

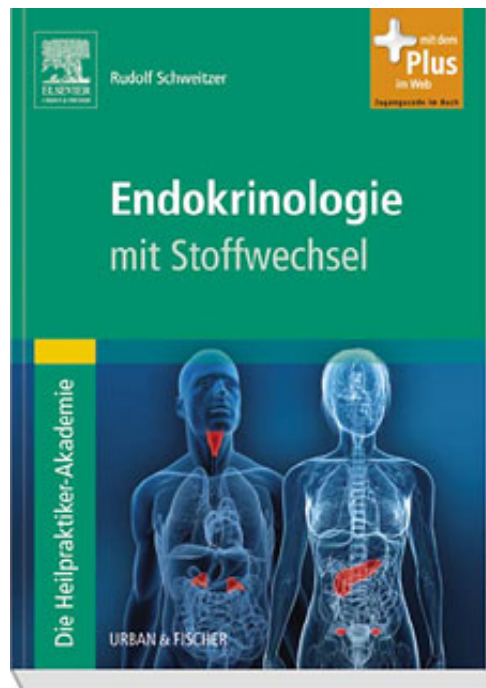
# Rudolf Schweitzer

## Die Heilpraktiker-Akademie. Endokrinologie mit Stoffwechsel

Leseprobe

[Die Heilpraktiker-Akademie. Endokrinologie mit Stoffwechsel](#)

von [Rudolf Schweitzer](#)



<http://www.narayana-verlag.de/b11162>

Das Kopieren der Leseproben ist nicht gestattet.

Narayana Verlag GmbH

Blumenplatz 2

D-79400 Kandern

Tel. +49 7626 9749 700

Fax +49 7626 9749 709

Email [info@narayana-verlag.de](mailto:info@narayana-verlag.de)

<http://www.narayana-verlag.de>

In unserer [Online-Buchhandlung](#) werden alle deutschen und englischen Homöopathie Bücher vorgestellt.



# 7

## Calciumstoffwechsel

<b>7.1</b>	<b>Anatomie der beteiligten Organe .....</b>	<b>93</b>	<b>7.3</b>	<b>Krankheitsbilder .....</b>	<b>98</b>
<b>7.2</b>	<b>Physiologie .....</b>	<b>94</b>	7.3.1	Osteomalazie, Rachitis .....	98
7.2.1	Calcium .....	94	7.3.2	Tetanie .....	99
7.2.2	Phosphat .....	95	7.3.3	Hyperparathyreoidismus .....	99
7.2.3	Vitamin D (Cholecalciferol) .....	95	7.3.4	Hypoparathyreoidismus .....	100
7.2.4	Parathormon (PTH, Parathyrin) .....	97			
7.2.5	Calcitonin .....	97			

Die Regulierung des Calciumspiegels im Serum, seine Aufnahme und Ausscheidung über Darm und Niere sowie Aufnahme und Abgabe aus dem bzw. an den Knochen wird durch drei verschiedene Hormone veranlasst (> Abb. 7.1). Es handelt sich um das

- Calcitonin der Schilddrüse
- Parathormon (PTH, Parathyrin) der Nebenschilddrüse
- D-Hormon (Calcitriol), das aus Vitamin D in Leber und Niere entsteht.

Parathormon und Calcitonin sind Peptidhormone, das D-Hormon leitet sich vom Cholesterin ab und gehört demzufolge zu den Steroidhormonen.

Gleichzeitig und parallel zum Calcium regulieren diese drei Hormone auch Phosphat und Magnesium.

### 7.1 Anatomie der beteiligten Organe

#### Schilddrüse

Die Anatomie der Schilddrüse wurde bereits besprochen (> 2. 1). Calcitonin wird in den **parafollikulären C-Zellen** des Organs gebildet. Diese liegen zwischen den Follikeln im bindegewebigen Stroma der Drüse. Zu einem geringeren Anteil wird Calcitonin auch in anderen Organen wie z. B. Nebenschilddrüse, Thymus und Darm produziert, sodass es üblicherweise selbst nach Entfernung der Schilddrüse nicht zu Mangelzuständen kommt.

