Membran zum Erliegen kommt (Gleichgewichtszustand)

Osmotischer Druck (p): der hydrostatische Druck, der die Wasserdiffusion ausgleicht. Er ist proportional zur Konzentration (C) gelöster Stoffe. $P = C \times R \times T$ (R= Gaskonstante; T= abs.Temp.)

Campbell

Osmolarität einer Lösung: die Konzentration aller gelösten, osmotisch wirksamen Stoffe, egal um welche Stoffe oder Stoffmischungen es sich handelt.

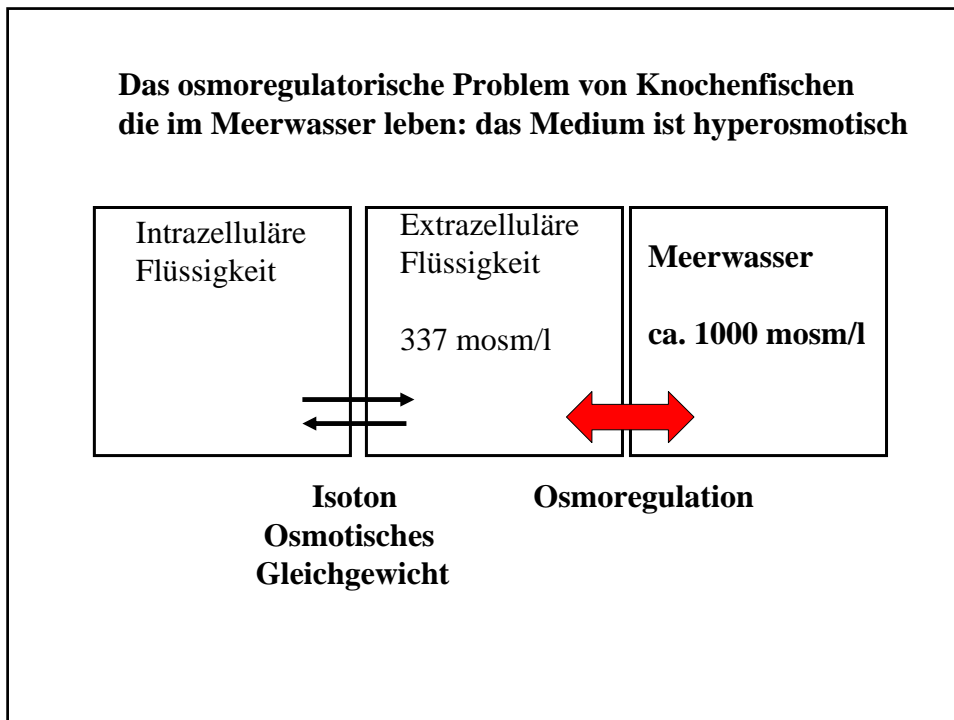
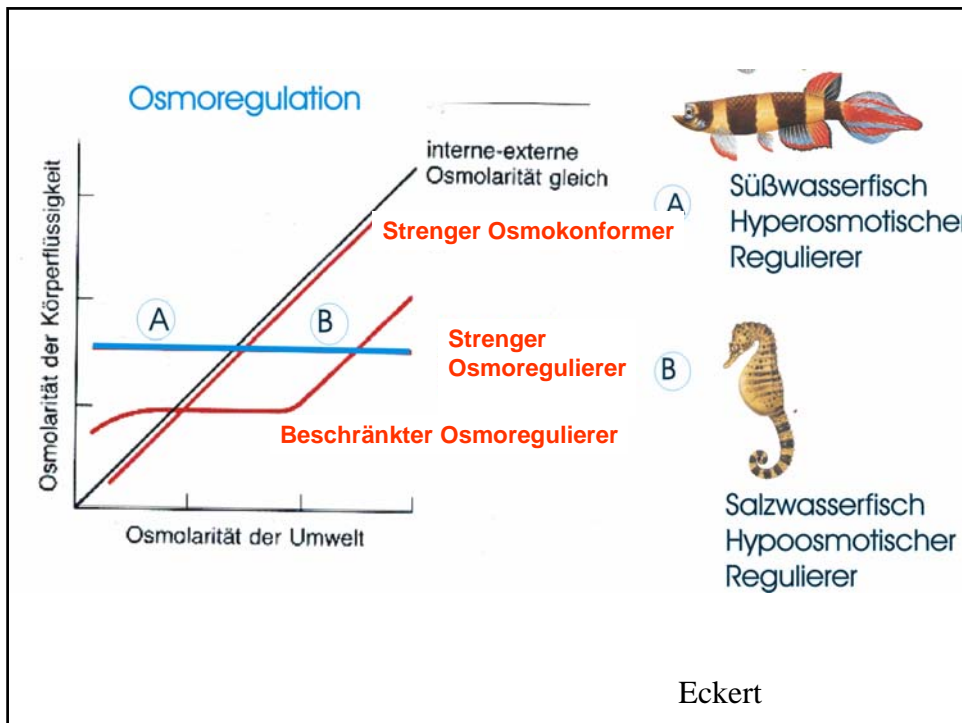
Erythrozyten in unterschiedlichen Medien



Anpassungen an osmotische Umweltfaktoren:

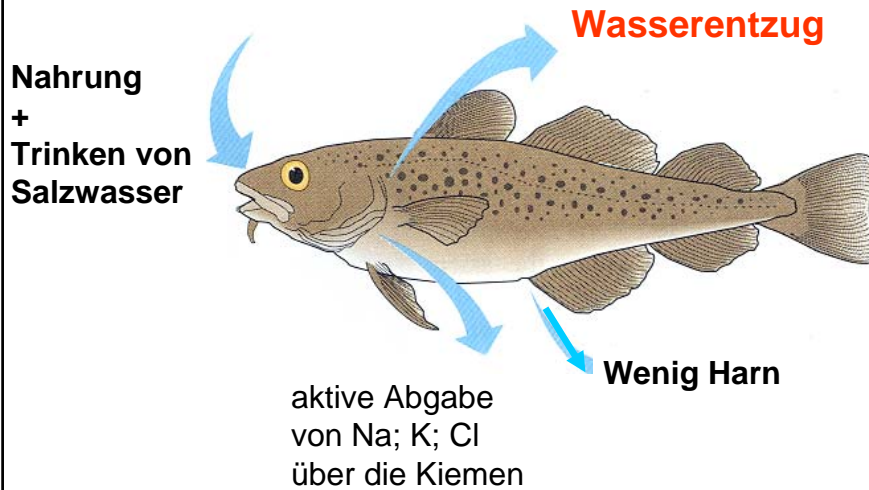
Osmokonformer: folgen der Osmolarität des Mediums

