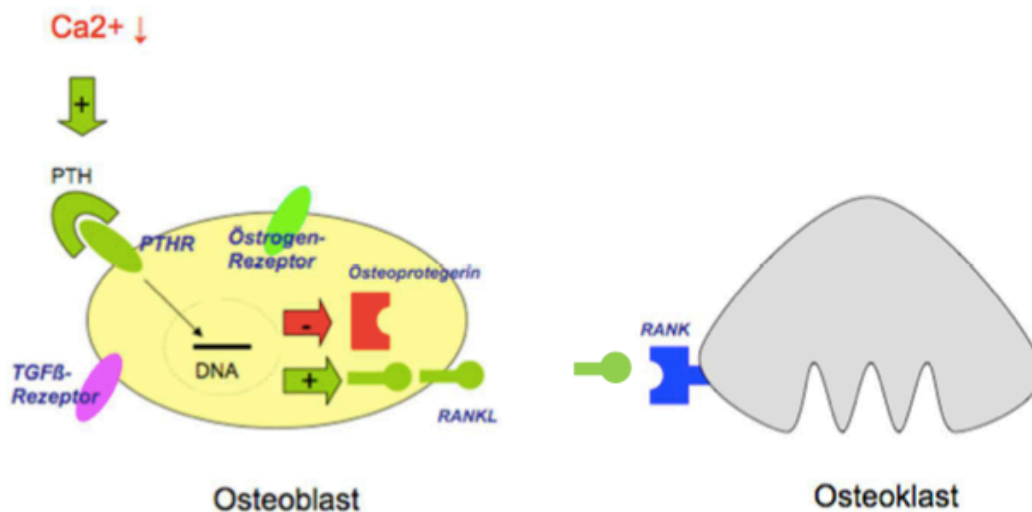


### Zytokine:

- TGF $\beta$ 
  - Aktiviert OPG Synthese
  - Wird von Osteoklasten gebildet (regulativ)
- M-CSF
  - Stimuliert die Differenzierung von der hämatopoetischen Stammzellen zum Knochenmakrophagen
  - Wird von Osteoblasten Produziert

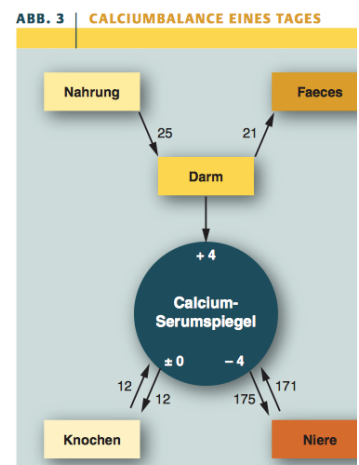
### RANK/RANKL/OPG-System

- PTH stimuliert die Synthese von RANKL (RANK-Ligand) in Osteoblasten
  - Bindet an RANK des Osteoklasten
  - NF $\kappa$ B wird frei
  - Säure und Enzyme werden in Lakunen ausgeschüttet
  - Abbau von Knochensubstanz
  - Mobilisierung von Calcium
- TGF $\beta$  und Östrogene stimulieren die Synthese von Osteoprotegrin (OPG) und verhindern damit die Aktivierung der Osteoklasten durch RANKL
  - OPG bindet freies RANKL → weniger Rezeptoren auf Osteoklasten werden Aktiviert
  - OPG ist Inhibitor der Osteoklasten (In der Menopause sinkt der Östrogenspiegel → weniger Hemmung der Osteoklasten → Osteoporose)



## 2. Begründen, warum und wann trotz endogener Synthesemöglichkeit eine alimentäre Zufuhr von Vitamin D bedeutsam ist

- Sonneneinstrahlung in unseren Breitengraden bei weitem nicht ausreichend, um ausreichend Vit D3 zu synthetisieren
- Melanine schützen Zellen vor UV-Schäden, hemmen aber gleichzeitig die Pr-Vit D Aktivierung in der Haut
- Abhängig von Sonnendauer, Hautfarbe, Breitengrad (Sonnenintensität), Temperatur (Bekleidung), Zeit die man in der Sonne verbringt

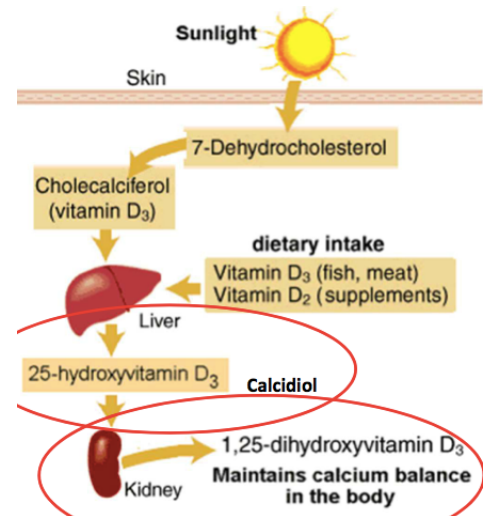


### 3. Die Schritte der endogenen Calcitriolsynthese (1,25 (OH)<sub>2</sub> Cholecalciferol), deren Lokalisation (Gewebe) und deren Regulation beschreiben können

- 1,25 Dihydroxycholecalciferol = aktives Vit D3 = Calcitriol

#### Synthese:

- UV- katalysierte Ringspaltung in der Haut
  - 7-Dehydrocholesterin → Cholecalciferol
- Hydroxylierung in Leber
  - → 25-hydroxyvitamin D3 Calcidiol  
(Speicherform, kann im Blut nachgewiesen werden)
- Hydroxylierung in der Niere
  - → 1,25 Dihydroxyvitamin D3



#### Regulation:

- Hydroxylase in der Niere wird über PTH-Rezeptor und einen Calciumsensor über cAMP reguliert
- Intrazelluläres Ca<sup>2+</sup> und HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> hemmen die Hydroxylase
- Luminale Internalisierung von Calcidiol über Megalinrezeptor

