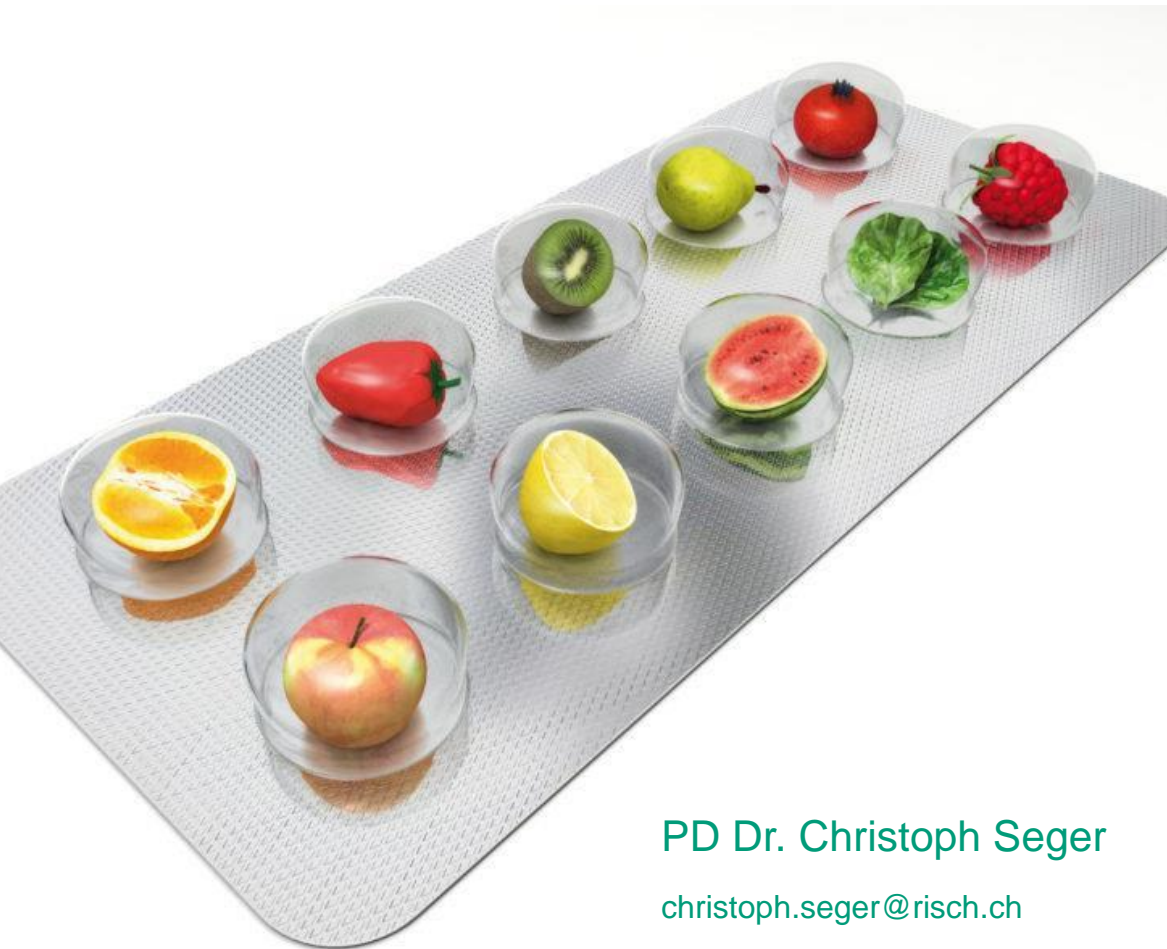


# Update Vitamin D

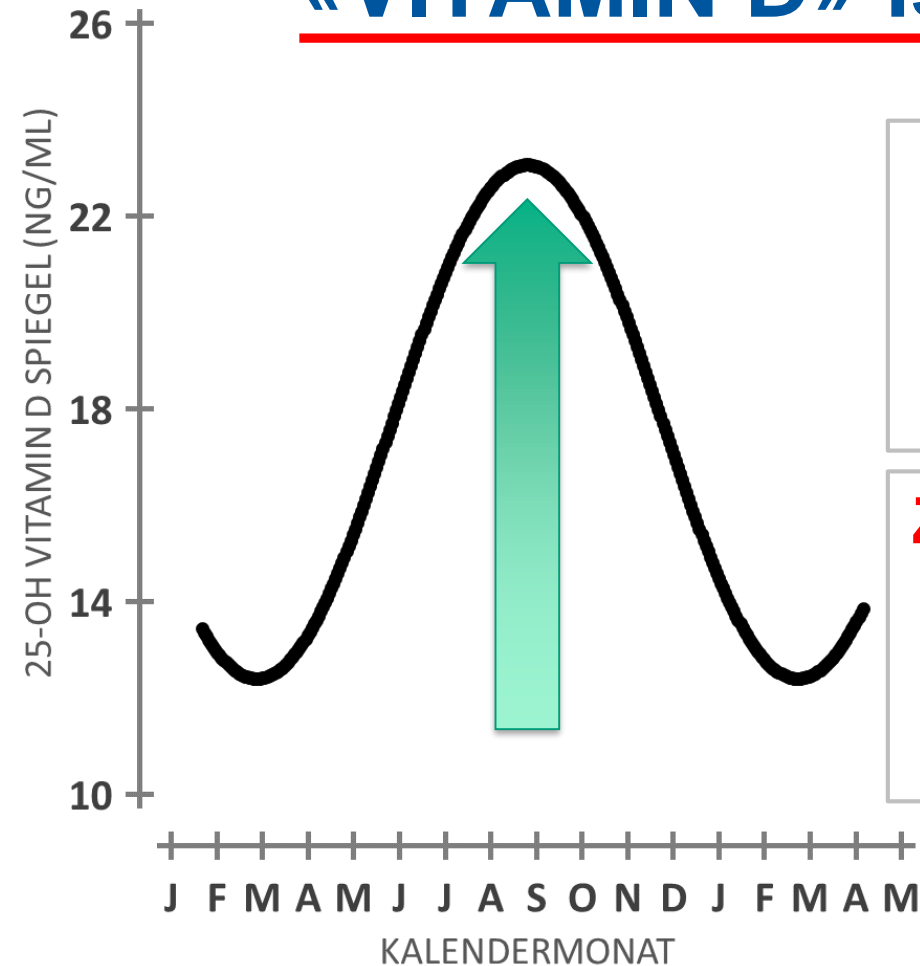


PD Dr. Christoph Seger

[christoph.seger@risch.ch](mailto:christoph.seger@risch.ch)

# Messen heißt wissen

## «VITAMIN D» ist ein HORMON



**Vorstufe** → Substitution

+100 IE/d = +1 ng/ml

+400 IE/d = +10 nmol/l

**Zwischenstufe** → Überwachung

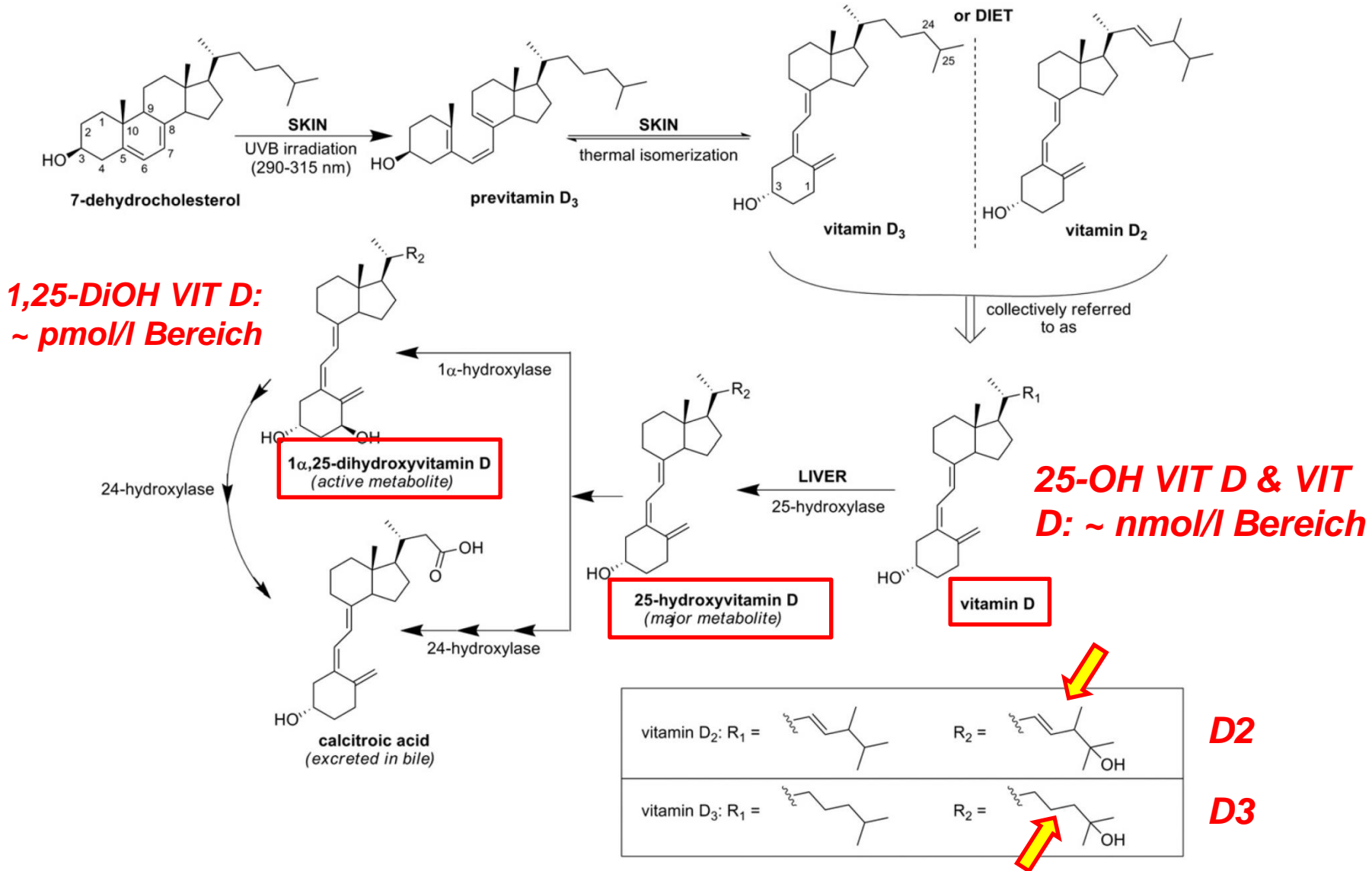
△ im Jahresverlauf

10-15 ng/ml = 25-40 nmol/l

Umrechnung: 1.0 ng/ml = 2.5 nmol/l

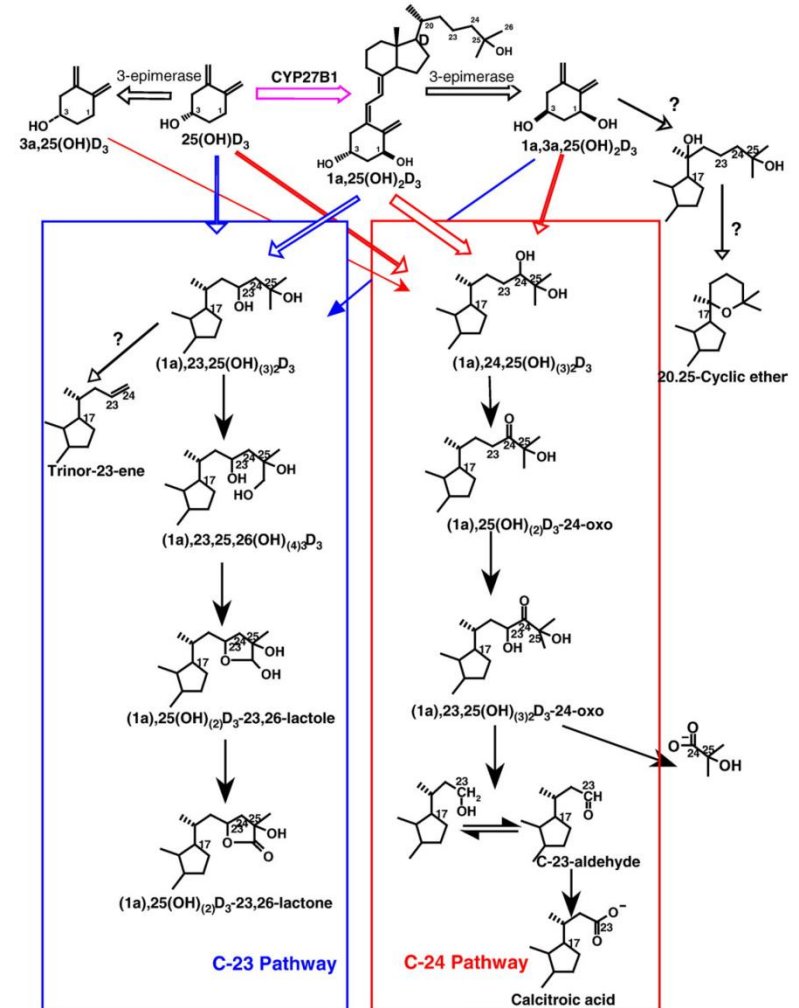
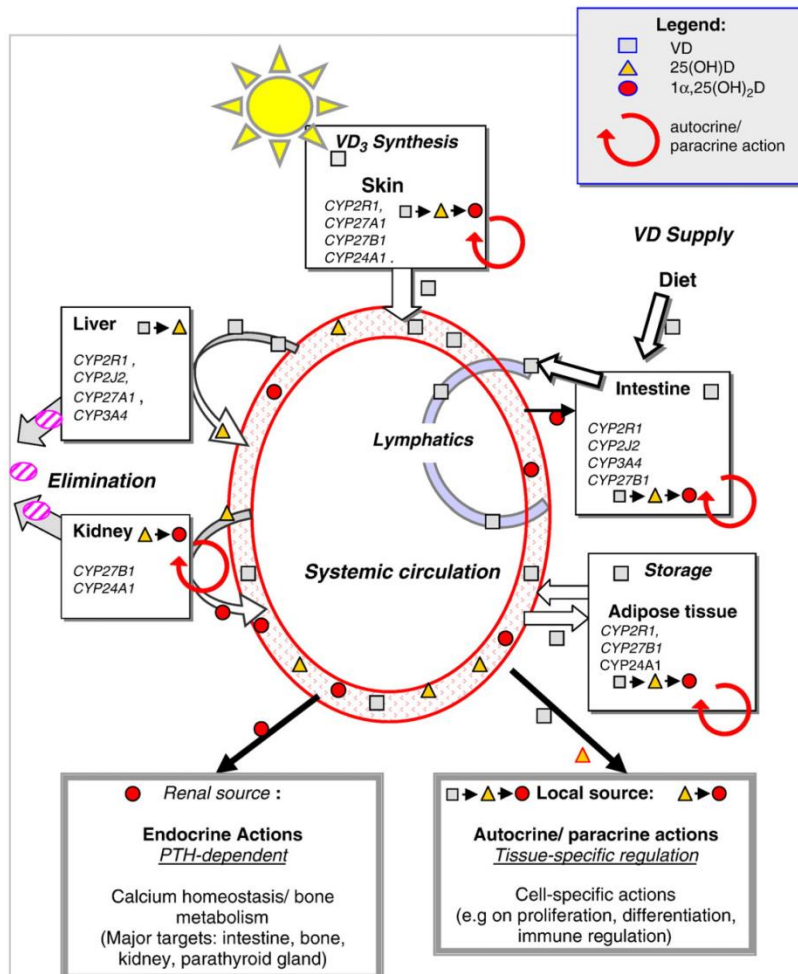