#### Nebenschilddrüse

Die Nebenschilddrüsen (Epithelkörperchen) als Produktionsstätten des Parathormons (PTH = Parathyrin) liegen in direktem Kontakt zur Schilddrüse an deren dorsalem Rand nahe beim Ösophagus (> Abb. 7.2). Zwei der vier Körperchen, die

jeweils etwa 5x3x1 mm groß sind, liegen beidseits am dorsalen Unterrand der Schilddrüse, zwei befinden sich im Bereich des oberen Drittels. Ihre Gesamtmasse liegt bei 100 mg.

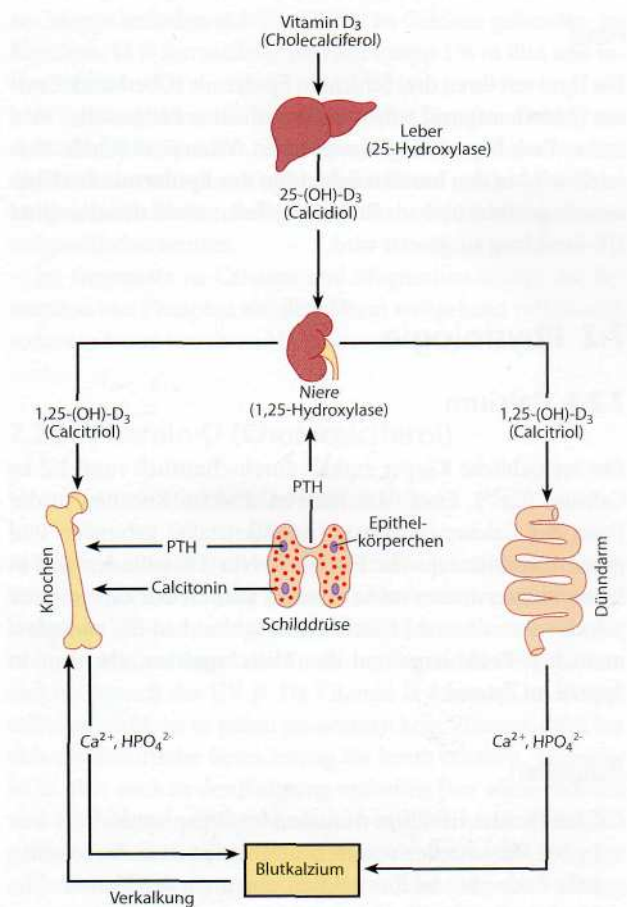


Abb. 7.1 Regulierung des Calciumspiegels. [20]

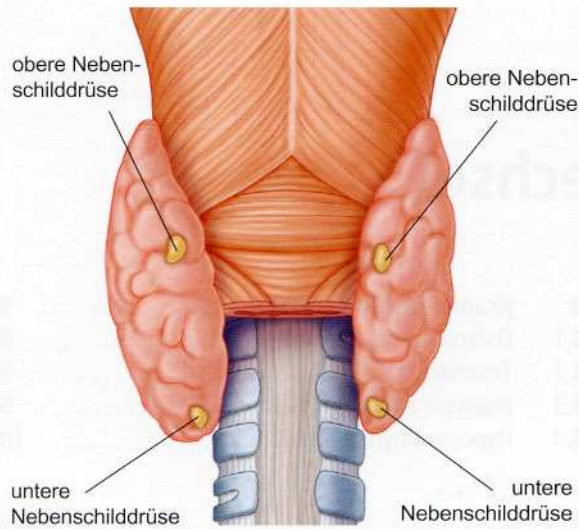


Abb. 7.2 Lage der Epithelkörperchen hinter der Schilddrüse. [7]

PTH wird von den **Epithelzellen der vier Drüsenkörperchen** gebildet. Die Blutversorgung erfolgt aus den Gefäßen der Schilddrüse. Das venöse Blut der Schilddrüse enthält also L-Thyroxin, Triiodthyronin, Calcitonin und Parathormon.

