

# **Vitamin D-Mangel in Deutschland: Unterschätzt in seiner Häufigkeit und Bedeutung?**

**Professor Dr.  
Armin Zittermann  
Bad Oeynhausen**

# Geschichte



Im Jahre 1903 erhielt Niels Finsen den Nobelpreis für Medizin und Physiologie für seine Theorie zur Heilung von Lupus vulgaris (Haut-Tuberkulose) mittels Phototherapie.

Allerdings stellte er fest, dass die Strahlung in Nordeuropa nicht ausreichend ist, Untersuchungen in den Alpen mit hoher Strahlung durch seine Kollegen O. Bernhard und A. Rollier waren jedoch sehr erfolgreich.

# Geschichte

Im Jahre 1924 veröffentlichte  
Thomas Mann sein Werk

**„Der Zauberberg“**

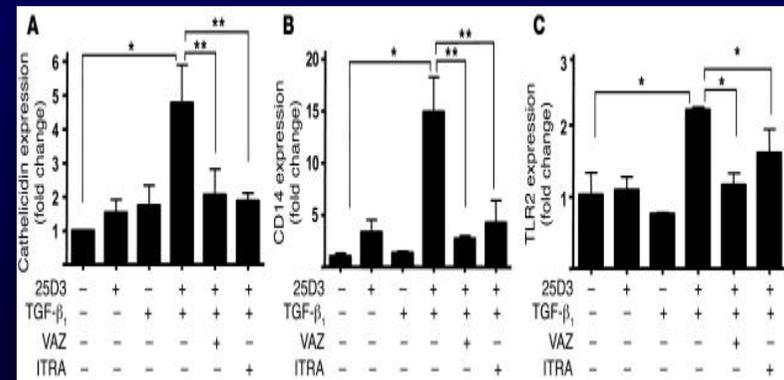
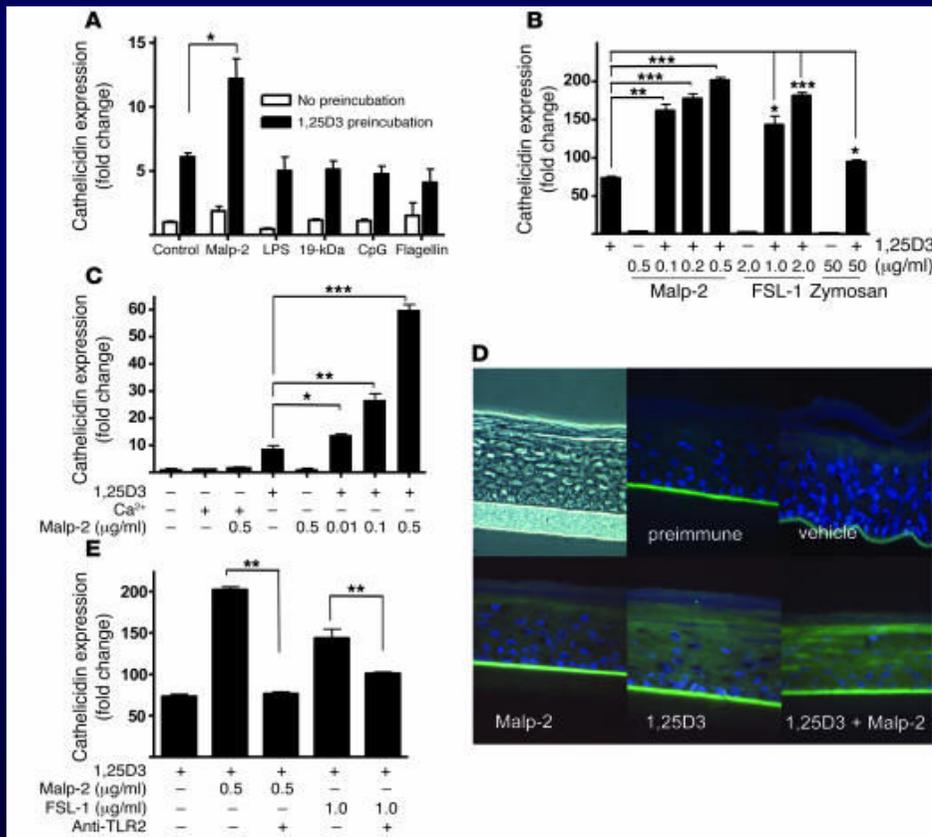
das in einem Schweizer Sanatorium  
in Davos spielt, das zur Behandlung  
der Tuberkulose erbaut wurde.