# Vitamin D – Strukturen...



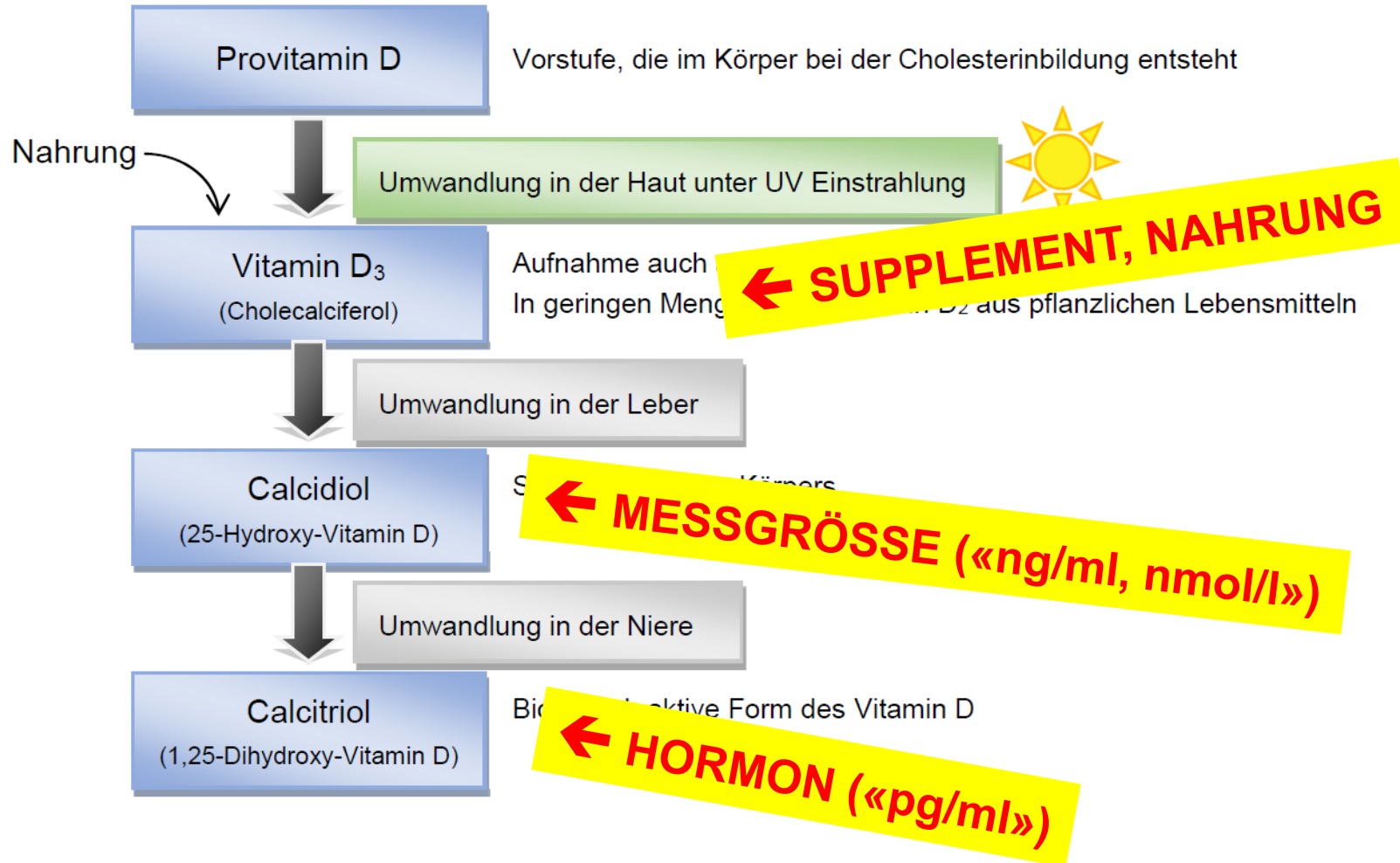
# ... viele Strukturen ...

Eine Vielzahl von CYP Enzymen produzieren eine Vielfalt von VITD Metaboliten. Die 1,25-Hydroxylase ist in vielen Geweben präsent.





# Ein Name – mehrere Moleküle?





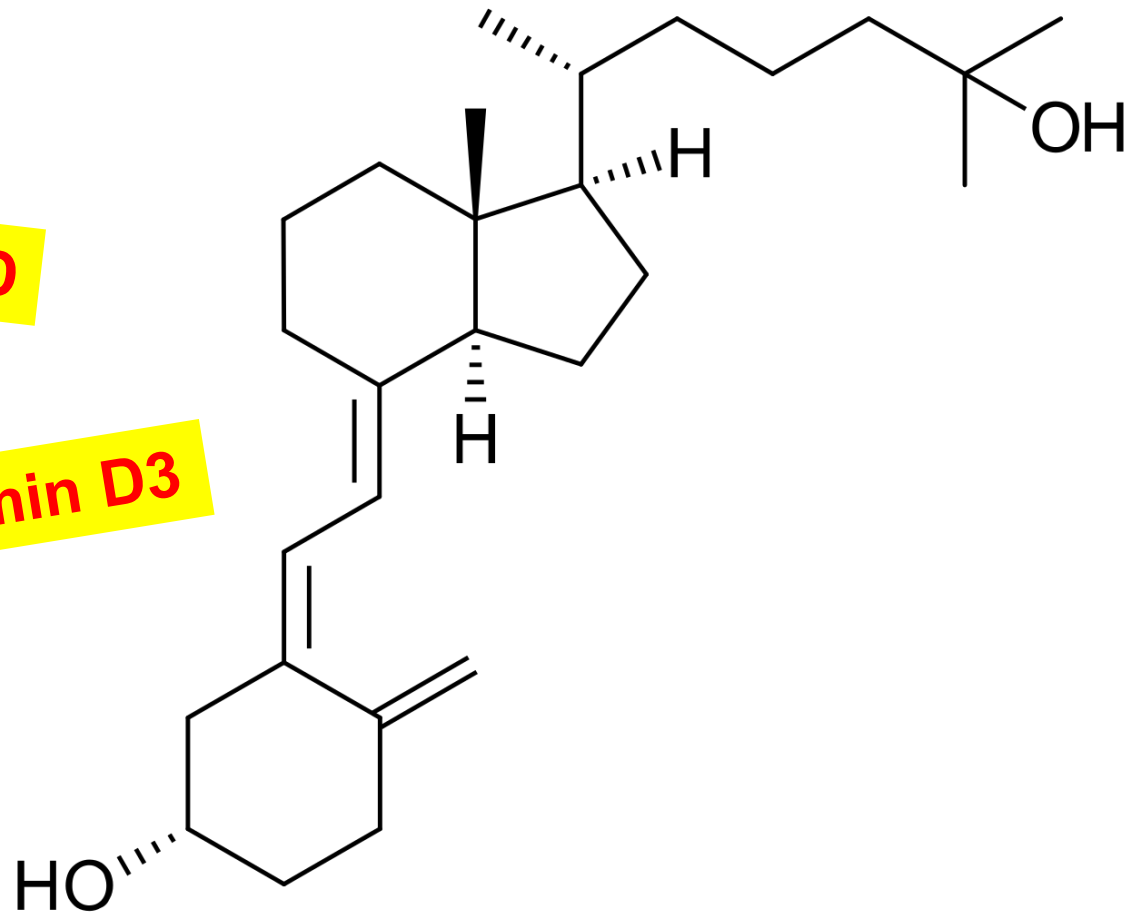
# Ein Molekül – mehrere Namen

Calcidiol

25-OH D

25-Hydroxy-Vitamin D3

Vitamin D





# Vitamin D ist ein Hormon

## 1,25-DiOH-VitD

Primäre Rolle: für den Knochen  
Ca / P Homöostase

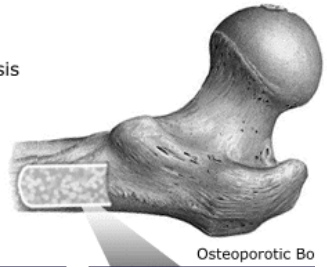
**Insuffizienz → Rachitis  
Osteoporose  
Osteomalazie**



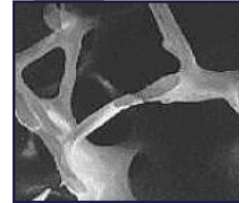
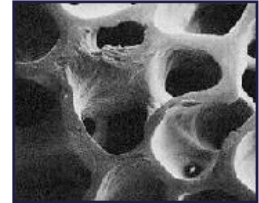
*Karl May: „Daß ich kurz nach der Geburt sehr schwer erkrankte, das Augenlicht verlor und volle vier Jahre siechte, war nicht eine Folge der Vererbung, sondern der rein örtlichen Verhältnisse, der Armut, des Unverstandes und der verderblichen Medikasterei, der ich zum Opfer fiel. Sobald ich in die Hand eines tüchtigen Arztes kam, kehrte mir das Augenlicht wieder, und ich wurde ein höchst kräftiger und widerstandsfähiger Junge...“*



Section of bone showing osteoporosis

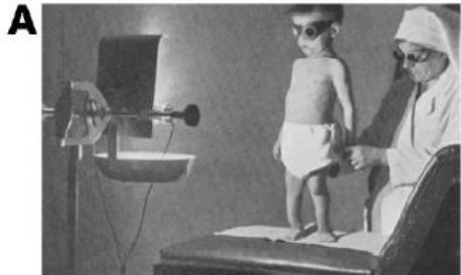


Normal Bone



Osteoporotic Bo

Reproduced from *J Bone Miner Res* 1986;1:16-21 with permission of the American Society for Bone and Mineral Research





Johanna Spyri

# Warum Heidis Freundin Klara beim Alm-Öhi gesund wurde: Vitamin D



Ist die spontane Genesung von Heidis Freundin Klara nur der Heile-Welt-Phantasie von Autorin Johanna Spyri entsprungen? Fast jeder kennt wohl die rührende Geschichte von Klara Sesemann aus Frankfurt, die schwächlich, blass und im Rollstuhl auf der Alm ankam. Wie durch ein Wunder blüht sie während ihres Aufenthaltes auf und kann schließlich sogar aus dem Rollstuhl aufstehen und wieder gehen. Eine kitschige und unglaubliche Idee der Autorin? Keineswegs!

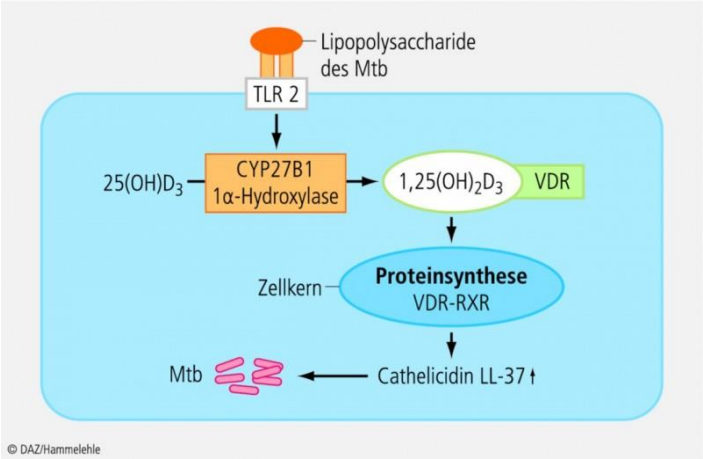


# Extrarenale Effekte



## Hoffnungsbereich

Modulation des Immunsystems  
Macrophagen vermittelte Wirkung  
via  $\text{INF-}\gamma$



## Weiters...

Diverse assoziative Beobachtungen  
Diverse laufende Studien

LUNGENINFORMATIONSDIENST > AKTUELLES > NEWS > THERAPIEFORMEN

## Vitamin D: Besserer Schutz vor Tuberkulose

02. Mär 2012 Menschen mit niedrigem Vitamin D-Spiegel sind anfälliger für eine Tuberkuloseinfektion als andere. Warum das so ist, haben US-amerikanische Forscher der University of California anhand von Experimenten mit Laborkulturen enträtselt. Das Ergebnis: Erst Vitamin D versetzt zwei Arten von Immunzellen in die Lage, die nötigen Abwehrreaktionen gegen den TBC-Erreger *Mycobacterium tuberculosis* auszulösen.