## Haut

Die Haut mit ihren drei Schichten Epidermis (Oberhaut), Corium (Lederhaut) und Subkutis (Unterhaut = Fettgewebe) wird im >• Fach Dermatologie besprochen. Vitamin D (Cholecalciferol) wird in den **basalen Schichten der Epidermis** aus Cholesterin gebildet und ans Blut abgegeben, sobald dieselbe einer UV-Strahlung ausgesetzt wird.

## 7.2 Physiologie

### 7.2.1 Calcium

Der menschliche Körper enthält durchschnittlich rund 1,2 kg Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ). Etwa 98% hiervon sind im Knochen in der Form des Calciumphosphats (Apatitkristalle) gebunden und geben ihm seine typische Festigkeit. Nur 2 % befinden sich in Blut und Interstitium sowie minimal auch in den Zellen - hier jedoch nahezu ausschließlich in den Schläuchen des endoplasmatischen Retikulums und den Mitochondrien, aber nur in Spuren im Zytosol.

## Aufgaben

Calcium besitzt vielfältige Aufgaben im Organismus: • In den Muskelzellen von Herz und Skelett ist es der wesentliche Faktor für die Kontraktion, ebenso in den glatten Muskelzellen der Blutgefäße und inneren Organe.

- Im hormonellen System ist es beteiligt an der Übertragung von Nachrichten (Second Messenger), in exokrinen Drüsen für deren Sekretabgabe in die Ausführungsgänge. Ein ähnlicher Mechanismus führt an den präsynaptischen Membranen der nervalen Axone zur Freisetzung von Neurotransmittern und damit zur Reizweiterleitung.
- Im Extrazellulärraum ist es unabdingbarer Faktor (Faktor IV) der Blutgerinnung.
- Schließlich ist es essentieller Bestandteil einzelner Proteine wie beispielsweise der Natriumkanäle der Zellmembranen.

## Calcium im Serum

Calcitonin, PTH und D-Hormon halten nicht den riesigen Calciumvorrat im Knochen konstant, sondern ausschließlich den kleinen Serumanteil. Knochen, Niere und Darm werden lediglich dazu benutzt, Calcium ins Blut zu holen oder es daraus zu entfernen.

## MERKE

Der Calcium-Serumspiegel liegt bei 2,3-2,5 mmol/l. Bei > 2,7 mmol/l spricht man von der Hyperkalzämie, bei < 2,0 mmol/l von der Hypokalzämie.

Knapp 50% des Serumcalciums liegen beim physiologischen pH-Wert des Blutes (7,40) gebunden an die Proteine des Plasmas vor, gut 50 % in freier, ionaler Form als  $\text{Ca}^{2+}$ .

## PATHOLOGIE

### Serumcalcium bei Änderungen des pH-Wertes

Änderungen des pH-Wertes (Alkalose, Azidose) verändern auch die Relation des freien zum gebundenen Anteil und damit gleichzeitig deren jeweilige Gesamtmenge: Die Proteine des Plasmas (vor allem Albumin) bzw. die Aminosäuren, aus denen sie bestehen, tragen zahlreiche negative Ladungen, an denen ca. 50% der positiv geladenen Calciumionen reversibel gebunden sind. Nimmt die Anzahl dieser negativen Ladungen bei einer **Alkalose** zu, wird ein Teil der bis dahin freien Calciumionen nun ebenfalls gebunden, sodass sich die Relation zwischen gebundenem und freiem Anteil verschiebt und die Gesamtmenge des freien Anteils kleiner wird. Es resultiert eine **scheinbare Hypokalzämie**. Obwohl diese Hypokalzämie tatsächlich nur scheinbar ist, indem sich das Gesamtcalcium gar nicht verändert hat, entstehen hieraus pathologische Folgen (> 7.3.2), weil die Wirkungen des Calciums ausschließlich von seinem ungebundenen, ionalen Teil ausgehen.