Osmoregulierer: halten die innere Osmolarität konstant



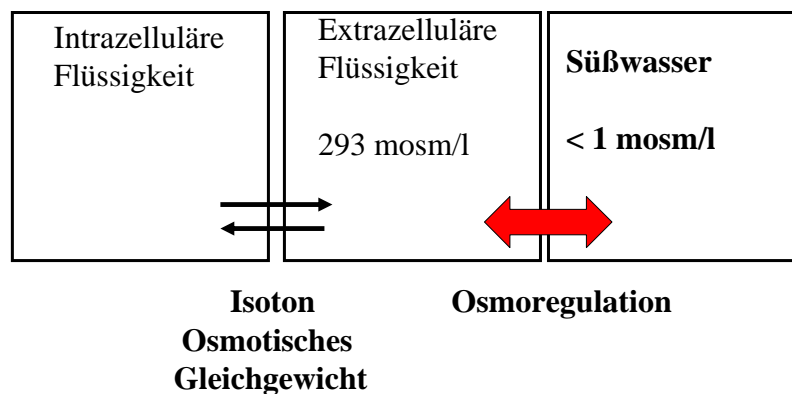
Salzwasser

Probleme: Wasserentzug; Ionenüberschuß



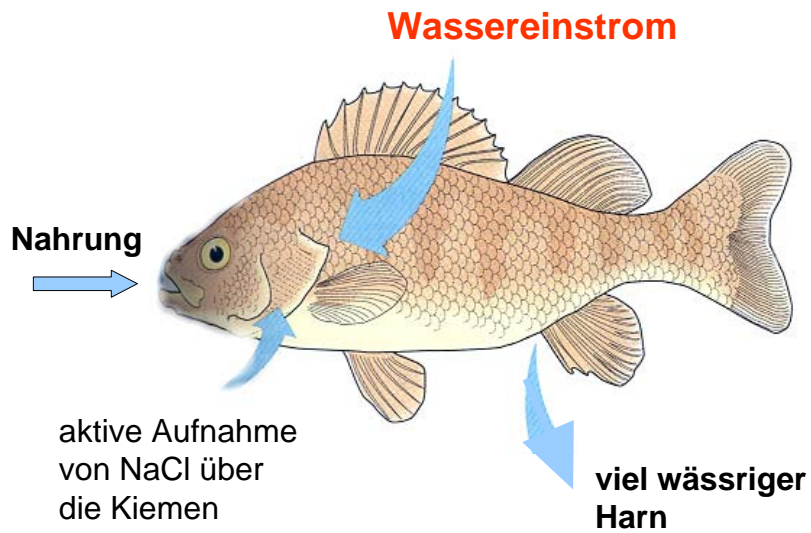
Nach Eckert

Das osmoregulatorische Problem von Knochenfischen die im Süßwasser leben: das Medium ist hypoosmotisch



Süßwasser

Probleme: Wassereinstrom; Ionenverlust



Nach Eckert

Extreme Osmoregulatoren



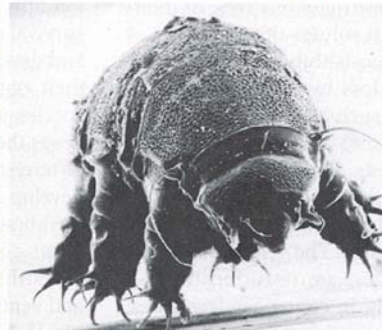
Wollhandkrabbe (Eriocheir)
(Süß-, Brack und Salzwasser)



Artemia salina Salzseen)

Bärtierchen (Tardigrada)