Thomas Hecker/fotolia.com

Gelangt das **Tuberkulose-Bakterium** in den Körper, verschlingen es die Fresszellen des angeborenen Immunsystems. Was diese nun im Weiteren mit ihrer gefährlichen Fracht machen, ob sie sie abtöten oder nicht, hängt offenbar vom Vitamin D-Gehalt ab. Ist der ausreichend hoch, schütten T-Zellen der erworbenen Immunabwehr nach dem Kontakt mit infizierten Fresszellen Interferon gamma aus. Dieser Botenstoff fördert im Inneren der Fresszellen die Produktion antibakterieller Substanzen. Etwa 85 Prozent der „gefressenen“ Bakterien werden so zerstört.

Die Studie zeigt auch, warum dunkelhäutige Menschen im Vergleich zu hellhäutigen viel anfälliger sind für Tuberkulose. Der Vitamin D-Gehalt in ihrem Blut ist aufgrund der starken Hautpigmentierung niedriger.

Um weiteren Nutzen aus diesen Erkenntnissen ziehen zu können, sollen klinische Studien nun zeigen, ob der unterstützende Einsatz von Vitamin-D-Präparaten den erhofften Erfolg bringt.

### Quelle:

Fabri, M. et al.: Vitamin D is Required for IFN-gamma-Mediated Antimicrobial Activity of Human Macrophages. In: Science Translational Medicine 2011, 3 (104): 104ra102; doi: 10.1126/scitranslmed.3003045

Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials

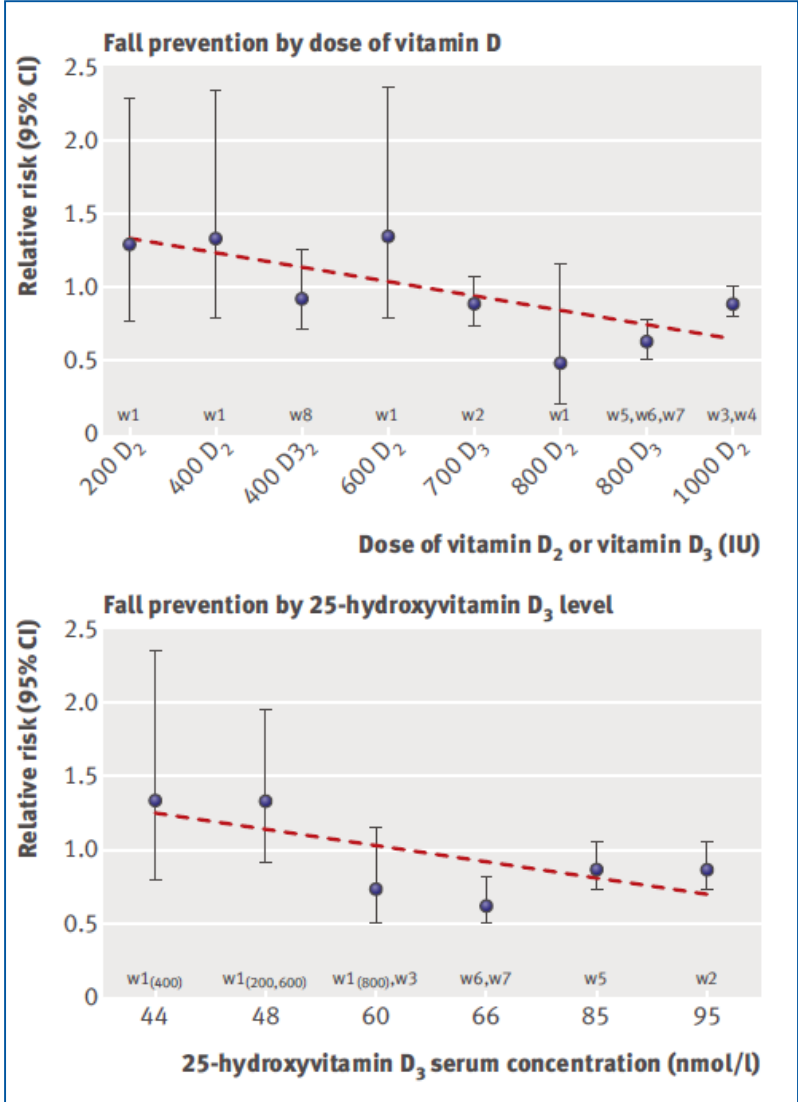
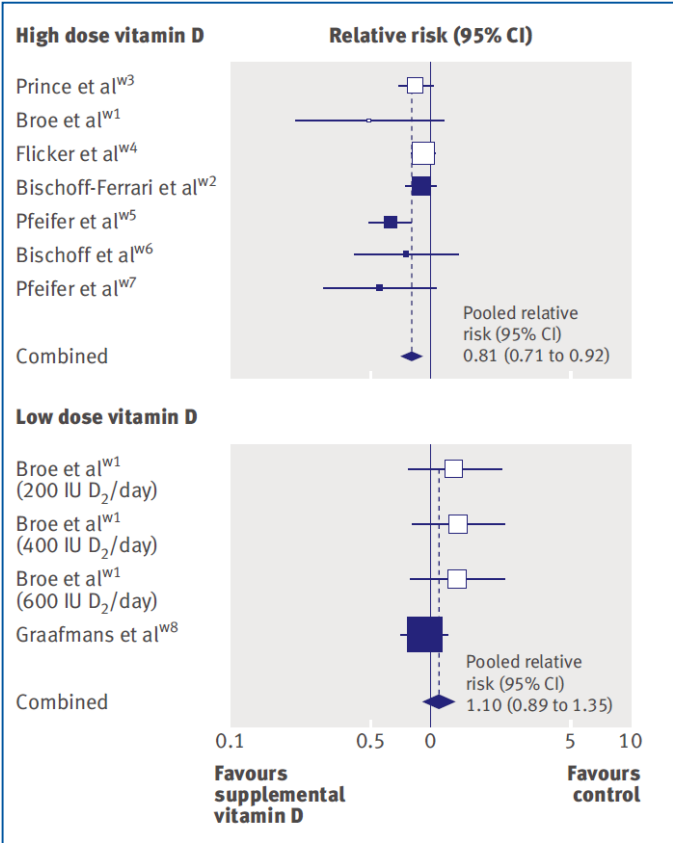
H A Bischoff-Ferrari, director of centre on aging and mobility,<sup>1,2</sup> B Dawson-Hughes, director of bone metabolism laboratory,<sup>3</sup> H B Stachelin, professor emeritus,<sup>4</sup> J E Orav, associate professor of biostatistics,<sup>5</sup> A E Stuck, professor of geriatrics,<sup>6</sup> R Thiele, head of rheumatology,<sup>7</sup> J B Wong, professor of medicine,<sup>8</sup> A Egli, fellow,<sup>1</sup> D P Kiel, associate professor of medicine,<sup>9</sup> J Henschikowski, fellow<sup>10</sup>

# Moderne Sichtweise

## Vitamin D und Knochengesundheit

## Vitamin D und Sturz Prävention

### Dosis und Spiegelabhängigkeit !!



# Die Position der EEK zu «Vitamin D»

2012 – neue Dokumente erscheinen

Calcidiol

25-OH D

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.eek.admin.ch/eeek/de/home/pub/vitamin-d-mangel.html>. The page title is "Vitamin D-Mangel (2012)". The main content area is titled "Vitamin-D-Aufnahme in der Schweiz." and includes a "Publikationen" section with the following entries:

- [Änderung zum EEK-Bericht \(nur in Englisch verfügbar\)](#) (PDF, 19 kB, 29.06.2017)
- [Vitamin D-Mangel: Datenlage, Sicherheit und Empfehlungen für die Schweizer Bevölkerung - Zusammenfassung des Expertenberichtes der Eidgenössischen Ernährungskommission](#) (PDF, 64 kB, 14.06.2012)
- [Vitamin D-Mangel: Datenlage, Sicherheit, und Empfehlungen fuer die Schweizer Bevölkerung - Ausführlicher Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission \(nur in Englisch verfügbar\)](#) (PDF, 1 MB, 14.06.2012)

Below the PDF list, there is a note: "Seit Januar 2014 bilden die Eidgenössische Ernährungskommission und die Eidgenössische Kommission für Ernährung und Ernährungsfragen die Eidgenössische Ernährungskommission." The page also features a "Links" section with "BLV Empfehlungen und Hinweise" and a date "Letzte Änderung 15.09.2012".

The PDF document, titled "EEK\_Vitamin\_D\_Executive\_Summary\_de.pdf", is displayed in Adobe Reader. It features the logos of the Swiss Confederation and the Swiss Federal Office of Health (BAG). The document is dated "Bern, März 2012" and has the following title and subtitle:

**Vitamin-D-Mangel: Datenlage, Sicherheit und Empfehlungen für die Schweizer Bevölkerung**  
*Schweizerische Empfehlungen für die Einnahme von Vitamin D*



# Die Position der EEK

2012: Empfehlungen in der EEK → Swiss Med Forum

EMPFEHLUNGEN

## Empfehlungen der Eidgenössischen Ernährungskommission zur Vitamin-D-Zufuhr für die Schweizer Bevölkerung

Heike A. Bischoff-Ferrari, Ulrich Keller, Peter Burckhardt, Katharina Quack Lötscher, Beat Gerber, Dagmar l'Allemand, Josef Laimbacher, Marco Bachmann und René Rizzoli  
Expertengruppe «Vitamin D» der Eidgenössischen Ernährungskommission im Auftrag des Bundesamtes







# Die Position der EEK

2014: Update ? → Swiss Med Forum

CURRICULUM



## Vitamin-D-Supplementation in der Praxis

Heike A. Bischoff-Ferrari<sup>a,b</sup>, Thomas Rosemann<sup>c</sup>, Daniel Grob<sup>b,d</sup>, Robert Theiler<sup>b,e</sup>, Hans-Peter Simmen<sup>f</sup>, Otto Meyer<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Klinik für Geriatrie, UniversitätsSpital Zürich; <sup>b</sup> Zentrum Alter und Mobilität, UniversitätsSpital Zürich und Stadtspital Waid; <sup>c</sup> Institut für Hausarztmedizin, UniversitätsSpital Zürich; <sup>d</sup> Klinik für Akutgeriatrie, Stadtspital Waid; <sup>e</sup> Klinik für Rheumatologie, Triemlispital Zürich; <sup>f</sup> Klinik für Unfallchirurgie, UniversitätsSpital Zürich







# Die Position der EEK

## 2012 und 2014 - Zielwerte

**Tabelle 1**

Serum-25(OH)D-Konzentrationen und deren Interpretation.

	<b>Klassifikation</b>	<b>Serum-25(OH)D nmol/l (ng/ml)</b>	<b>Klinische Implikationen</b>
<b>Vitamin-D-Mangel (&lt;50 nmol/l)</b>	Schwerer Vitamin-D-Mangel	<25 nmol/l (<10 ng/ml)	Erhöhtes Risiko für Rachitis, Osteomalazie, sekundären Hyperparathyreoidismus, Myopathie, Stürze und Frakturen
	Vitamin-D-Insuffizienz	25–50 nmol/l (10–20 ng/ml)	Erhöhtes Risiko für Knochenverlust, sekundären Hyperparathyreoidismus, Stürze und Frakturen
<b>Zielwerte</b>	Zielwert für adäquaten Vitamin-D-Spiegel bei allen	>50 nmol/l (20 ng/ml)	Erniedrigtes Risiko für Knochenabbau und sekundären Hyperparathyreoidismus, neutrale Wirkung auf Stürze und Frakturen
	Wünschenswerter Zielwert für die Sturz- und Fraktur- Prävention bei Risikopatienten	>75 nmol/l (30 ng/ml)	Optimale Suppression von Parathormon und Knochenabbau; Verminderung von Stürzen und Frakturen

*Umrechnung: 1.0 ng/ml = 2.5 nmol/l*



# Die Position der EEK

## 2012 und 2014 - Zielwerte

Tabell

Seru

Vita

(<50

Zielv

<25 nmol/l ... gar nicht OK	= MANGEL
<50 nmol/l ... nicht OK	= INSUFFIZIENZ
>50 nmol/l ... ganz OK	= AUSREICHEND
>75 nmol/l ... sehr OK	= OPTIMAL
<10 ng/ml ... gar nicht OK	= MANGEL
<20 ng/ml ... nicht OK	= INSUFFIZIENZ
>20 ng/ml ... ganz OK	= AUSREICHEND
>30 ng/ml ... sehr OK	= OPTIMAL

ären  
en

ale

d

und



# Die Position der EEK

## 2012 und 2014 - Risikogruppen

**Tabelle 2**

Faktoren, die mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Vitamin-D-Mangel verbunden sind und bei denen eine 25(OH)D-Blutspiegel-messung indiziert ist.

<b>Personengruppe</b>	<b>Spezifische Bedingungen</b>
Personen mit Knochenerkrankungen	Rachitis Osteomalazie Osteoporose Fraktur bei geringem Trauma Hyperparathyreoidismus
Ältere Erwachsene	Anamnese eines Sturzes oder einer Fraktur mit geringem Trauma
Adipöse Personen	Erwachsene mit BMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup> Adipöse Kinder mit zusätzlichen Risikofaktoren/Symptomen
Schwangere und stillende Frauen mit Risikofaktoren oder mit fehlender Vitamin-D-Einnahme	Dunkler Hauttyp, Frauen mit Übergewicht, Gestationsdiabetes, geringe Sonneneexposition
Kinder und Erwachsene mit dunkler Hautfarbe	Afrikaner, Inder oder andere Personen mit dunkler Hautfarbe
Sportler jeden Alters	Sportarten, die in erster Linie in Gebäuden ausgeübt werden
Chronische Nierenerkrankungen	
Leberversagen	
Malabsorptionssyndrome	Mukoviszidose Entzündliche Darmerkrankungen Morbus Crohn Status nach Adipositaschirurgie Strahlenenteritis
Medikamente	Antiepileptische Medikamente Glucocorticoide HIV-Medikamente Antipilzmittel Cholestyramin
Granulombildende Erkrankungen	Sarkoidose Tuberkulose Histoplasmose Coccidiomykose



# Ist das alles, was zu sagen ist?

## Prävalenz des Mangels

- Schweizer «Allgemein-Bevölkerung»
- 50% unter **50 nmol/l**, 30% unter **75 nmol/l**



Haben diese  
Konzentrationsangaben  
eine Bedeutung?