Bei einer **Azidose** der Extrazellulärraumflüssigkeit verringert sich durch die zusätzliche Zahl an Protonen ( $\text{H}^+$ ) die Zahl an negativen Ladungen, die an den Proteinen für eine Bindung von Calciumionen zur Verfügung stehen. Dadurch wird ein Teil der bis dahin gebundenen Calciumionen zum freien Anteil verschoben, woraus eine **scheinbare Hyperkalzämie** entsteht. Dieser vorübergehende Überschuss an wirksamem Calcium hat im Gegensatz zum Mangel (Alkalose) allerdings keine pathologischen Folgen und braucht nicht weiter besprochen zu werden.

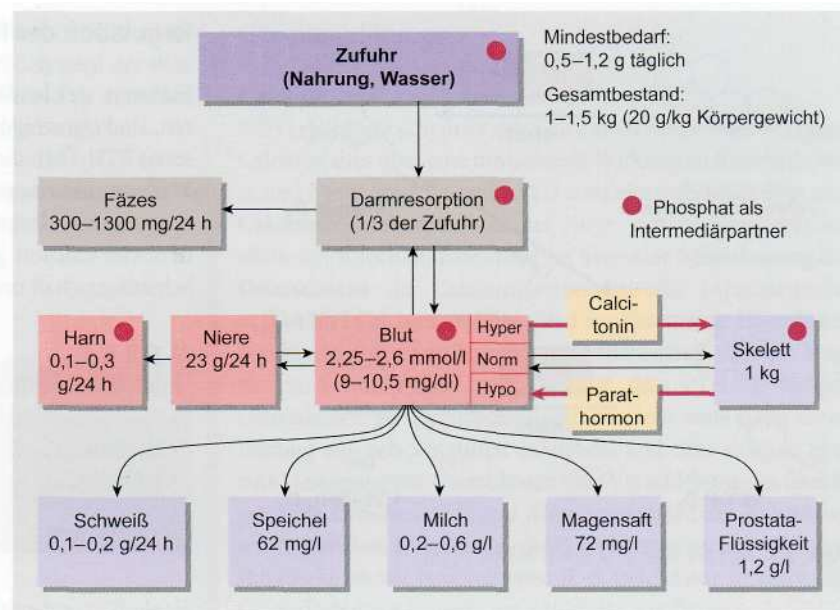


Abb. 7.3 Calciumverteilung und -Stoffwechsel.

### Calciumstoffwechsel

Im Gesamtblut befinden sich ungefähr 500 mg Calcium. Etwa dieselbe Menge wird täglich im proximalen Dünndarm aus der Nahrung resorbiert. Dies entspricht 25-50 % der zugeführten Menge - abhängig vom Spiegel des D-Hormons. Der Rest wird mit dem Stuhl ausgeschieden (> Abb. 7.3). Der **Tagesbedarf** an Calcium (= zugeführte Menge!) liegt bei 1.000 mg (Kinder und Erwachsene) und ist in Schwangerschaft, Stillzeit oder auch bei der Osteoporose auf 1.500 mg gesteigert. Ist der Calciumstoffwechsel ausgeglichen, scheidet die Niere das resorbierte Calcium vollständig wieder aus. Ungeachtet einer evtl. zu geringen Aufnahme von Calcium über die Nahrung gehen täglich ca. 200 mg über die Niere verloren - steigerbar durch Kaffee, Cola, Schwarztee, Kochsalz oder Alkohol. Die Folge ist ein kontinuierlicher Calciumverlust aus dem Knochen, weil der Serumspiegel konstant gehalten wird.

Cortisol behindert die Calciumresorption. Abends, bei niedrigen Cortisolspiegeln, wird also mehr Calcium (und Magnesium!) resorbiert, was man bei einer therapeutischen Substitution beachten sollte. Beachten sollte man auch, dass etliche **Nahrungsbestandteile** wie Phytin (unerhitztes Getreide), Oxalsäure (Rhabarber, Spinat, Rote Beete), Phosphat (Wurst, Fleisch, Fertiggerichte) oder Ionen wie beispielsweise Zink, Eisen und Kupfer bereits die Resorption aus dem Darm behindern.