Vorher



Anhydrobiose



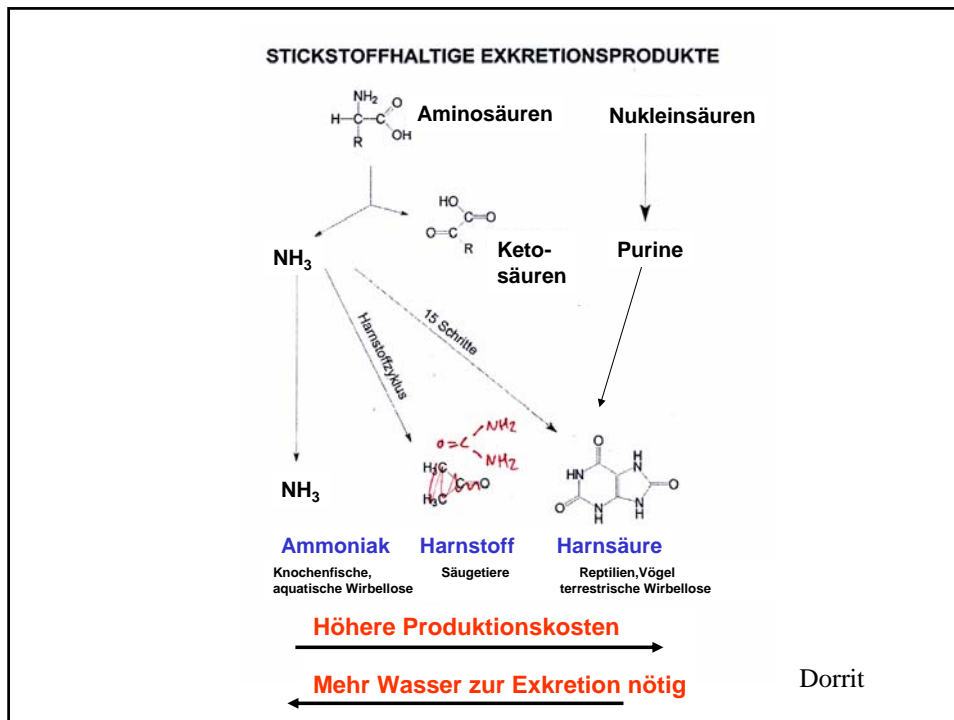
Nachher

Dorrit

Exkretion

= Ausscheidung von stickstoffhaltigen
Stoffwechselendprodukten

Ammoniak
Harnstoff
Harnsäure



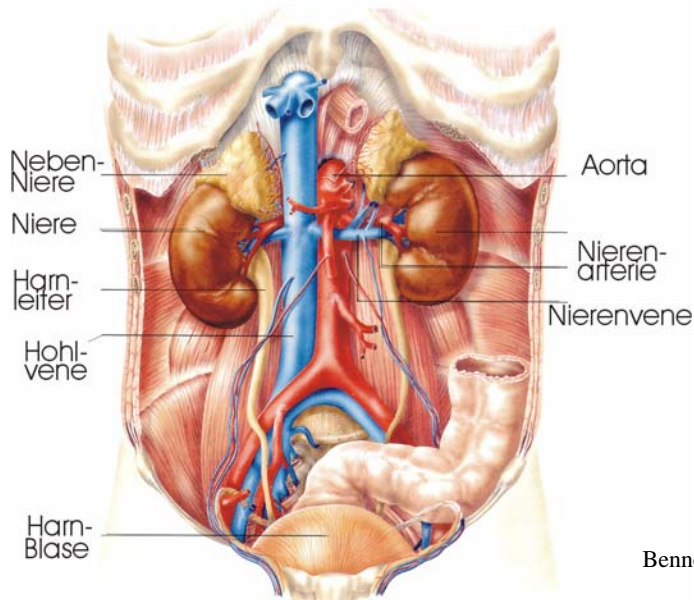
Exkretionsorgane

Beispiel: die Niere der Säugetiere

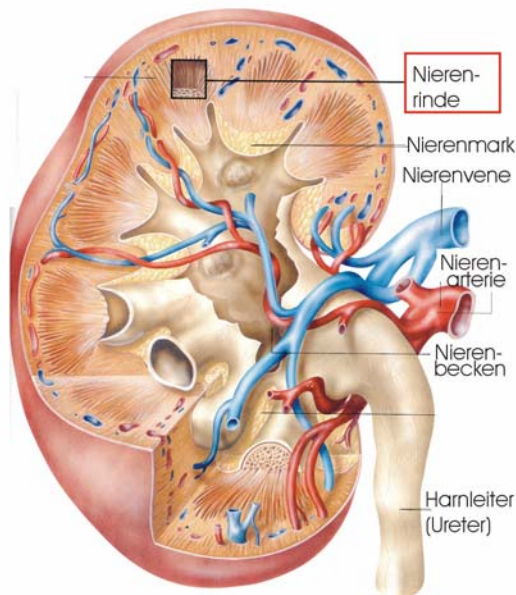
Hauptfunktionen:

1. Exkretion stickstoffhaltiger Stoffwechsellendprodukte (Harnstoff)
2. Regulation des Salz- und Wasserhalts

Bauchsitus: Nieren und Harnleiter

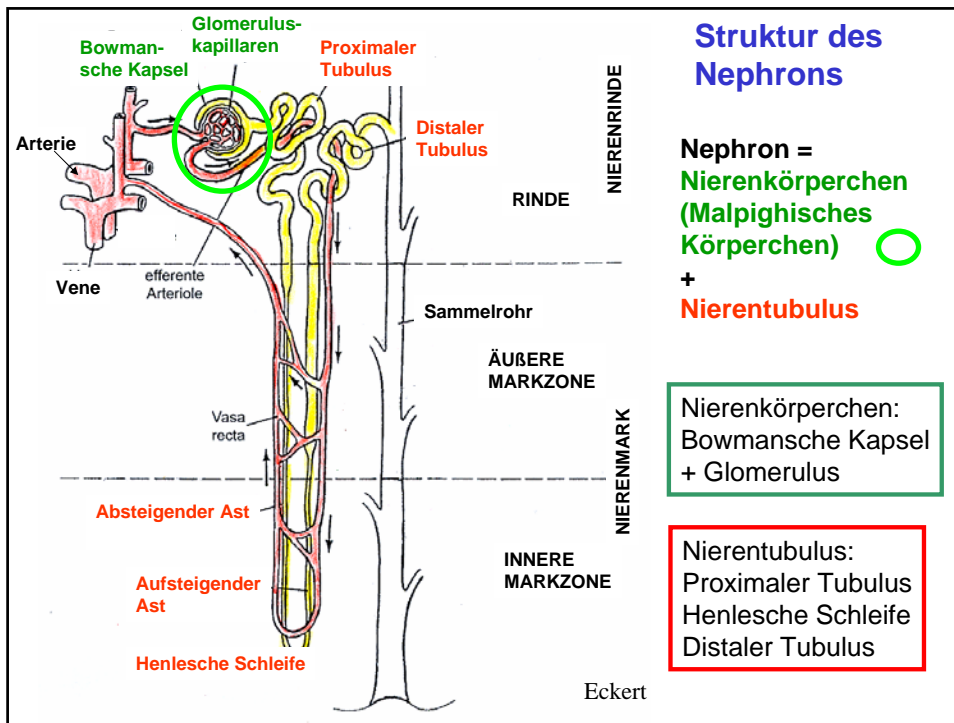


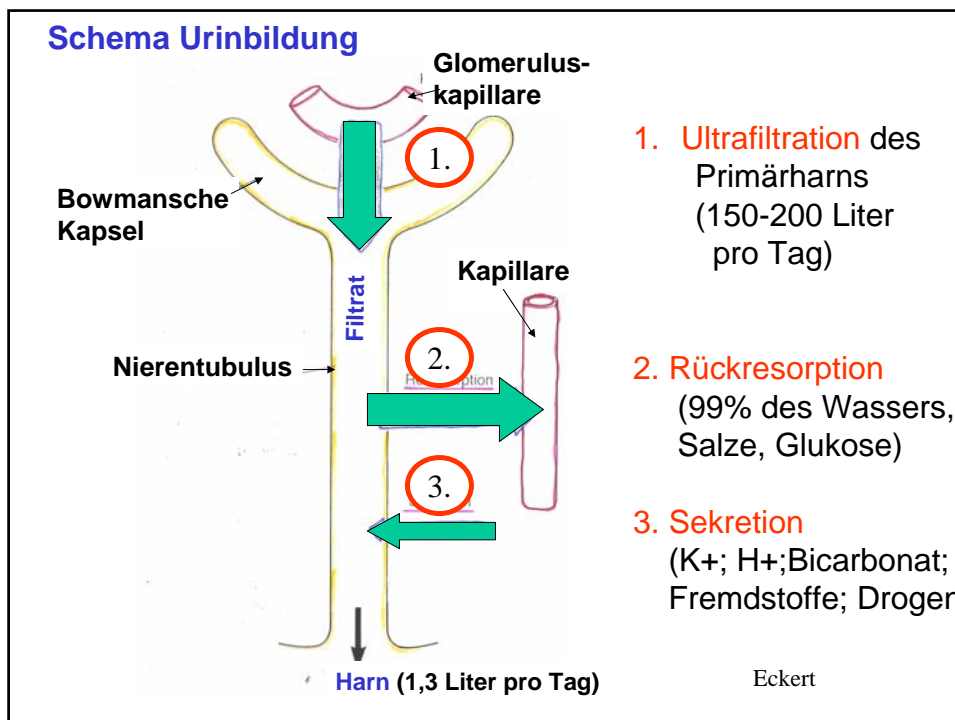
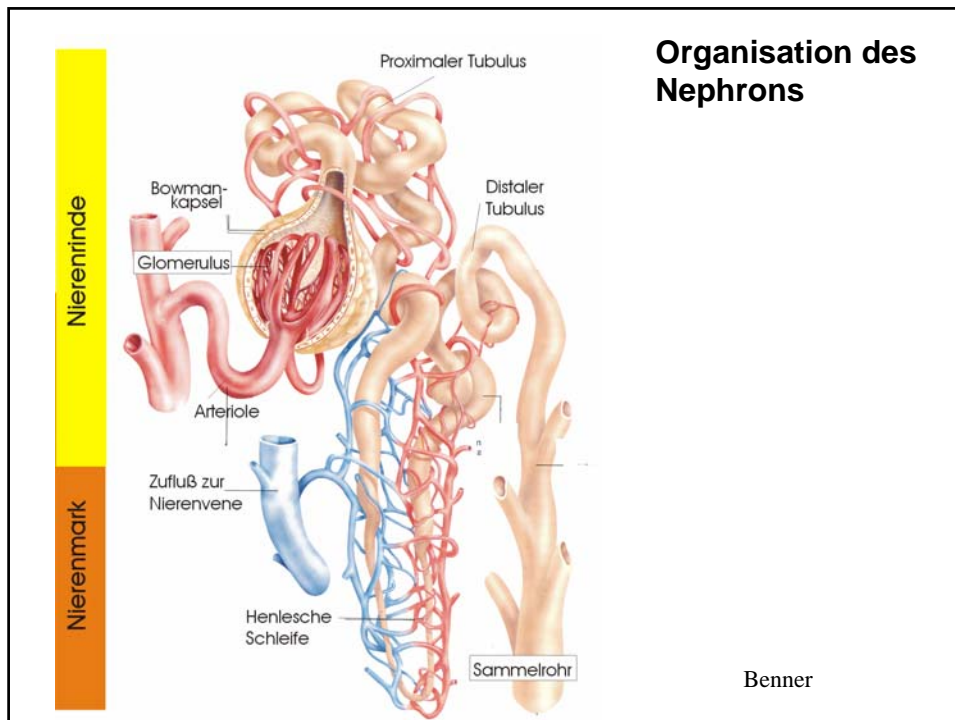
Niere des Menschen



**Blutversorgung:
15-25% des Herzzeit-
Volumens (1,2 l/min)**

Benner





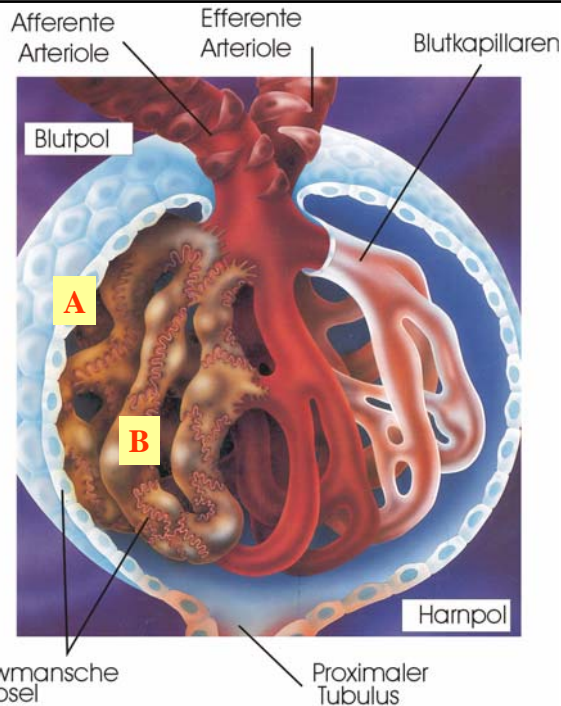
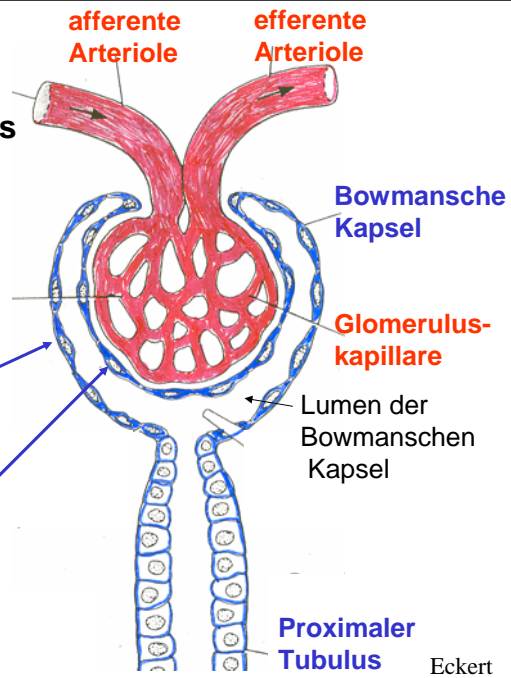
1. Ultrafiltration