## EEK Dosis-Empfehlung

- Schweizer «**Allgemein-Bevölkerung**» unterschieden vom «**Personen mit schwerem Mangel**», Aussagen über **tolerierte Höchstmengen**.

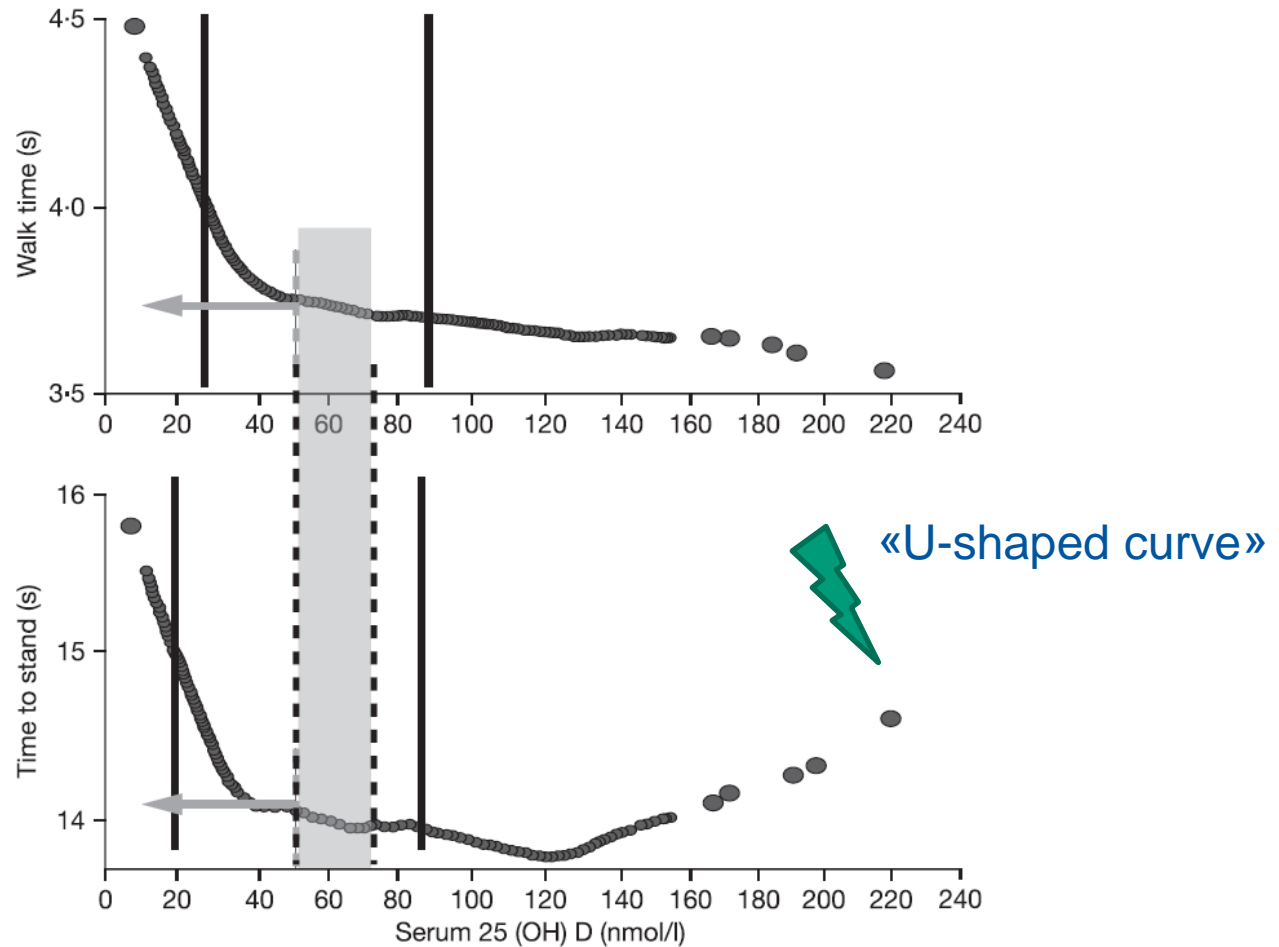
## EEK Begründung für 50 nmol/l

- 50 nmol/l ... Schwellwert «um die **Knochengesundheit** bei Erwachsenen und die **Muskelgesundheit** älterer Personen zu **unterstützen**»
- Basis: IOM – Publikation und IOF / US Endocrine Society Guidelines

## EEK Begründung für 75 nmol/l

- 75 nmol/l ... Schwellwert für «**Personen mit erhöhtem Risiko**»

# 50 nmol/l vs 75 nmol/l (20 oder 30 ...)





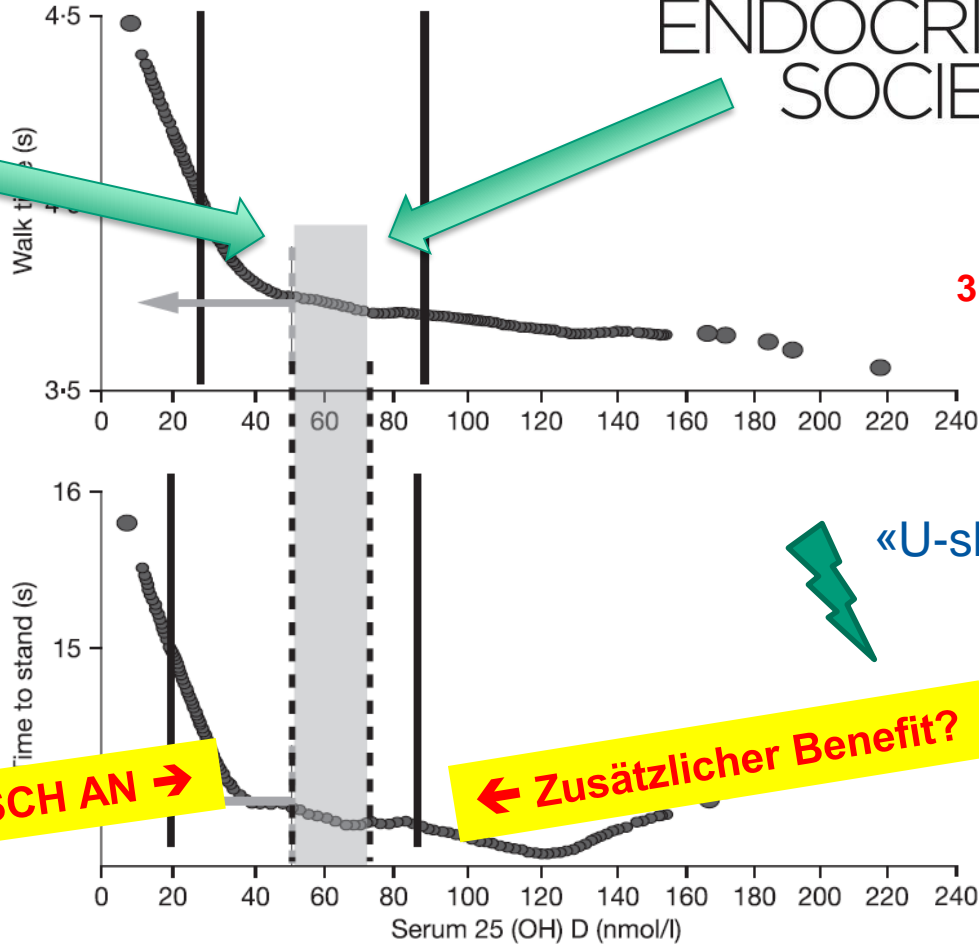
# 50 nmol/l vs 75 nmol/l (20 oder 30 ...)



**IOM**  
Zielkonzentration  
20 ng/ml = 50 mmol/l



**Endo Soc**  
Zielkonzentration  
30 ng/ml = 75 mmol/l



**RISIKO STEIGT RASCH AN →**

**← Zusätzlicher Benefit?**



# Alternative Wahrheiten?

## Behauptung des IOM

- Achtung: Epidemiologischer Ansatz
- Ziele:

Bestimme die «Vitamin D» **RDA = Recommended Dietary Allowance** (mittlere tägliche Zufuhrmenge für eine adäquate Versorgung von «fast allen» Personen)

Bestimme die «Vitamin D» **EAR = Estimated Average Requirement** (mittlere tägliche Zufuhrmenge für eine adäquate Versorgung von 50% der Personen)

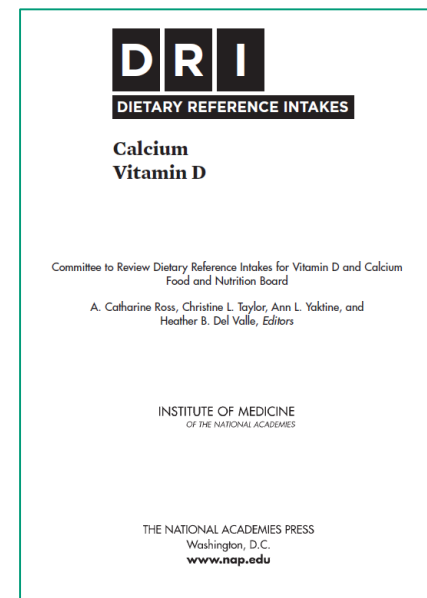
- Schlussfolgerung aus Studienlage:

**Bei >50 nmol/l sind 99% der Bevölkerung adäquat versorgt**

**Das erreicht man mit 600 IE / Tag**

## Entgegnungen diverser Proponenten

- Falsche Datenauswertung von Publikationen
- Falsche Statistik angewendet
- Studien selektiv ein- und ausgeschlossen





CHAPTER

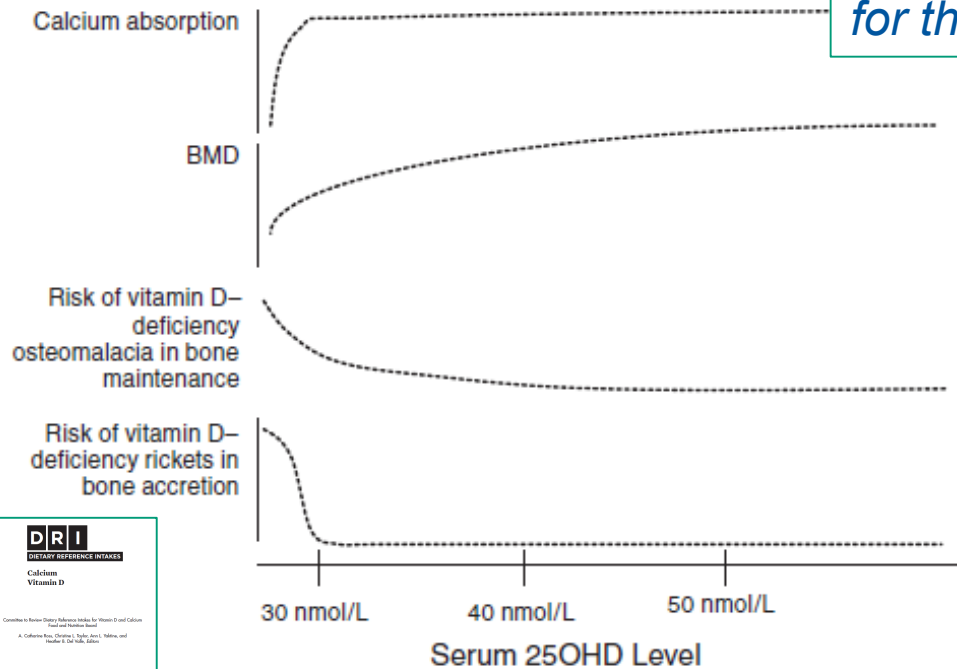
# 57B

## The IOM—Endocrine Society Controversy on Recommended Vitamin D Targets: In Support of the Endocrine Society Position

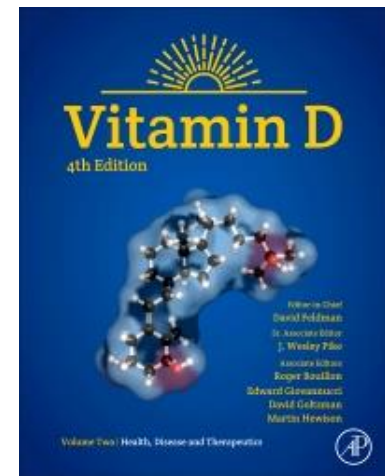
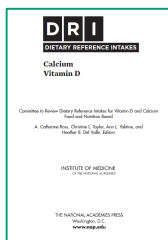
Reinhold Vieth<sup>1</sup>, Michael F. Holick<sup>2</sup>

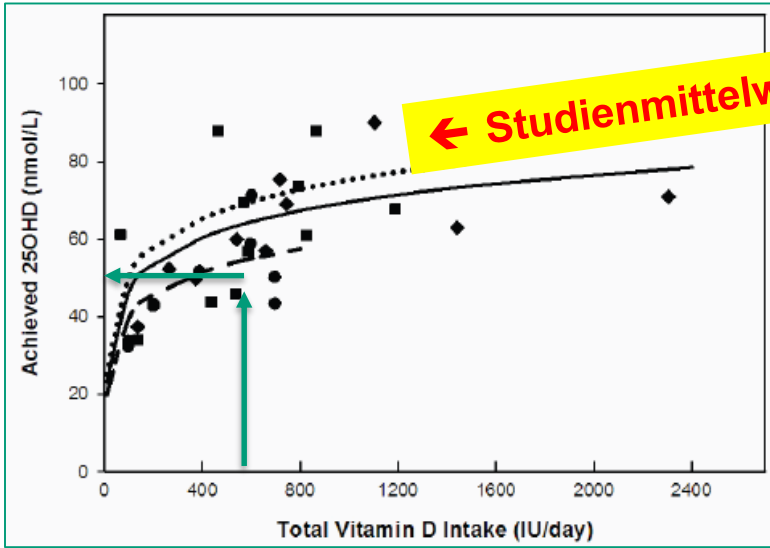
<sup>1</sup>University of Toronto, Toronto, ON, Canada; <sup>2</sup>Boston University School of Medicine, Boston, MA, United States

*“The IOM report cited nothing as evidence for this bone density conceptualization.”*

