



Fachinformation zu Vitamin D

Inhaltsverzeichnis

1	Funktionen von Vitamin D	2
2	Struktur, Vorkommen und Bildung von Vitamin D	2
2.1	Struktur und Vorkommen	2
2.2	Bildung von Vitamin D.....	2
3	Einflussfaktoren der Vitamin D-Bildung	3
3.1	Hauttyp	3
3.2	Wohnort (geographische Breite) / Jahreszeit	3
3.3	Dauer der Bestrahlung der Haut durch die Sonne	4
3.4	Alter	4
3.5	Verwendung von Sonnenschutzmitteln	4
3.6	Krankheiten und Einnahme gewisser Medikamente	4
4	Unterversorgung mit Vitamin D	5
5	Übersorgung an Vitamin D	6
6	Dokumente	7

Glossar

Calcidiol	Speicherform des Vitamin D in der Leber. Wird in der Niere zu Calcitriol umgewandelt
Calcitriol	Aktive Form des Vitamin D im Körper
Osteomalazie	„Knochenerweichung“. Ungenügender Einbau von Calcium und Phosphat in die Knochen aufgrund von starkem Vitamin D-Mangel im Erwachsenenalter
Osteoporose	„Knochenbrüchigkeit“. Vermehrter Abbau von Calcium aus den Knochen bei Vitamin D-Mangel
Parathormon	Hormon, welches die Calcium- und Phosphat-Menge im Blut kontrolliert
Rachitis	Ungenügender Einbau von Calcium und Phosphat in die Knochen aufgrund von Vitamin D-Mangel im Kindesalter, hat Verformungen des Skeletts zur Folge

1 Funktionen von Vitamin D

Vitamin D ist verantwortlich für die Aufnahme von Calcium und Phosphat aus dem Darm und regelt den Calcium- und Phosphatstoffwechsel. Daher spielt es eine wichtige Rolle in der Knochen- und Zahnbildung.

Neuere wissenschaftliche Erkenntnisse weisen darauf hin, dass Vitamin D nicht nur für die Knochengesundheit, sondern auch für den gesamten Bewegungsapparat, insbesondere für die Muskeln, von Bedeutung ist. Zudem wird diskutiert, ob Vitamin D bei Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen, neurologischen Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen und Infektionen eine schützende Funktion zugewiesen werden kann. Die Frage nach Ursache und Wirkung ist jedoch umstritten, weshalb sich derzeit keine eindeutige Aussage dazu machen lässt.

2 Struktur, Vorkommen und Bildung von Vitamin D

2.1 Struktur und Vorkommen

Vitamin D kommt in zwei Formen vor: als sogenanntes Ergocalciferol (Vitamin D₂) in pflanzlichen Lebensmitteln und als Cholecalciferol (Vitamin D₃) in tierischen Lebensmitteln. Der Gehalt an Vitamin D in Lebensmitteln ist eher gering.

Tabelle 1: Übersicht über Vitamin D reichere Lebensmittel

Lebensmittel	Vitamin D-Konzentration	
	IE/100 g	µg/100 g
Fettreiche Fische	400-800	10-20
Hering	310-1000	7.75-25
Makrele	160	4
Wildlachs	600-1000	15-25
Zuchtlachs	100-250	2.5-6.25
Thon in Wasser, abgetropft	140	3.5
Thon in Öl, abgetropft	124	3.1
Hühnerei, roh	50-200	1.25-5
Eigelb	150-250	3.75-6.25
Speisepilze		
Champignon (Zuchtpilz)	10-50	0.25-1.25
Eierschwamm, Pfifferling (Wildpilz)	80-340	2-8.5

IE = Internationale Einheiten (1 IE entspricht 0.025 µg Vitamin D).

Zu beachten ist, dass die Werte je nach Herkunft des Produktes und Literaturquelle stark variieren

In der Schweiz dürfen Vitamin D₂ und D₃ Nahrungsmitteln zugesetzt werden. Ein Beispiel dafür ist Vitamin D angereicherte Margarine. Erlaubt ist der Zusatz von maximal 5 µg (entspricht 200 Internationalen Einheiten) in einer Tagesdosis (SR 817.022.32).