Bildung des Primärharns im Nierenkörperchen

Bowmansche Kapsel:

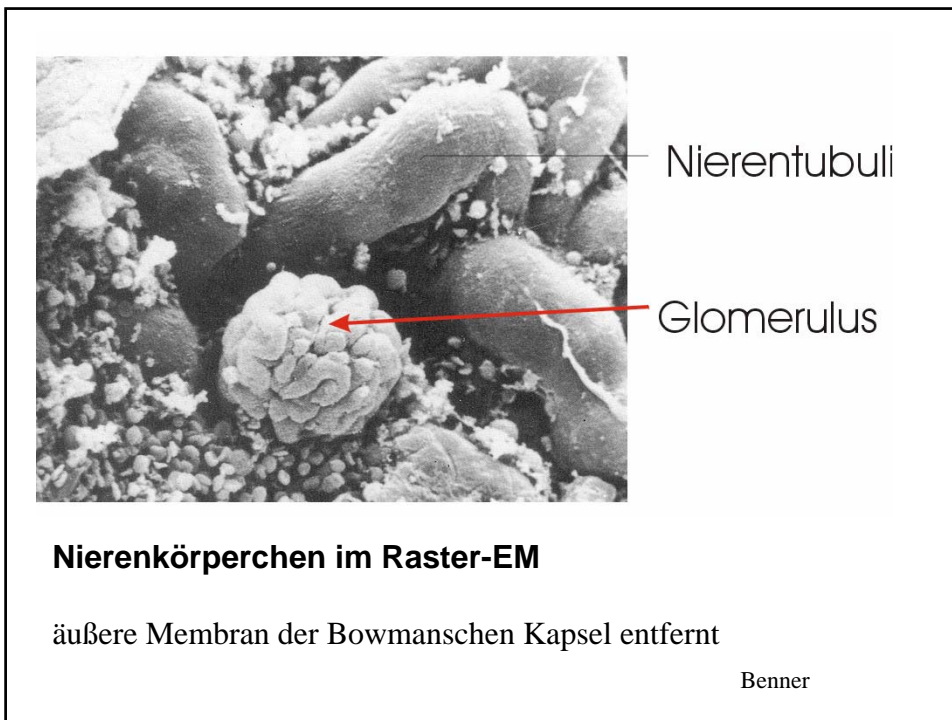
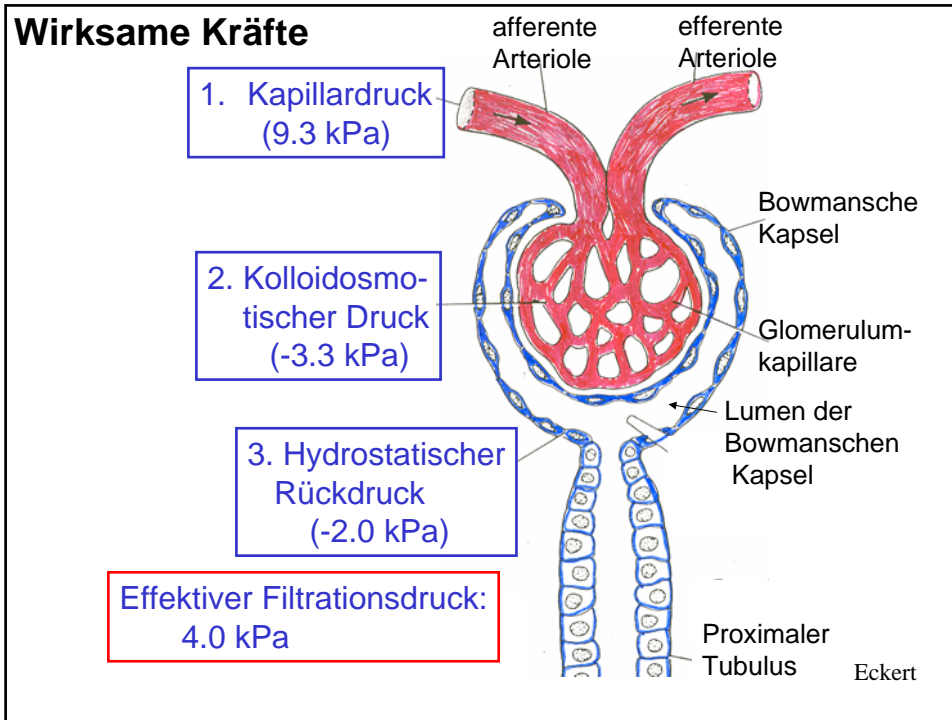
-äußeres Kapselepithel