Calciumreiche **Nahrungsmittel** sind im Wesentlichen nur Milch und Milchprodukte sowie Mineralwässer oder Leitungswasser aus calciumreichen Böden, in geringerem Umfang auch manche Gemüse (z. B. Broccoli). Die Resorption aus Milch und Milchprodukten ist trotz deren Phosphatanteil vollkommen ausreichend.

### 7.2.2 Phosphat

Der menschliche Organismus enthält durchschnittlich etwa 0,8-1,0 kg Phosphor, also kaum weniger als Calcium. Von dieser Menge befinden sich etwa 85 %, an Calcium gebunden, im Knochen, 14 % intrazellulär und nur knapp 1 % in Blut und Interstitium.

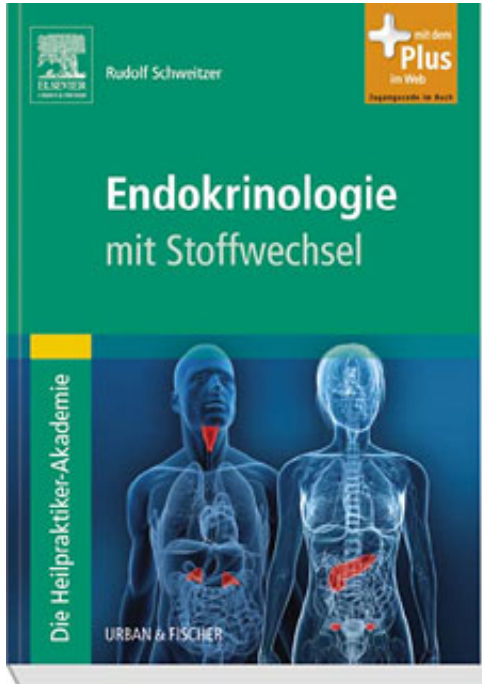
Wie beim Calcium führen selbst kleine Mengen, die akut aus dem Phosphatspeicher des Knochens abgegeben werden, durch dieses extreme Ungleichgewicht zu großen Verschiebungen in der Extrazellulärflüssigkeit, bevor sie von der Niere ausgeschieden werden.

Im Gegensatz zu Calcium und Magnesium erfolgt die Resorption von Phosphat aus dem Darm weitgehend vollständig, sodass es kaum jemals zu Mangelerscheinungen kommt.

### 7.2.3 Vitamin D (Cholecalciferol)

#### Vom Vitamin D zum D-Hormon

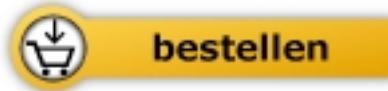
D-Vitamin (Cholecalciferol) entsteht aus dem 7-Dehydrocholesterin, indem es in der **Haut** aus Cholesterin unter Einwirkung von UV-Licht umgewandelt wird (> Abb. 7.4). Die benötigten Wellenlängen der Strahlung liegen bei 290-315 nm, also im Bereich des UV-B. Da Vitamin D demnach im Körper selbst entsteht, ist es genau genommen kein Vitamin, doch hat sich die historische Bezeichnung bis heute erhalten. Teilweise ist es aber auch in der **Nahrung** enthalten (vor allem in Fisch und Fischölen - geringe Mengen in angereicherter Milch, Eigelb, Fleisch und Avocado). Bei Menschen, die ganzjährig geschlossene Kleidung tragen, ist die Zufuhr über die Nahrung wichtig. Hier wird es tatsächlich wieder zum Vitamin. Der Ta-



Rudolf Schweitzer

[Die Heilpraktiker-Akademie.  
Endokrinologie mit Stoffwechsel](#)  
mit Zugang zum Elsevier-Portal

180 Seiten, kart.  
erschienen 2011



Mehr Homöopathie Bücher auf [www.narayana-verlag.de](http://www.narayana-verlag.de)