2.2 Bildung von Vitamin D

Vitamine sind Substanzen, die nicht oder nur ungenügend im menschlichen Körper hergestellt werden können und somit ganz oder zum Teil mit der Nahrung aufgenommen werden müssen. Das fettlösliche Vitamin D ist ein Spezialfall unter den Vitaminen. Denn es kann in der menschlichen Haut gebildet werden, wenn diese der Sonne ausgesetzt wird. Das in der Haut gebildete Vitamin D trägt zu ca. 80-90% zur Vitamin D-Versorgung bei. Die restlichen 10-20% stammen aus der Nahrung.

Die Bildung von Vitamin D in der Haut erfolgt aus Cholesterinvorstufen (Provitamin D). Dazu muss die Haut jedoch der Sonne (UVB-Strahlung) genügend lange ausgesetzt werden.

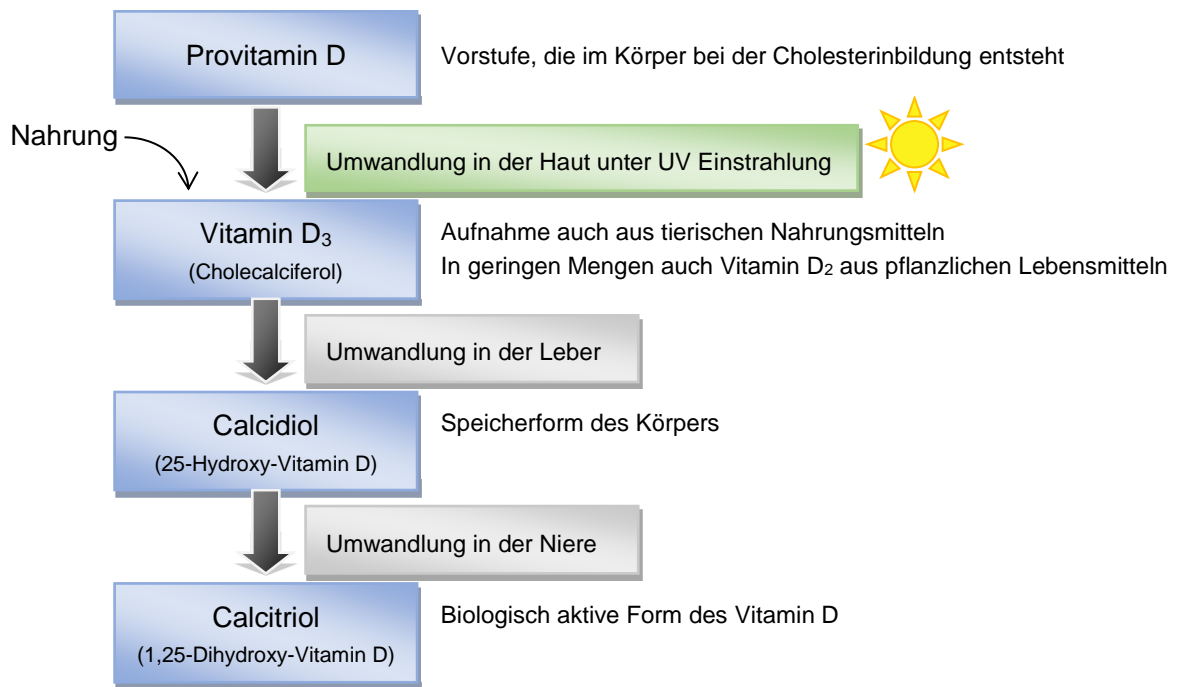


Abbildung 1: Schema der Vitamin D Bildung

Sowohl das mit der Nahrung eingenommene Vitamin D (Vitamin D₂ und D₃) als auch das in der Haut gebildete Vitamin D₃ werden zuerst in der Leber zu Calcidiol (25-Hydroxy-Vitamin D) und anschliessend in der Niere zu Calcitriol (1,25-Dihydroxy-Vitamin D) verändert (**Abbildung 1**). Erst diese veränderte Form (Calcitriol) ist aktiv und kann die Funktionen von Vitamin D ausführen.

3 Einflussfaktoren der Vitamin D-Bildung

Verschiedene Faktoren haben einen Einfluss auf das Ausmass der Bildung von Vitamin D in der Haut.

3.1 Hauttyp

Personen mit einem dunkleren Hauttyp, d.h. einer stärkeren Hautpigmentierung, haben bei gleicher Sonneneinstrahlung eine geringere Vitamin D-Produktion in der Haut als Personen mit einem helleren Hauttyp. In unseren Breitengraden kommt daher bei diesen Personen ein Vitamin D-Mangel häufiger vor.