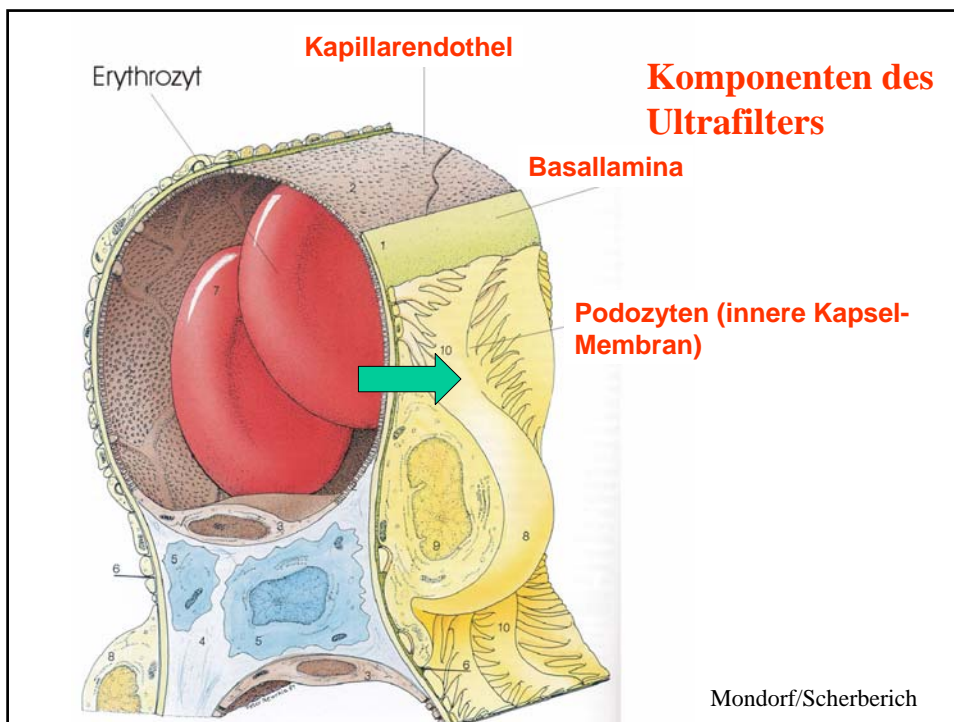
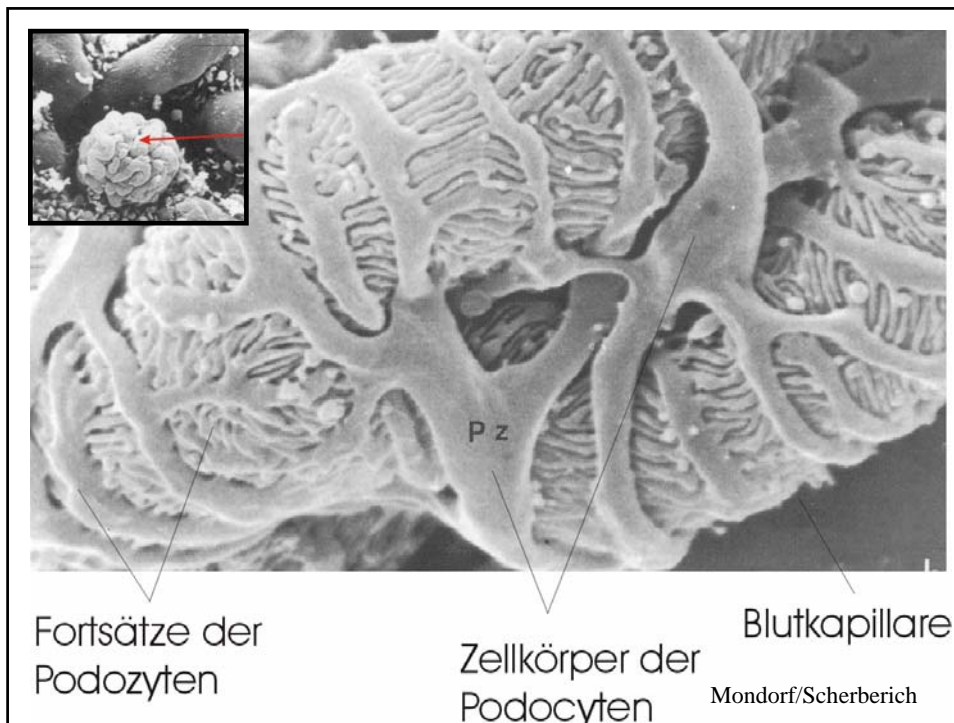
-Inneres Kapselepithel aus spezialisierten Zellen (Podozyten)

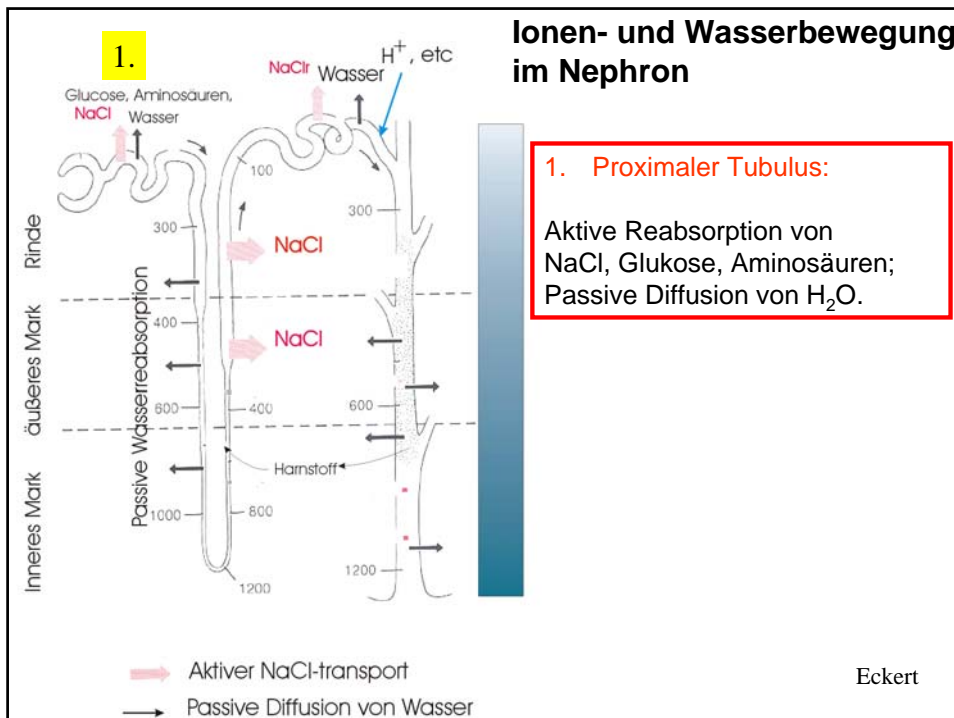
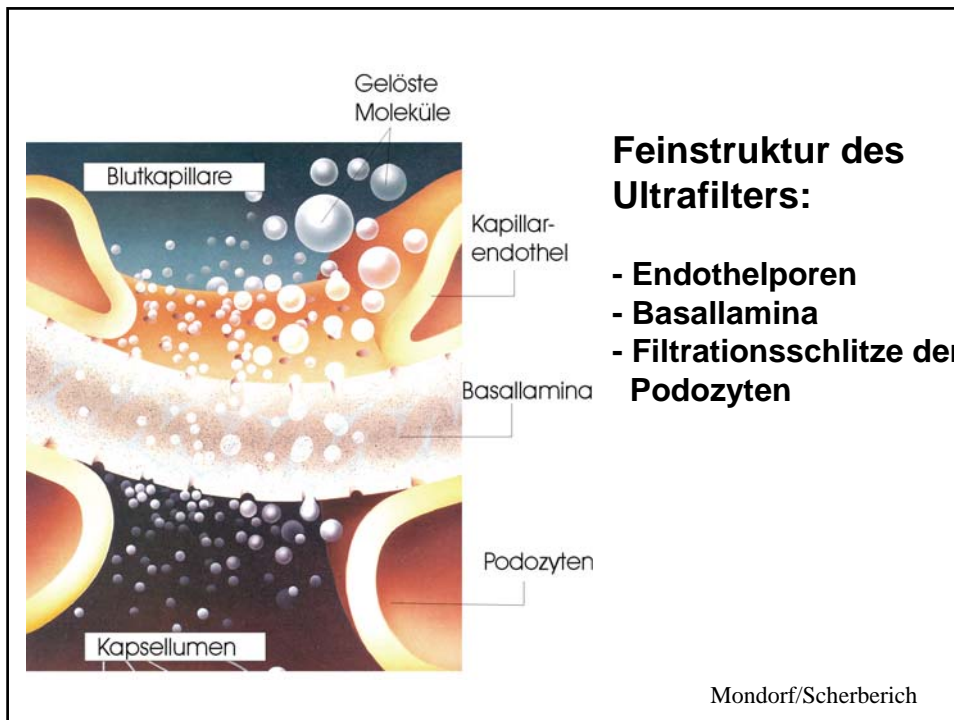