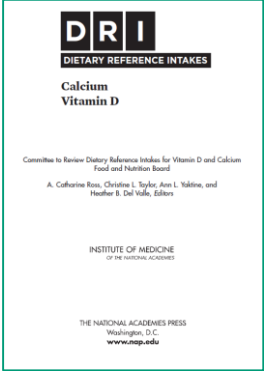


Conceptualization of integrated bone health outcomes and vitamin

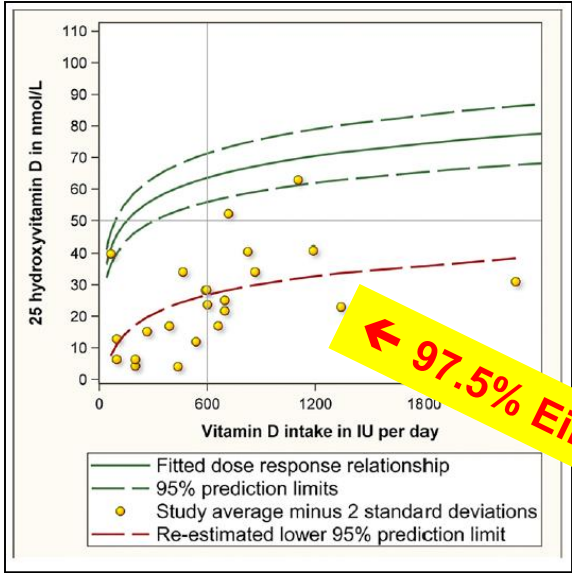




# Basis des RDA des IOM



*“Response of serum 25OHD level to total intake of vitamin D in northern latitudes in Europe and Antarctica during their respective winter seasons”*



*“The public health and clinical implications of the miscalculated RDA for vitamin D are serious. With the current recommendation of 600 IU, bone health objectives and disease and injury prevention targets will not be met.”*

*Nutrients* 2014, 6, 4472-4475; doi:10.3390/nu6104472

**OPEN ACCESS**

*nutrients*  
ISSN 2072-6643  
www.mdpi.com/journal/nutrients

Letter

**A Statistical Error in the Estimation of the Recommended Dietary Allowance for Vitamin D**

Paul J. Veugelers \* and John Paul Ekwaru

School of Public Health, University of Alberta, 350 University Terrace, Edmonton, AB T6G 2T4, Canada

\* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: paul.veugelers@ualberta.ca; Tel.: +1-780-492-9095.

Received: 16 August 2014; in revised form: 10 October 2014 / Accepted: 11 October 2014 / Published: 20 October 2014



# Es ist ein Hauen und ein Stechen ...



Karl Jauslin Schlacht bei Semprach 1889



**Go and see !!**

---





# Go and see !!

---

Was bedeutet 600 IE / Tag?

50 nmol/l – ist das ein konstanter Spiegel?

Muss man das messen?



# Wie erreicht man 600 IE / Tag?

## Zur Erinnerung: Prävalenz des Mangels

- 50% unter 50 nmol/l
- 30% unter 75 nmol/l

## EEK Substitutions-Empfehlung

- «Solare UV-Strahlung, insbesondere UVB, ist die wichtigste Quelle für Vitamin D»
- «Sonnenstrahlung keine verlässliche Vitamin-D-Quelle und es gibt damit verbundene Risiken wie Hautalterung und Krebs»
- «Unabhängig vom Alter vermindert die Verwendung von Sonnenschutzmitteln und -kleidung die Produktion von Vitamin D in der Haut»
- «Bemerkenswert ist, dass in ganz Europa in den Monaten November bis Ende März keine ausreichende UVB-Bestrahlung besteht»
- Spiegelabfall im Winter-Halbjahr um 25 nmol/l (rund 10 ng/ml)


# Sonne und UV-Strahlung



## Kontakt

Bundesamt für Gesundheit BAG  
Abteilung Strahlenschutz  
Sektion NIS und Dosimetrie  
Schwarzenburgstrasse 157  
3003 Bern  
Schweiz  
Tel. +41 58 462 96 14

 [E-Mail](#)

 [Kontaktinformationen drucken](#)

## Sonne und UV-Strahlung

[Sonnenschutz](#)

[Sonnenstrahlung](#)

[UV-Index](#)

[UV-Index Prognose](#)

[UV-Index Tagesverlauf](#)

**Die UV-Strahlung der Sonne schädigt ab einer gewissen Intensität unsere Haut und unsere Augen, ist gleichzeitig aber wichtig, dass der Körper das lebensnotwendige Vitamin D bilden kann. Einfache Verhaltensregeln helfen dabei, die positiven Eigenschaften der Sonnenstrahlen zu nutzen und ihre Risiken zu vermeiden.**

## UV-Strahlung der Sonne

4% der Sonnenstrahlung sind UV-Strahlen. Sie können - ohne dass wir dabei ein Hitzegefühl verspüren - in die Zellen der Augen und Haut eindringen und deren Erbgut beschädigen. In aller Regel werden solche Schäden durch Reparatursysteme in den Zellen wieder beseitigt. Häufige, lang anhaltende und intensive UV-Bestrahlung können diese Reparatursysteme jedoch überlasten. Zurück bleiben nicht fehlerfrei reparierte Erbgutveränderungen (Mutationen), die zu Hautkrebs und Krebs in den Augen führen können.



# Faktenblatt Vitamin D und Sonne

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
Bundesamt für Gesundheit BAG

## Vitamin D und Sonnenstrahlung

Datum: 10. März 2017

**Tabelle 3. Aufenthaltsdauer an der Sonne, um entweder vormittags ab 9 Uhr, oder mittags ab 12 Uhr oder nachmittags ab 15 Uhr die Vitamin D-Menge von 600 internationalen Einheiten zu bilden (aufrechte Körperhaltung, Haut des Gesichts, der Hände und der Arme sonnenbeschienen)**

	besonders UV-empfindliche Personen mit sehr heller und heller Haut sowie Kinder			normal UV-empfindliche Personen mit mittelheller Haut		
	Vormittag	Mittag	Nachmittag	Vormittag	Mittag	Nachmittag
März	50	15	35	65	20	50
April	45	10	10	60	10	15
Mai	25	5	10	30	10	10
Juni	20	5	5	25	5	10
Juli	20	5	5	30	5	10
August	30	5	5	35	5	10
September	45	10	10	55	10	15
Oktober	85	15	25	100	20	30

- Sonnen-Exposition Gesicht, Arme, Hände
- Ausreichend für 600 IE
- Im Winter nicht möglich

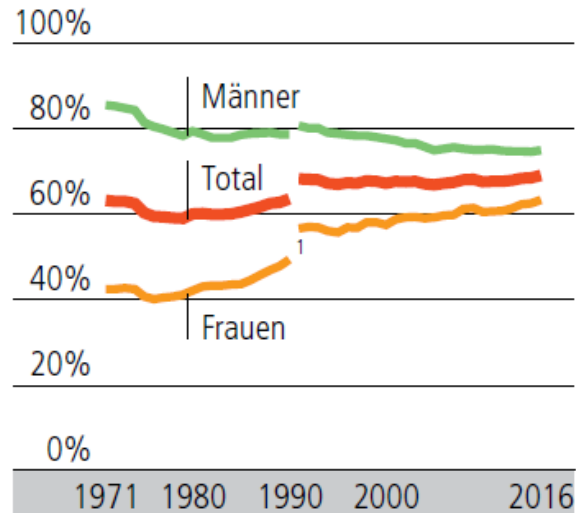
*«An der Mittagssonne ist das benötigte Vitamin D in weniger als zehn Minuten produziert. Empfehlenswerter allerdings ist die Sonnenbestrahlung am Vor- oder Nachmittag. Denn damit ist es möglich, während der starken Sonnenstrahlung über die Mittagszeit den Schatten aufzusuchen oder sich anderweitig gut zu schützen.»*



# Die reale Welt ...

## Erwerbspersonen

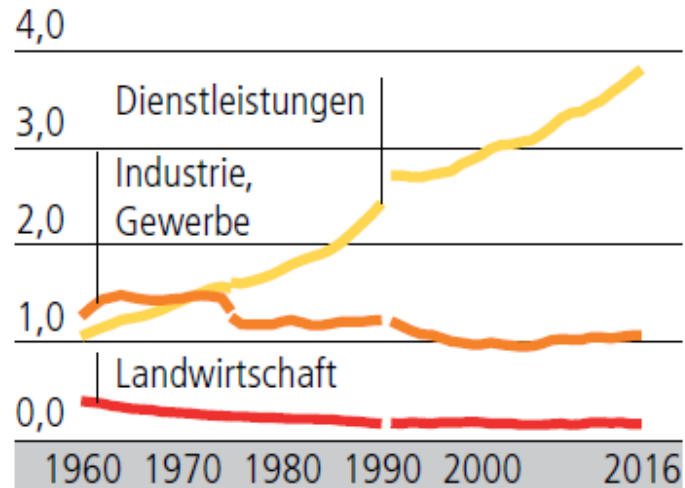
in % der ständigen Wohnbevölkerung (15+)



1 Ab 1991 neue Berechnungsmethode

## Erwerbstätige<sup>1</sup> nach Wirtschaftssektor

in Mio.



1 Ab 1975 bzw. 1991 neue Berechnungsmethode

## Taschenstatistik der Schweiz 2017



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
Bundesamt für Statistik BFS





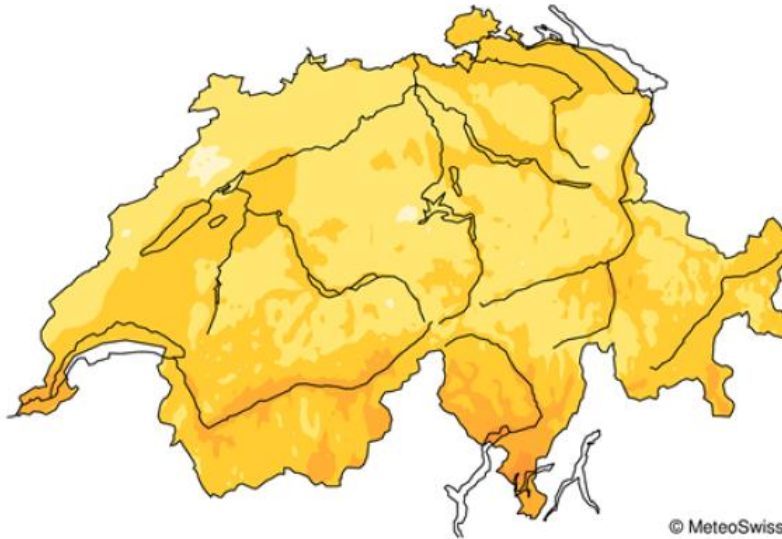
# Das Wetter

Rückblick Juni 2016

## Unwetter-Monat mit Regenrekord

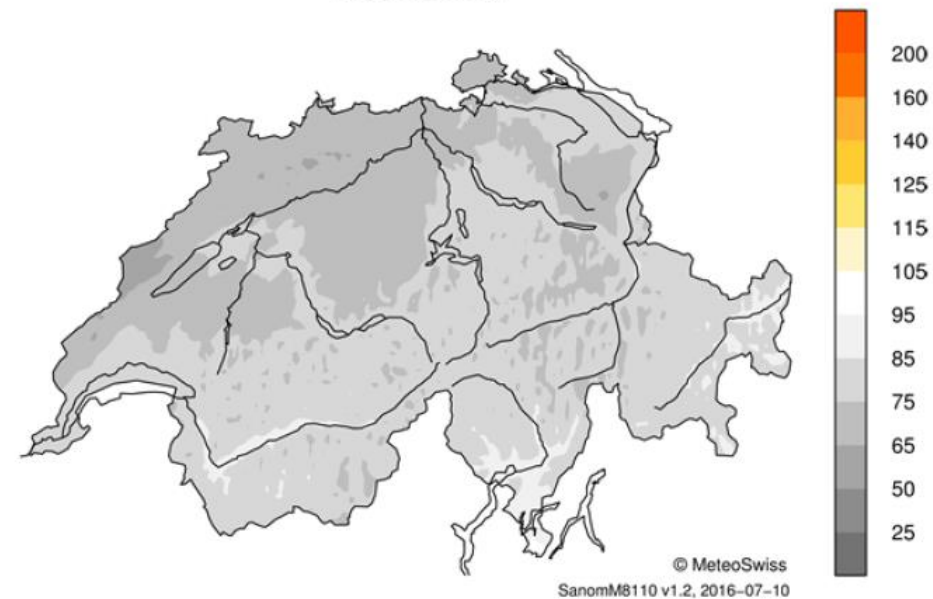
Der Juni hat uns eine selten gesehene Unwetterserie beschert. Vor allem zum Monatsanfang gab es täglich Überflutungen und Katastrophenalarm. Dadurch war es einer der nassesten Junis der letzten Jahrzehnte.