3.2 Wohnort (geographische Breite) / Jahreszeit

In unseren Breitengraden ist die Sonneneinstrahlung im Winter zu gering, um in der menschlichen Haut ausreichend Vitamin D zu bilden. Dies gilt auch für sonnige Tage im Flachland und in den Bergen. Im Winter und an kälteren Tagen ist die Haut meist durch Kleidung bedeckt. An einem typischen schweizerischen Sommertag im Juli hingegen bildet die Haut von Gesicht und Händen 600 IE Vitamin D, wenn sie etwa 20 Minuten der Sonne ausgesetzt ist. Diese jahreszeitlich bedingten Unterschiede führen zu saisonalen Schwankungen der Vitamin D-Konzentration im Blut. Im Frühling bis Ende Sommer steigt die Vitamin D-Konzentration an und Vitamin D wird im Fettgewebe gespeichert. Im Herbst/Winter werden diese Speicher entleert und die Vitamin D-Konzentration nimmt anschliessend ab (Abbildung 2).

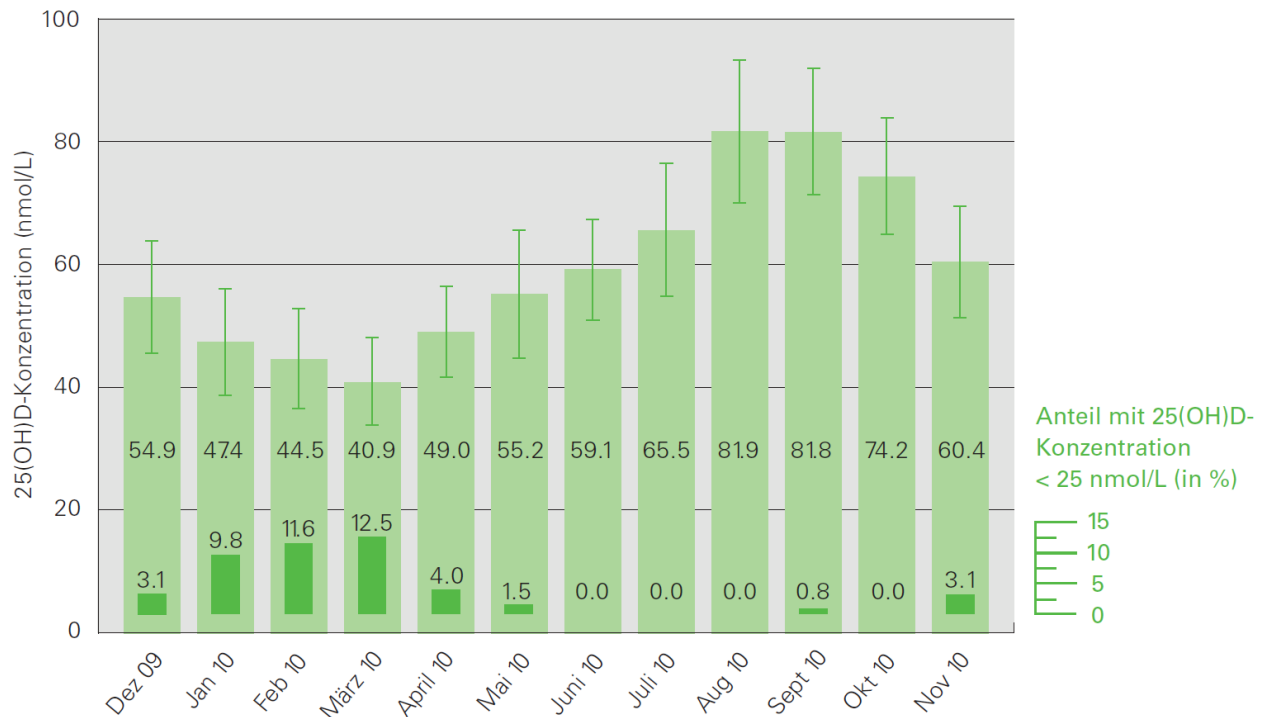


Abbildung 2: 25-Hydroxy-Vitamin-D-Konzentrationen im Blutserum von gesunden, erwachsenen Blutspendern. Die dunkelgrünen Balken repräsentieren den Anteil an Personen mit einer 25-Hydroxy-Vitamin-D-Konzentration unter 25 nmol/L. © Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht, 2012.