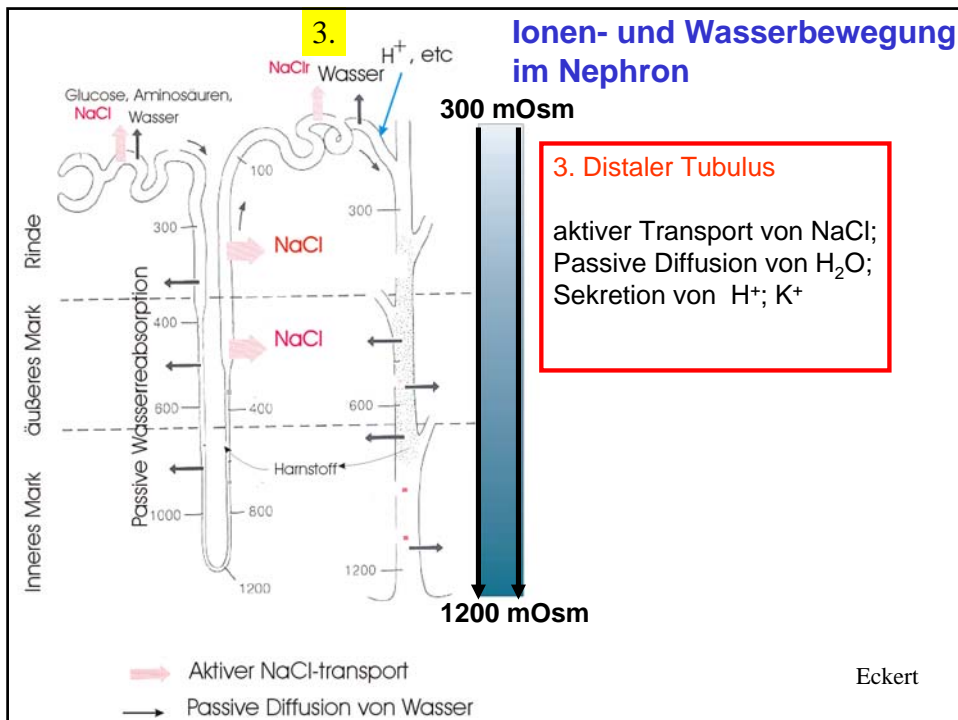
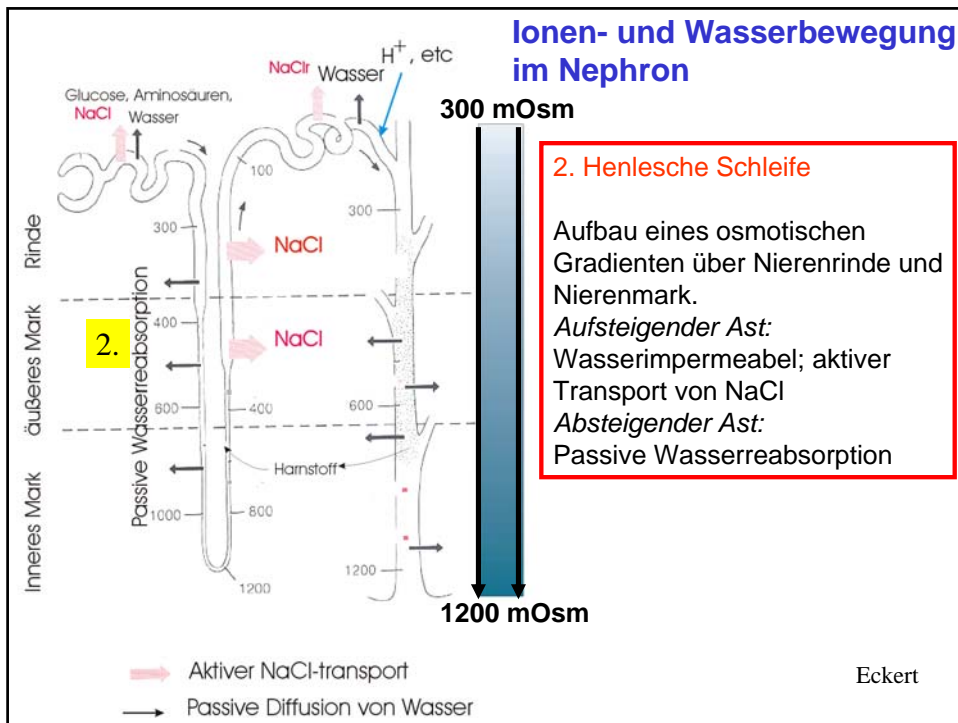
Nierenkörperchen (Malpighisches Körperchen)