% der maximal möglichen monatlichen  
Sonnenscheindauer



Monatliche Sonnenscheindauer in % der Norm

(Ref. 1981-2010)

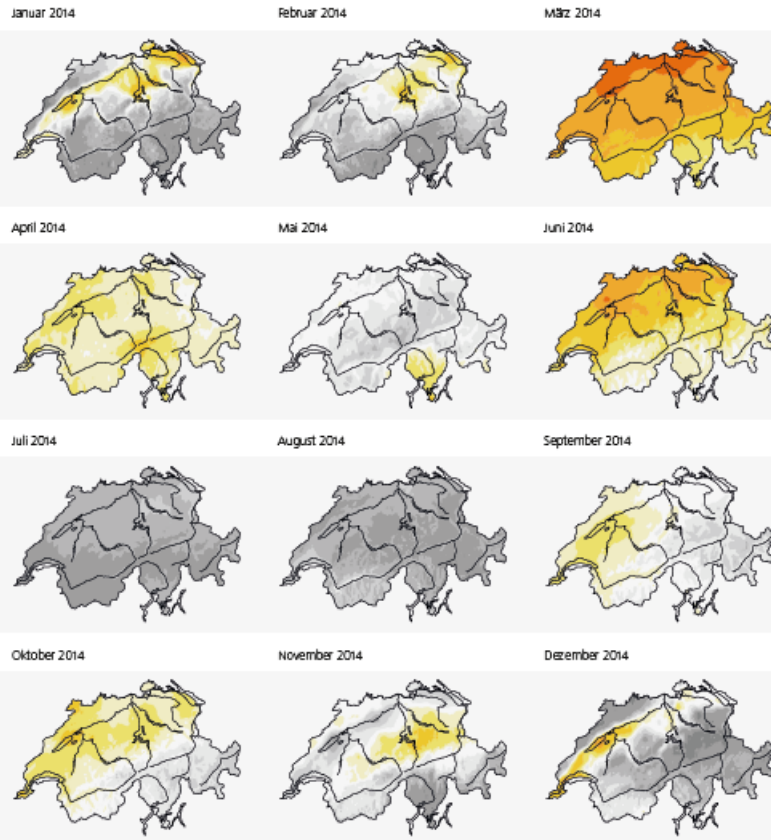


# Klima-Bericht Schweiz 2014

## Monatliche Sonnenscheindauer 2014 in Prozent der Norm 1981–2010

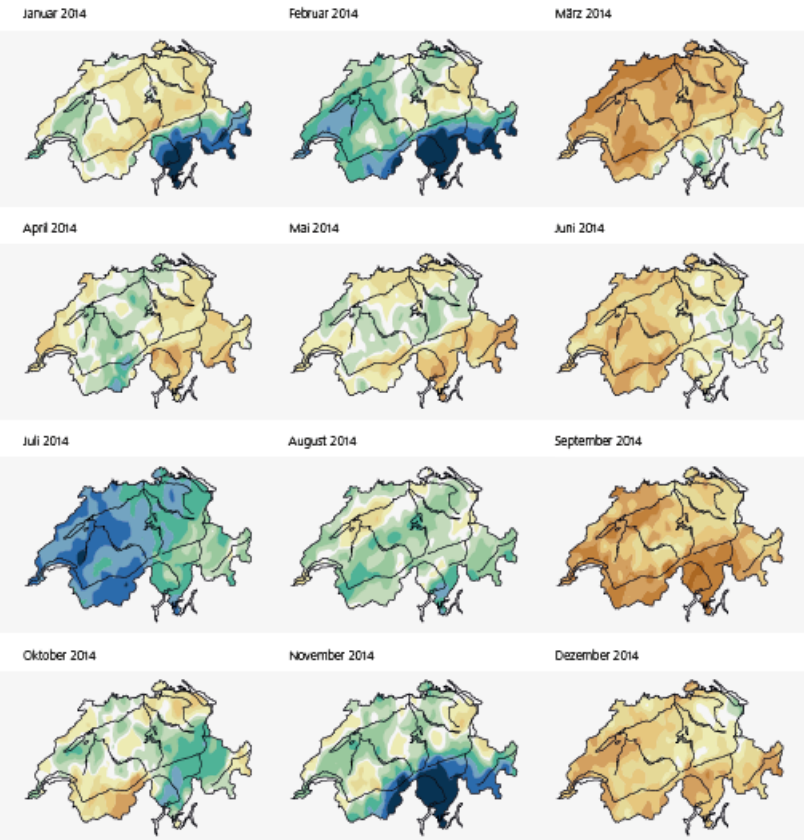
15 14

Abbildung 1.4  
Räumliche Verteilung der monatlichen Sonnenscheindauer in Prozent der Norm 1981–2010.



## Monatsniederschlag 2014 in Prozent der Norm 1981–2010

Abbildung 1.3  
Räumliche Verteilung der Monatsniederschläge in Prozent der Norm 1981–2010.



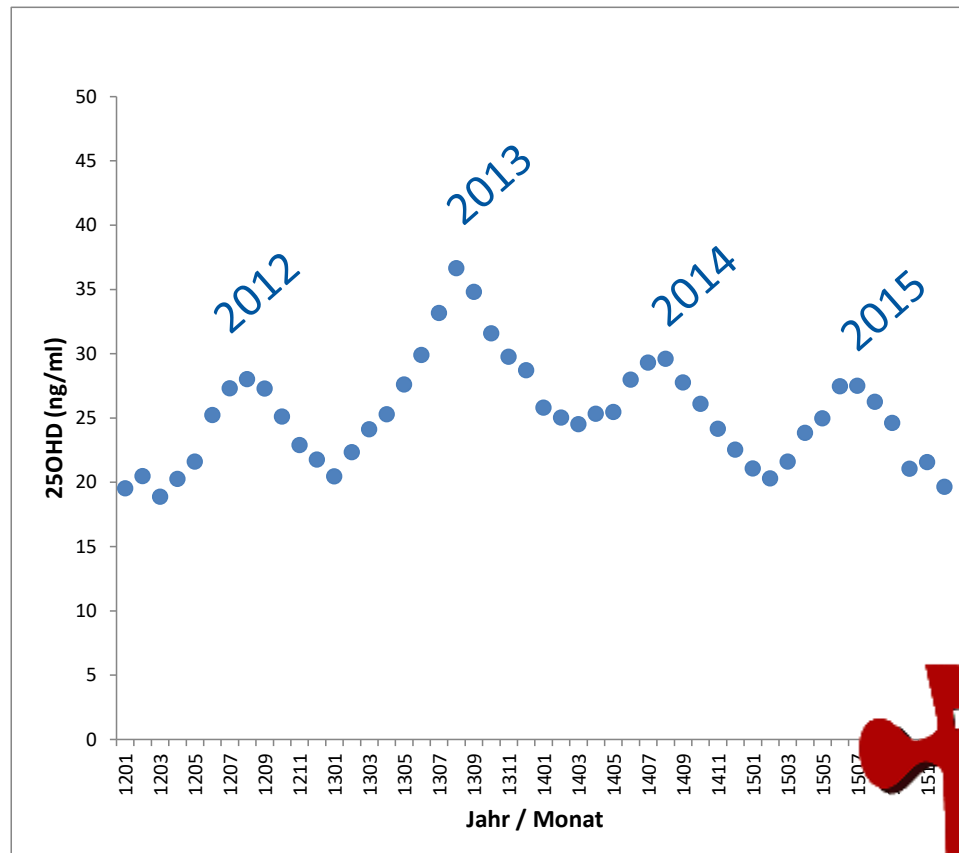
*Toller Juni mit viel Sonne, mieser Sommer*



# CH & FL Vitamin D Daten

## Rahmenbedingungen der Abbildung:

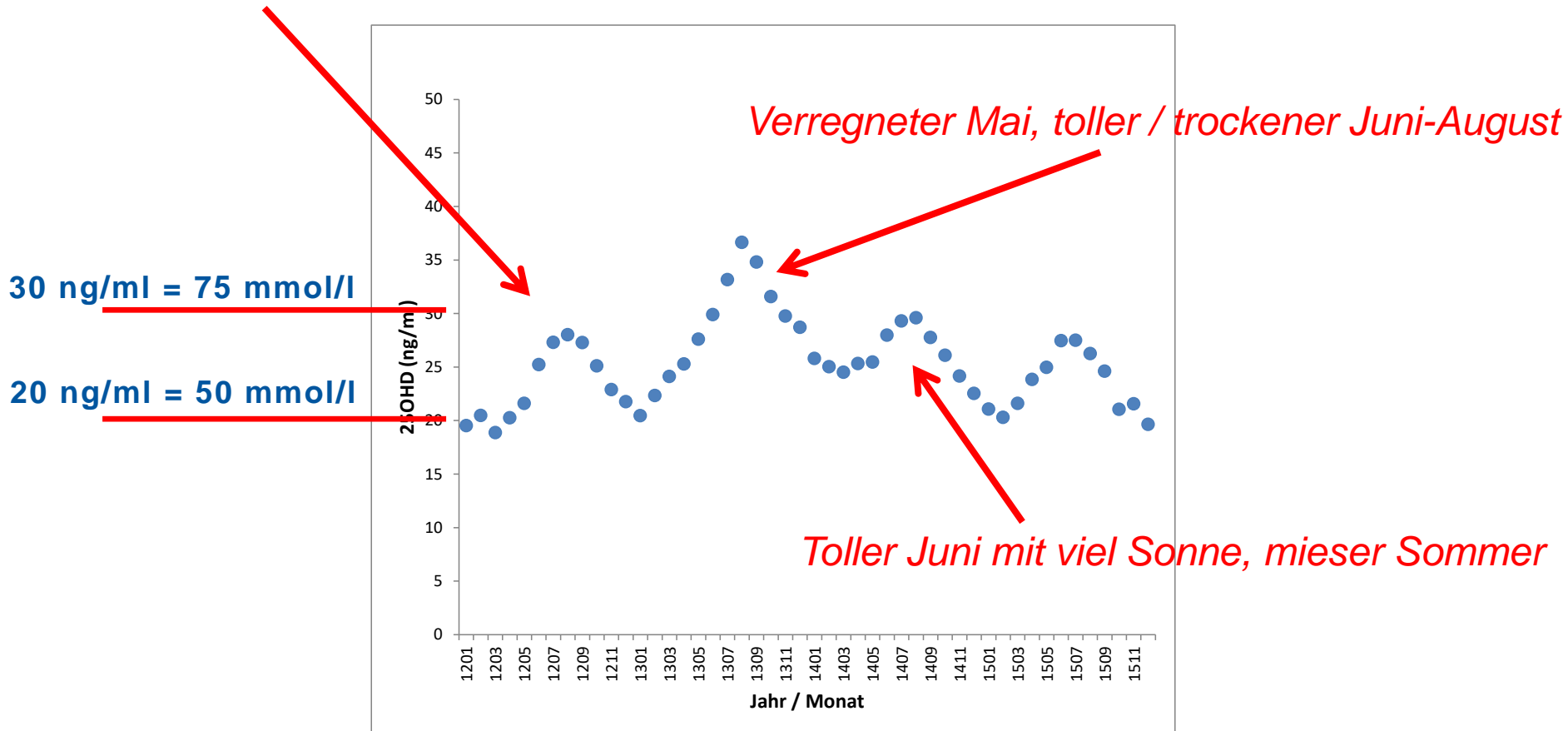
Statistik über ganze RISCH Gruppe, Mittelwerte der Monat





# Vitamin D Daten und das Wetter

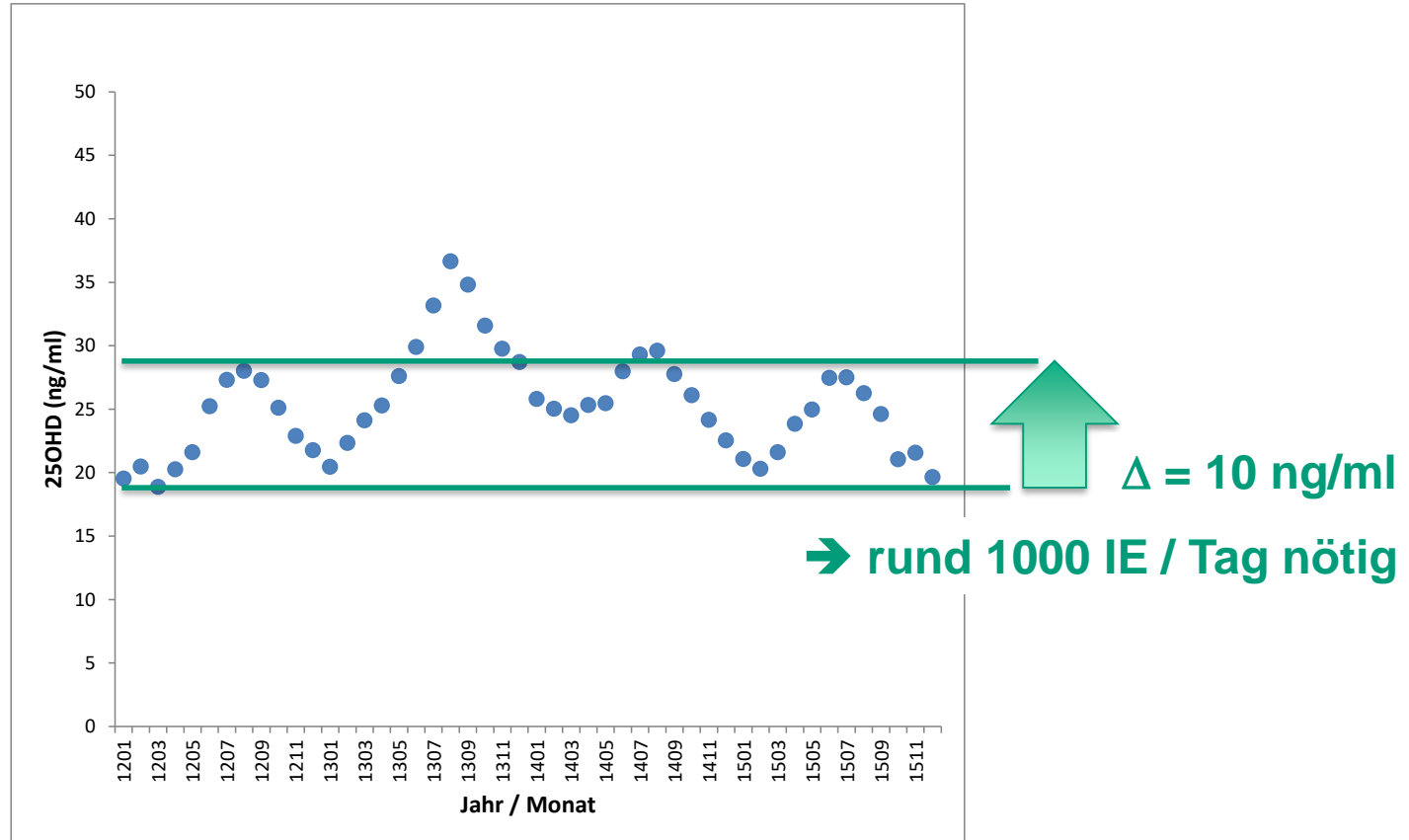
*Sonniger Mai, verregneter Juni, Juli OK, August nicht OK*