3.3 Dauer der Bestrahlung der Haut durch die Sonne

Weiter spielt die Dauer, während der die Haut der Sonne ausgesetzt wird, eine Rolle. Personen, die sich oft im Freien aufhalten, haben mehr Gelegenheit, Vitamin D zu bilden als Personen, die sich vorwiegend in Innenräumen aufhalten. Im Sommer ist die Sonne so stark, dass für eine ausreichende Vitamin D-Bildung die Haut nur kurze Zeit (Gesicht und Hände ca. 20 Minuten) der Sonne ausgesetzt werden muss.

3.4 Alter

Mit dem Alter nimmt die Fähigkeit der Haut ab, Vitamin D zu bilden. Ältere Personen sind daher vermehrt auf die Zufuhr von Vitamin D über die Nahrung angewiesen. Zudem halten sich ältere Personen (vor allem sehr alte und pflegebedürftige Personen) aus verschiedenen Gründen manchmal weniger häufig oder weniger lang im Freien auf und haben durch die reduzierte Sonnenbestrahlung eine geringere Vitamin D-Eigensynthese.

3.5 Verwendung von Sonnenschutzmitteln

Durch die Verwendung von Sonnenschutz verringert sich die körpereigene Vitamin D-Bildung in der Haut. Auf Sonnenschutz sollte bei längerem Aufenthalt in der Sonne aber nicht verzichtet werden, denn intensives Sonnenbaden führt zu Sonnenbrand und langfristig zu vorzeitiger Hautalterung und höherem Hautkrebsrisiko.

3.6 Krankheiten und Einnahme gewisser Medikamente

Die Einnahme gewisser Medikamente (u.a. einige Cholesterinsenker, Mittel gegen Pilzinfektionen, Kortison, Medikamente gegen Krampfanfälle) erhöhen das Risiko für eine Vitamin D-Unterversorgung. Ebenso können gewisse Krankheiten (z.B. chronische Leber- und Nierenerkrankungen, Glutenunverträglichkeit (Zöliakie) oder chronisch entzündliche

Darmkrankheiten wie Morbus Crohn) einen Einfluss auf die Vitamin D-Versorgung haben. Betroffene Personen sollten diese Thematik mit ihrem Arzt besprechen.

4 Unterversorgung mit Vitamin D

Eine Vitamin D-Unterversorgung tritt dann auf, wenn die körpereigene Vitamin D-Bildung in der Haut und/oder die Einnahme von Vitamin D über die Nahrung zu gering sind, Vitamin D im Darm nicht aufgenommen wird oder die notwendigen Umwandlungen in der Leber oder Niere zu Calcidiol bzw. Calcitriol nicht stattfinden (siehe **Abbildung 1**).

Gemäss dem Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission liegt bei einer 25(OH)D-Konzentration unter 50 nmol/l ein Vitamin D-Mangel vor; unterschieden werden die Unterversorgung (Konzentrationen zwischen 25-49 nmol/l) und der schwere Vitamin D-Mangel (<25 nmol/l).

Tabelle 2: Beurteilung der Versorgung und klinische Bedeutung

Beurteilung der Versorgung	25-Hydroxy-Vitamin D im Blut in nmol/l (ng/ml)	Klinische Bedeutung / Auswirkung
Schwerer Mangel	<25 nmol/l (<10 ng/ml)	Gefahr einer Mineralisationsstörung des Knochens / Rachitis / Osteomalazie
Unterversorgung	25-49 nmol/l (10-19 ng/ml)	Gefahr eines erhöhten Knochenabbaus/-umsatzes und/oder Parathormonanstiegs
Vitamin D-Mangel	<50 nmol/l (< 20 ng/ml)	Umfasst die Vitamin D-Unterversorgung und den schweren Mangel
Ausreichende Vitamin D-Versorgung (Mindestkonzentration)	50 nmol/l (20 ng/ml)	Geringes Risiko für Knochenabbau und Parathormonanstieg; neutrale Wirkung bzgl. Stürzen und Frakturen
Zielwert für Sturz- und Frakturdektion	75 nmol/l (30 ng/ml)	Unterdrückung des Parathormonanstiegs und Knochenabbaus, Sturz- und Frakturdektion

Eine starke Unterversorgung mit Vitamin D im Säuglings- und Kleinkindalter kann zu Rachitis führen. Rachitis zeigt sich in Form von Verformungen des Skelettes, da die Mineralisierung der Knochen gestört ist.