Davos

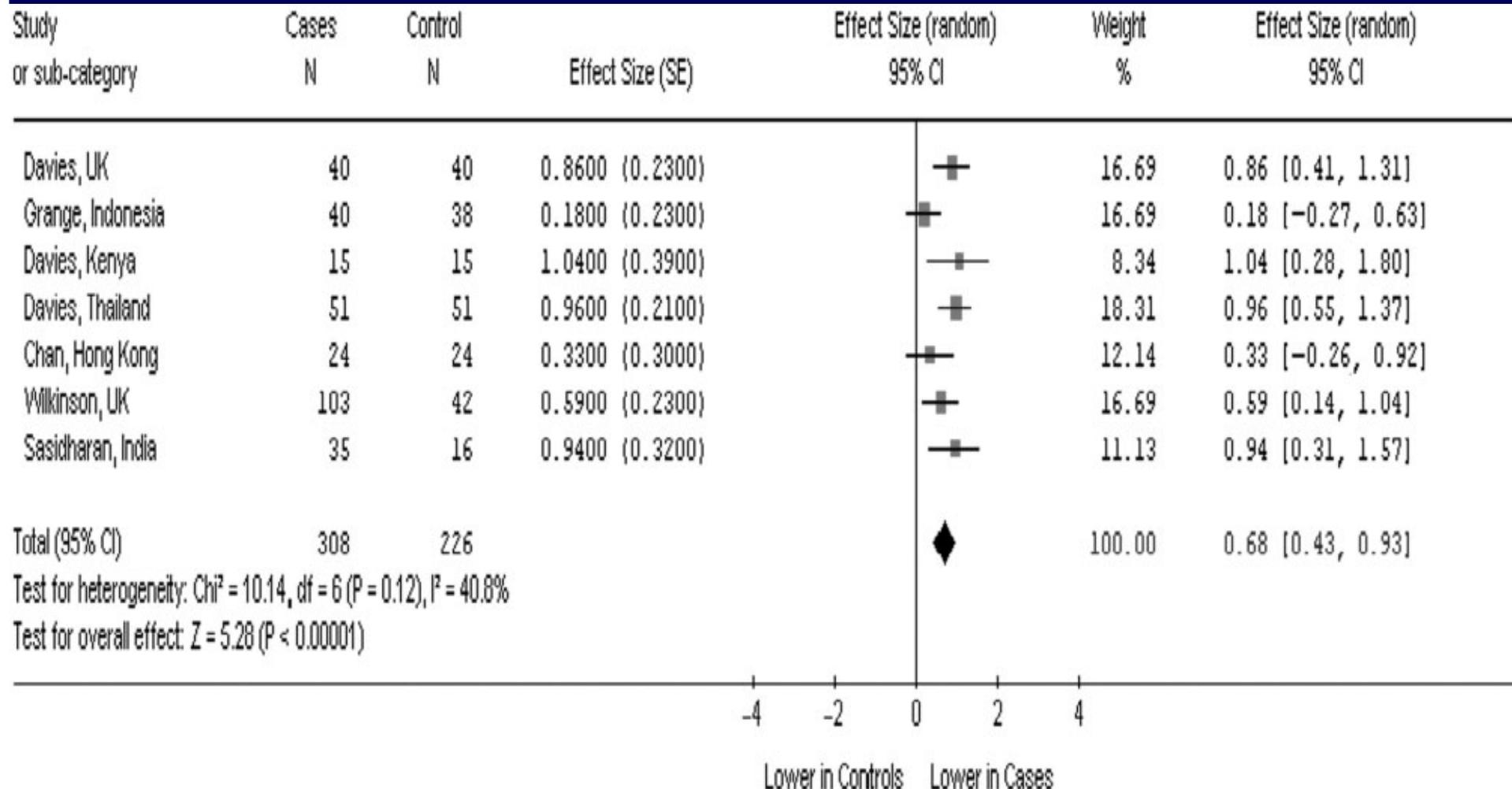
# Geschichte

Im Jahre 2007 publiziert J. Schauber Daten, dass Vitamin D die Synthese des körpereigenen Antibiotikums Cathelicidin in Hautzellen steigert.