# Wie erreicht man einen Schwellenwert?

**FAUSTREGEL:** 100 IE / Tag = +1 ng/ml

400 IE / Tag = +10 nmol/l



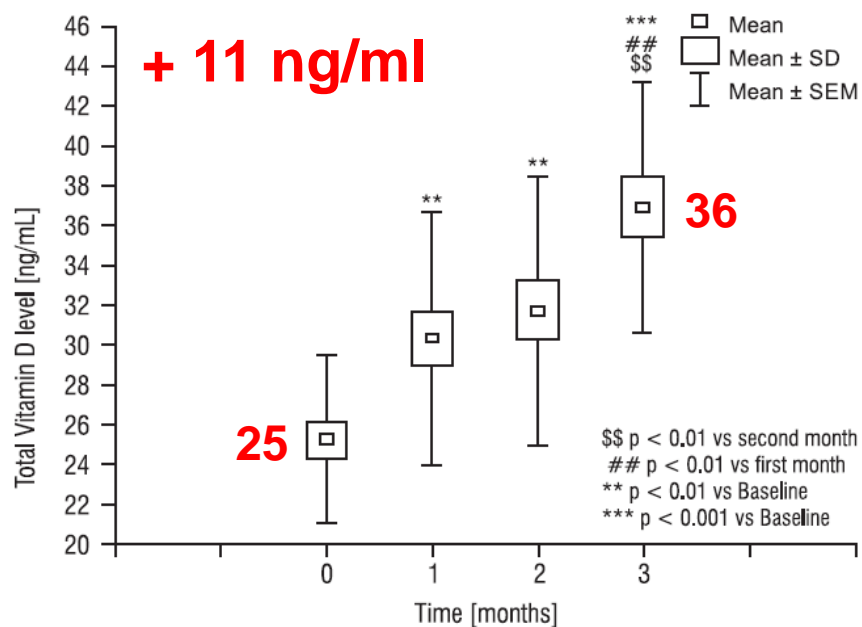
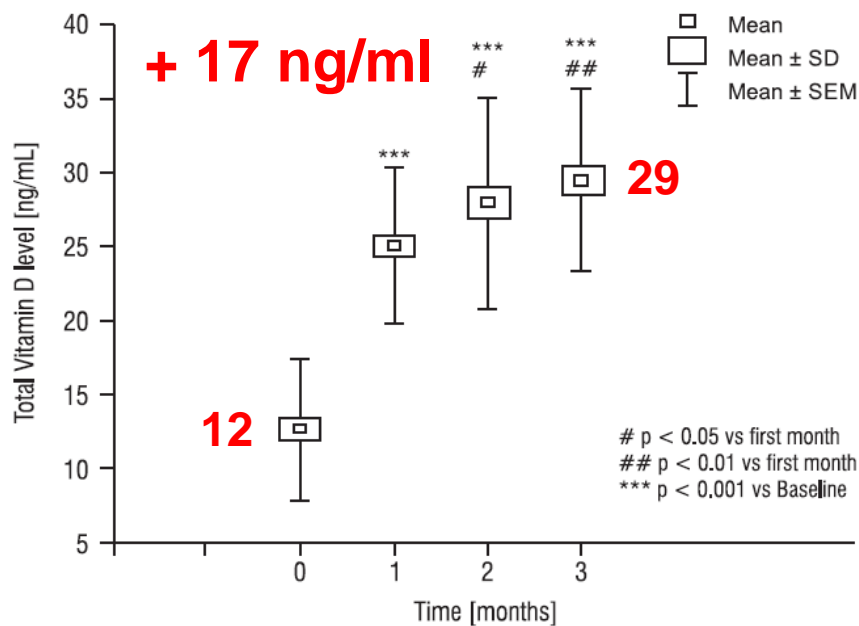


# Effekt von 800 IE / Tag

Frauen, 20-30 Jahre, n = 106, nur 67 bleiben im Programm (Dauer: Jan → Mai)

**Gruppe 1 (n = 46) = MANGEL**  
<20 ng/ml am Beginn  
**1500 IE / Tag, 3 Monate**

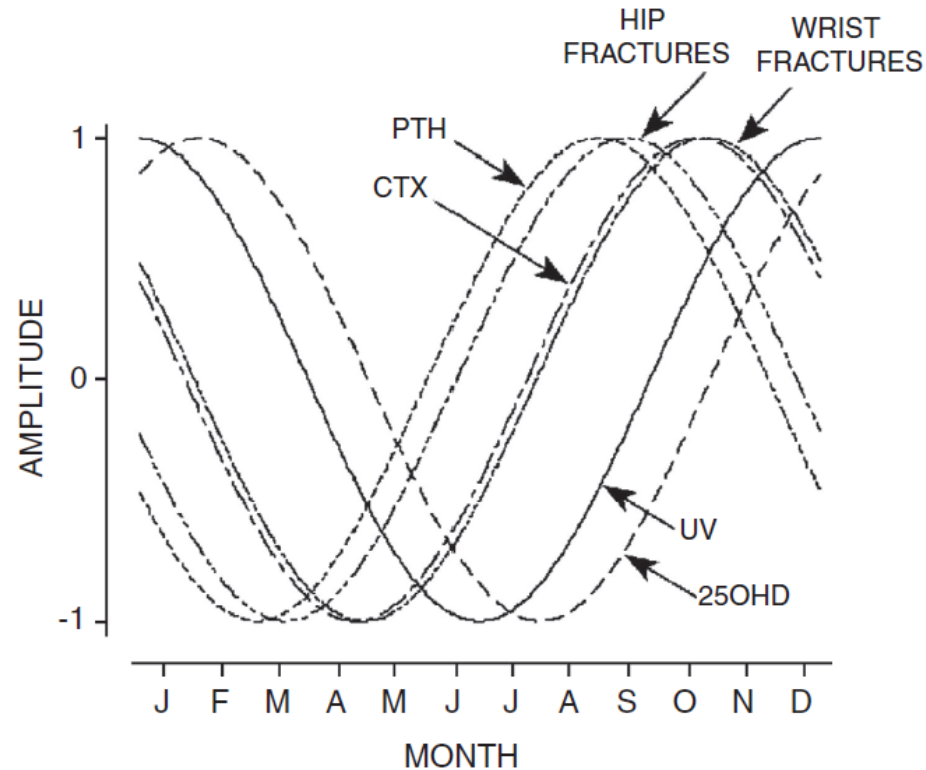
**Gruppe 2 (n = 21) = NORMAL**  
>20 ng/ml am Beginn  
**800 IE / Tag, 3 Monate**







# Ist das Auf / Ab von Bedeutung?



**Figure 1** Sine curves showing the periodicity of UV, serum 25(OH)D, PTH, CTx, and hip and wrist fractures in the southern hemisphere. Amplitude set a maximum of +1 and a minimum of -1 (Pasco *et al.*<sup>25</sup>). 25(OH)D, 25-hydroxyvitamin D; CTx, C-telopeptide; PTH, parathyroid hormone; UV, ultraviolet radiation.



# Zusammenfassung bis hierher

## Spiegel-Messungen sind notwendig, um rationale Handlungen zu setzen

### Sonnenabhängigkeit der Spiegel

- Schwankungen von zumindest 10 ng/ml (25 nmol/l) sind im Jahresgang zu erwarten
- Diese Schwankungen haben einen physiologischen Effekt, die winterliche Versorgungslücke ist signifikant
- Der Grossteil der Bevölkerung hat nicht die Möglichkeit ohne Supplementation diese Lücke zu schließen
- Der Mangel hat mittelfristige Auswirkungen und die frühe Erkennung ist ohne Spiegelmessungen nicht leicht möglich

### Beurteilung IOM Empfehlungen

- Sonne und Ernährung reichen nicht aus, um die Versorgung sicherzustellen
- Aller Voraussicht ist die Zufuhr von 600 IE / Tag nicht ausreichend