Im Erwachsenenalter führt ein starker Vitamin D-Mangel zu Osteomalazie (Knochenerweichung). Dabei kommt es wie im Säuglings- und Kleinkindalter zu einem ungenügenden Einbau von Calcium und Phosphat in die Knochen. Eine ungenügende Vitamin D-Versorgung begünstigt zudem die Entstehung von Osteoporose (Knochenbrüchigkeit), da bei einer geringeren Aufnahme von Calcium aus dem Darm aufgrund des Vitamin D-Mangels vermehrt Calcium aus dem Knochen abgebaut wird. Erwachsene Personen mit einem Vitamin D-Mangel können folgende Symptome aufweisen: Knochen- oder Muskelschmerzen, Muskelschwäche, allgemeine Müdigkeit.

Im Sommer ist die grosse Mehrheit (80%) der Schweizer Bevölkerung genügend mit Vitamin D versorgt. Im Winter sind jedoch mehr als 60% der Bevölkerung unterversorgt bzw. zeigen einen Serumwert [25(OH)D-Konzentration] unterhalb des empfohlenen Wertes von 50 nmol/l.

Empfehlungen des BLV zur optimalen Bedarfsdeckung mit Vitamin D entnehmen Sie dem Dokument „Empfehlungen Vitamin D“ des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen“.

5 Überversorgung an Vitamin D

Eine Überversorgung führt zu einer zu hohen Calcium-Konzentration im Blut (Hypercalcämie), die sich in Form von Herzrhythmusstörungen, Schwäche, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Bewusstseinsstörungen äussern kann. In schweren Fällen kann es zu Nierensteinen und Nierenversagen bis hin zum Tod kommen.

Bei einer Ernährung ohne spezielle Vitamin D-Ergänzung – z.B. durch angereicherte Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel, hochdosierte Vitamin D-Präparate (Arzneimittel) – ist eine Überversorgung mit Vitamin D nicht möglich. Ebenso ist eine Überversorgung nicht durch eine zu lange Sonnenbestrahlung der Haut möglich, da der Körper über entsprechende Steuerungsfunktionen verfügt.

Eine Überversorgung kann bei unkontrollierter Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln mit Vitamin D (z.B. Multivitaminbrausetabletten) oder Arzneimittel (z.B. Tropfen) auftreten; insbesondere wenn die zwei Vitamin D-Lieferanten in Kombination eingenommen werden. Um im Rahmen der Zufuhrempfehlungen zu bleiben und eine Überdosierungen zu vermeiden sind die korrekte Anwendung und damit die Dosierung insbesondere beim Wechsel des Präparates (eines anderen Herstellers, anderes Produkt) zu beachten.

Die sichere obere Zufuhr (safe upper level; angegeben als Tagesdosis) ist vom Alter abhängig und gibt jene Menge an Vitamin D an, die aufgrund des heutigen Wissensstandes über längere Zeit ohne negative Auswirkungen auf die Gesundheit eingenommen werden kann (**Tabelle 3**).

Tabelle 3: Sichere obere Zufuhr für verschiedene Altersgruppen

Bevölkerungsgruppe	Sichere obere Zufuhr (Tagesdosis)
Säuglinge und Kinder	
0-6 Monate (bis Ende 6. Monat)	1000 IE (25 µg)
6-12 Monate (7. Monat bis und mit 12. Monat)	1500 IE (37.5 µg)
1-4 Jahre (bis zum 4. Geburtstag)	2500 IE (62.5 µg)
4-9 Jahre (bis zum 9. Geburtstag)	3000 IE (75 µg)
9-18 Jahre (bis zum 18. Geburtstag)	4000 IE (100 µg)
Erwachsene	
18-60 Jahre (≥ 18 Jahre, < 60 Jahre)	4000 IE (100 µg)
60+ Jahre (≥ 60 Jahre)	4000 IE (100 µg)
Schwangere und Stillende	4000 IE (100 µg)

6 Dokumente

Webseite BLV

- **Vitamin D-Mangel: Datenlage, Sicherheit und Empfehlungen für die Schweizer Bevölkerung (2012):** Bericht der Eidgenössischen Ernährungscommission EEK
- **Empfehlungen zu Vitamin D:** Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV
- **Fragen und Antworten Vitamin D:** Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV

Externe Informationen

- **Informationen über ultraviolette Strahlung:** Bundesamt für Gesundheit BAG
- **Vitamin D:** Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin 02/2009 und 05/2012
- **Vitamin D – eine Bestandesaufnahme:** PAEDIATRICA 2012, Vol. 23, Nr. 4