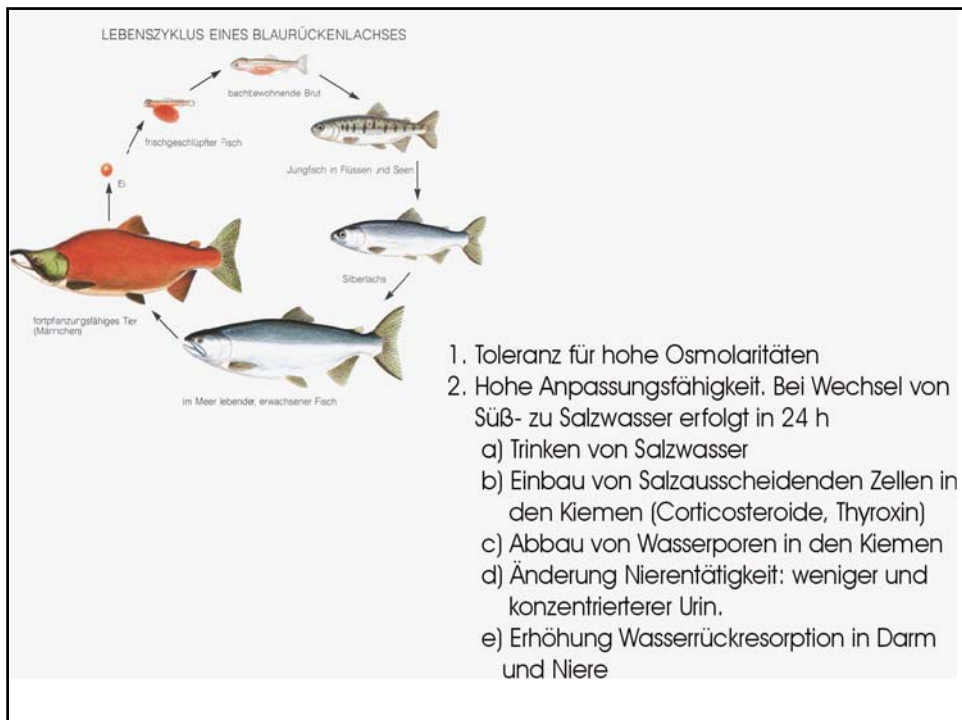
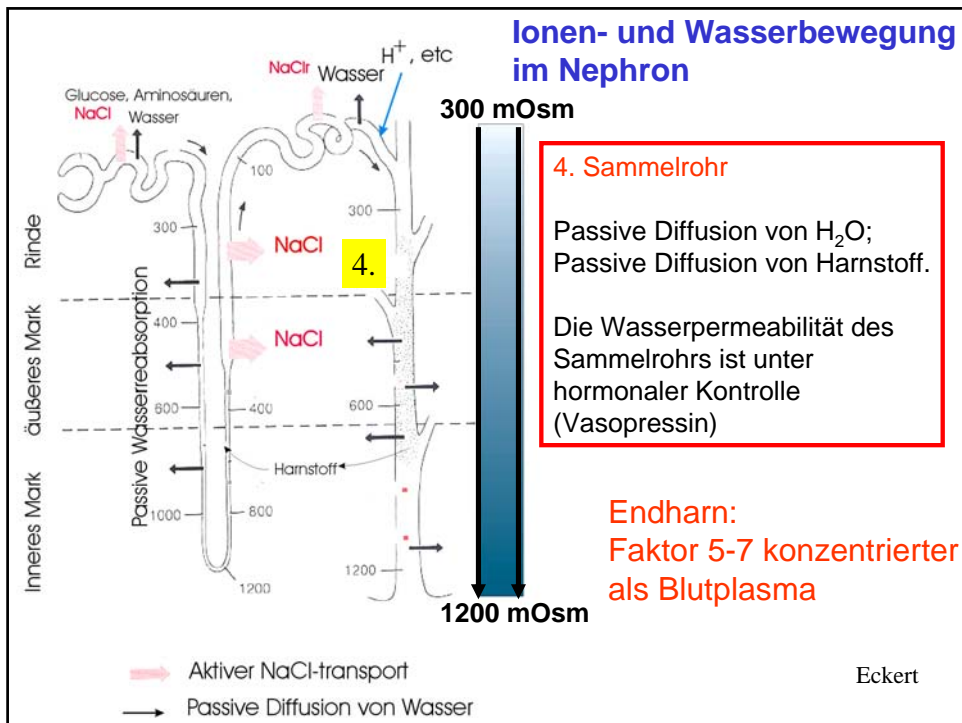
Bowmansche Kapsel:
A: äußere Wand
B: Podocyten (innere Wand)





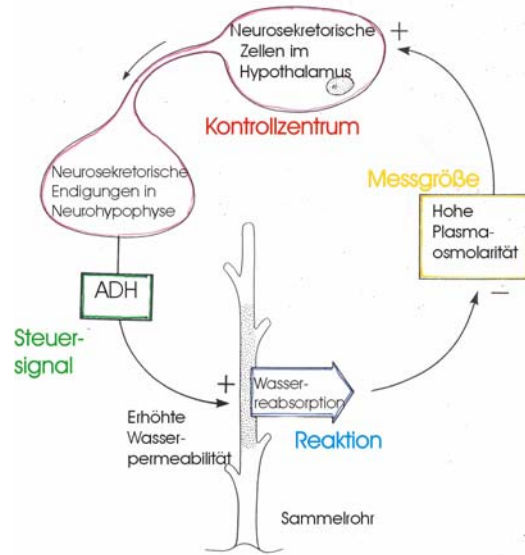






Regulation der Urinproduktion

Antidiuretisches Hormon=ADH (Vasopressin)



Eckert