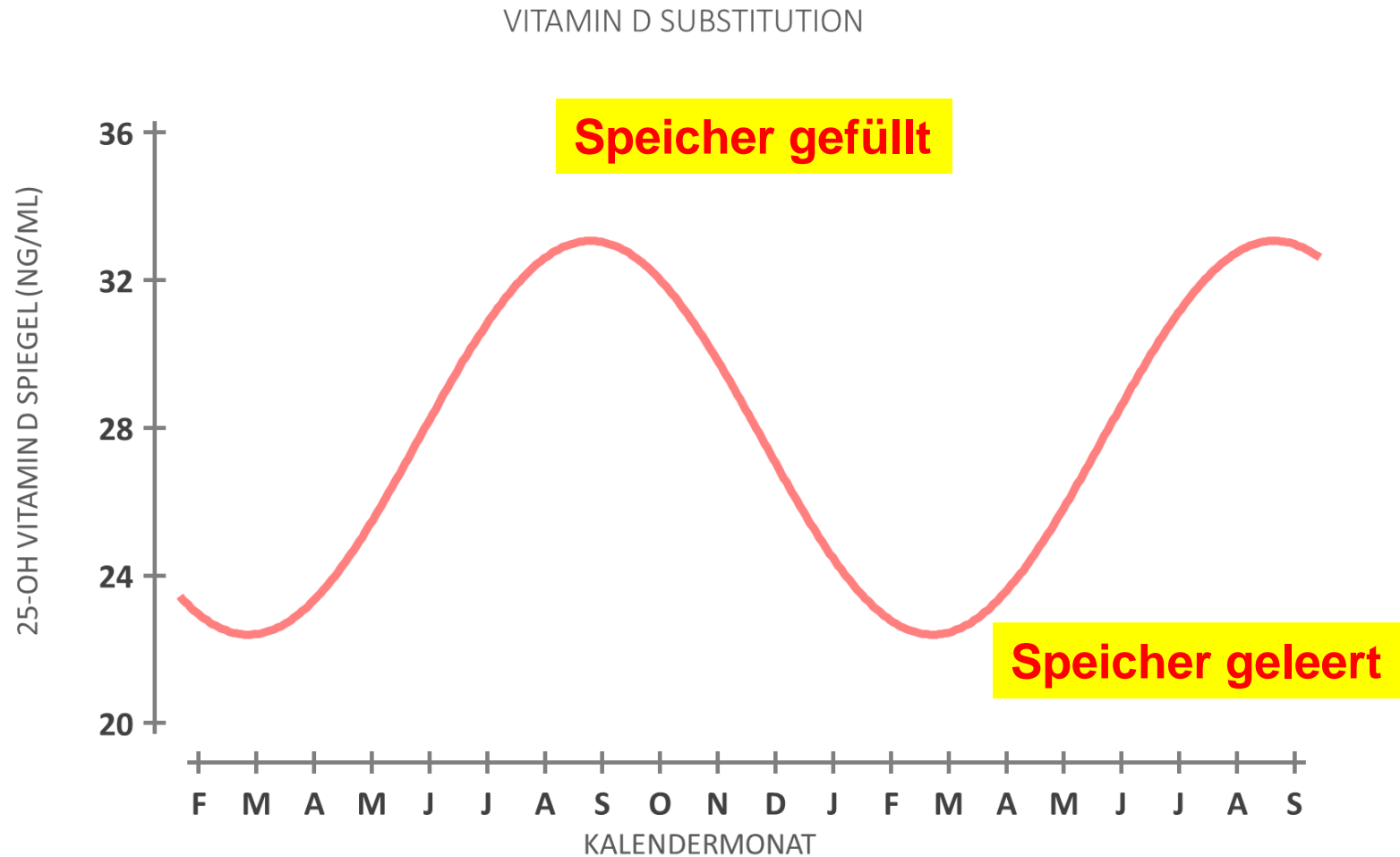
# Vorschlag zum Messzeitpunkt

---



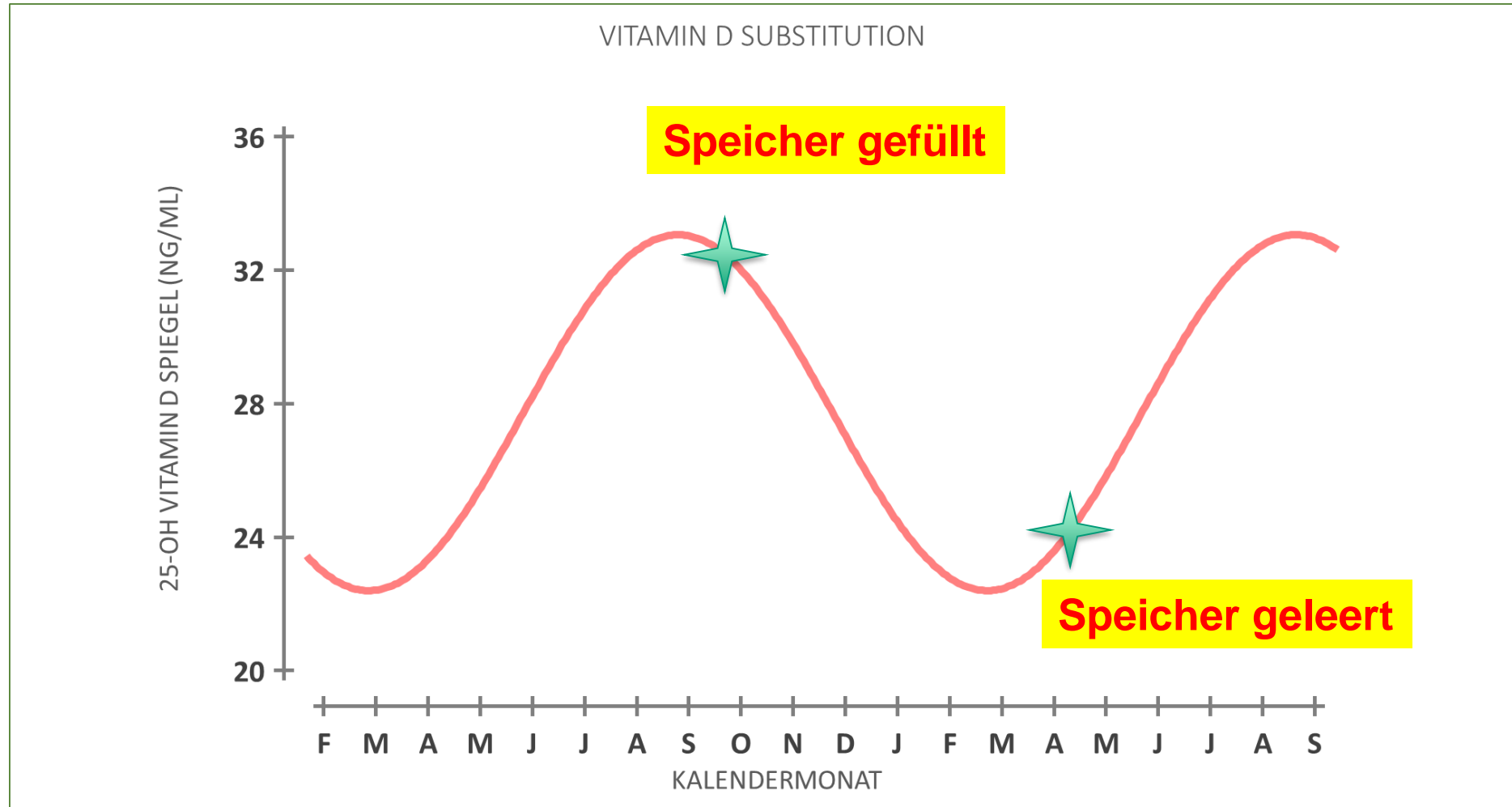


# Nadir und Zenit



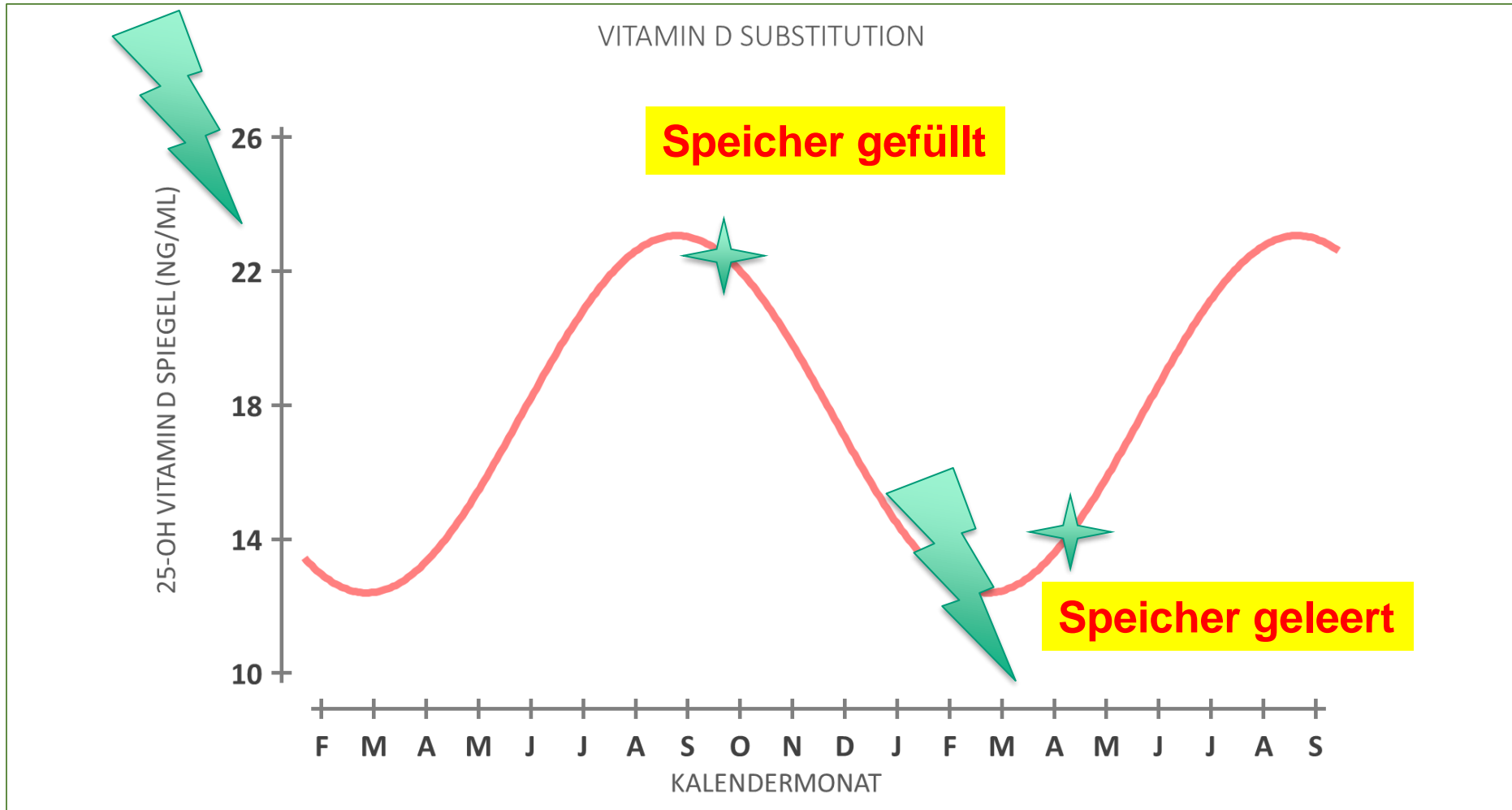


# Nadir und Zenit



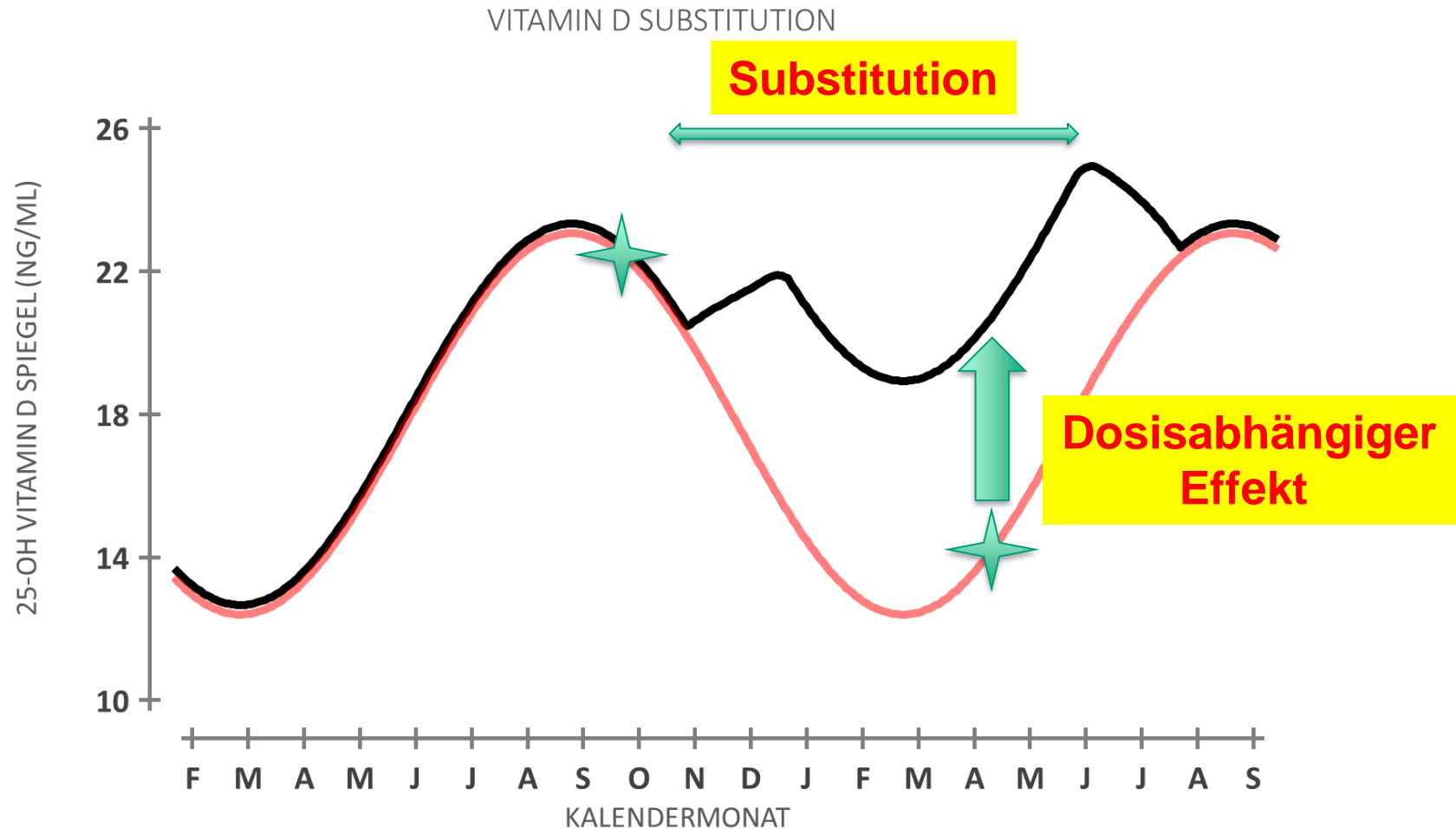


# Mangel





# Substitution







# Risiko-Patienten


**Zielspiegel bei 75 nmol/l, auf Grund des Risikos ist entweder mit einem zu tiefen Ausgangsspiegel oder einer höheren Dosierung zu rechnen.**

- Personen mit Knochenerkrankungen (Hyperpara, Osteoporose, Osteomalazie ...)
- Ältere Personen (nach Sturz, Fraktur mit geringem Trauma)
- Adipöse Personen (Erwachsene BMI >30, Kinder bei zusätzl. Risikofaktoren)
- Schwangere und stillende Frauen bei zusätzl. Risikofaktor (wenig Sonne, Hauttyp, Übergewicht, Gestationsdiabetes)
- Personen mit dunklem Hauttyp
- Sportler jeden Alters, wenn In-Door-Sport
- Chronisches Nierenversagen
- Malabsorption (Endzündl. Darmerkrankungen, Mukoviszidose, ...)
- Medikamente (Antiepileptika, Glucocorticoide, HAART, Antimycotica ...)
- Granulombildende Erkrankungen (Sarkoidose, Tuberkulose, Histoplasmose ...)

# Rationale Vitamin D Substitution



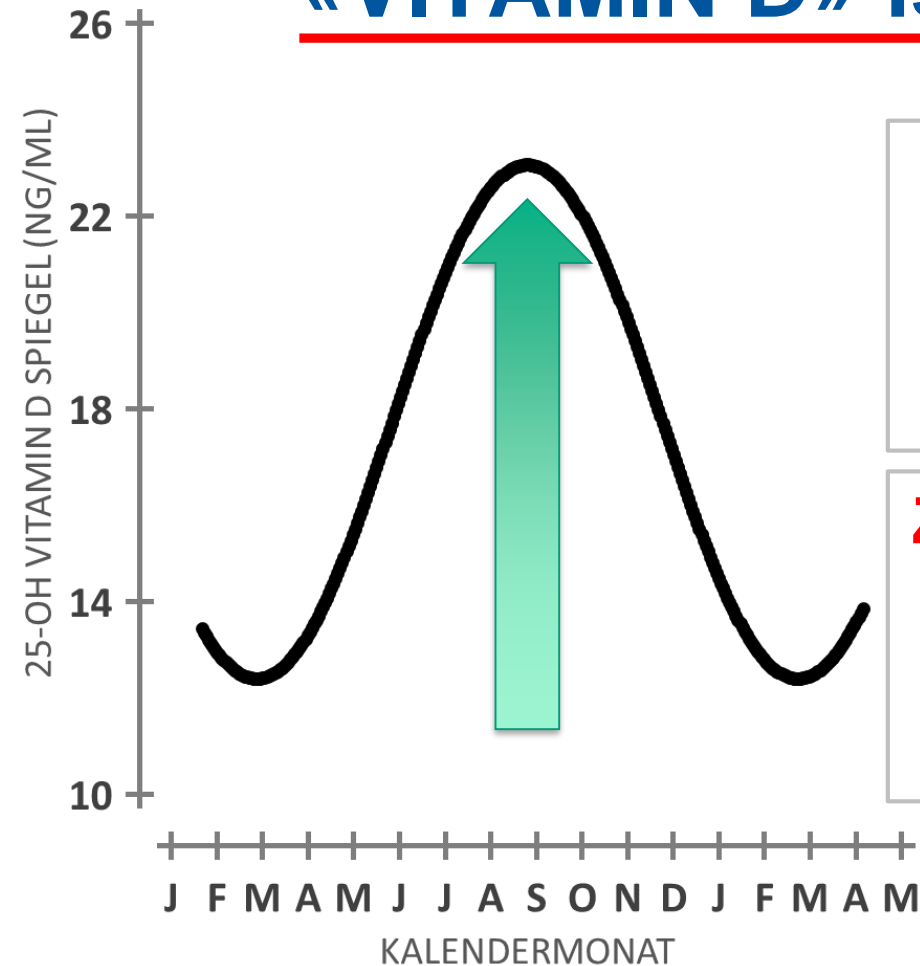
## MESSEN HEISST WISSEN

- Risikopatient identifizieren
- Mangel durch Spiegelmessung aufdecken
- Zielspiegel definieren
- Spiegeladäquate Dosierung 
- Therapie durchführen
- Therapieerfolg kontrollieren
- Nächster Zyklus in Abhängigkeit des frühherbstlichen Spiegels
- Bei chronischen Entzündungen etc. muss mit einer beschleunigten Speicherleerung gerechnet werden
- Nie über 4000 IE / Tag
- Bolus Gaben (z.B. 1 x Monat) nicht empfohlen (CAVE steady state der Enzyme!)
- Spiegel Eskalation auf  $>50$  ng/ml ( $>125$  nmol/l) wird kritisch hinterfragt

**Δ Start – Ziel bestimmen**  
**+ 100 IE / Tag = + 1 ng/ml**  
**+ 400 IE / Tag = + 10 nmol/l**

# Messen heißt wissen

## «VITAMIN D» ist ein HORMON



**Vorstufe** → Substitution

+100 IE/d = +1 ng/ml  
+400 IE/d = +10 nmol/l

**Zwischenstufe** → Überwachung

△ im Jahresverlauf  
10-15 ng/ml = 25-40 nmol/l

Umrechnung: 1.0 ng/ml = 2.5 nmol/l

christoph.seger@risch.ch