# Vitamin D Mangel und erhöhtes Tuberkulose Infektionsrisiko

Nnoaham & Clarke Int J Epidemiol 2008;37:113-9



# Geschichte



**Adolf Windaus**

**Klärte die chemische Struktur von Vitamin D auf und erhielt 1928 den Nobelpreis für Chemie**



„...für seine Verdienste um die Erforschung des Aufbaues der Sterine und ihres Zusammenhangs mit den Vitaminen.“

Vater der Rachitisprophylaxe

# Rachitis

## Symptome

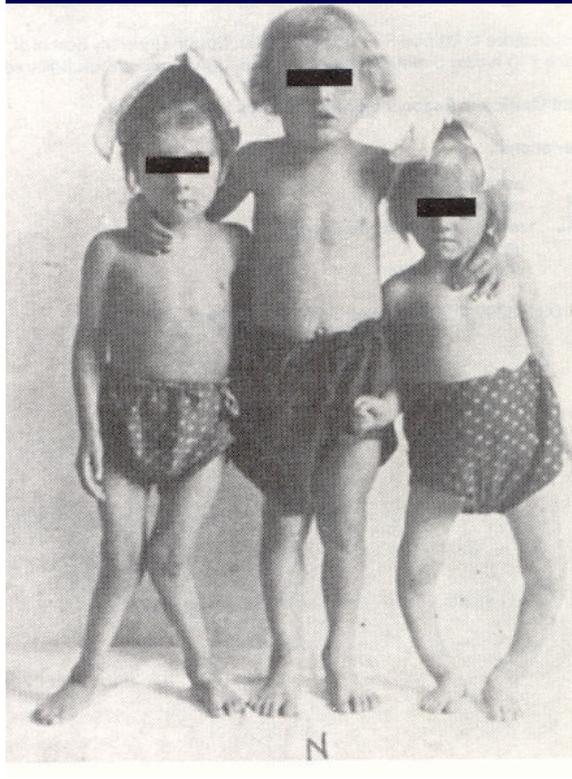
### Knochenerkrankung

(Pävalenz 19. Jahrhundert: bis 60% in Skandinavien, 80% in Boston, USA)

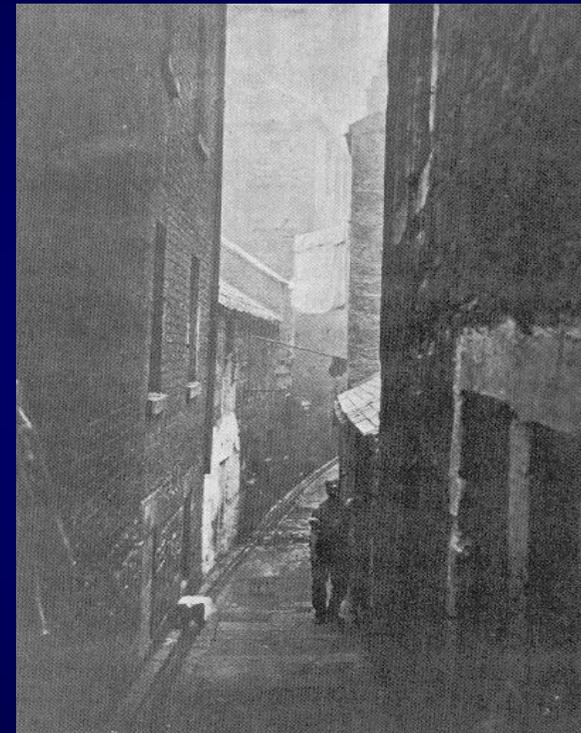
- Herzinsuffizienz
- Niereninsuffizienz
- Infektionen,  
z.B. Lungenentzündung

- **Hohe Mortalitätsraten**

(250 Todesfälle/1000 Lebendgeburten bei Kindern in Europa unter 5 Jahren im Jahre 1900)

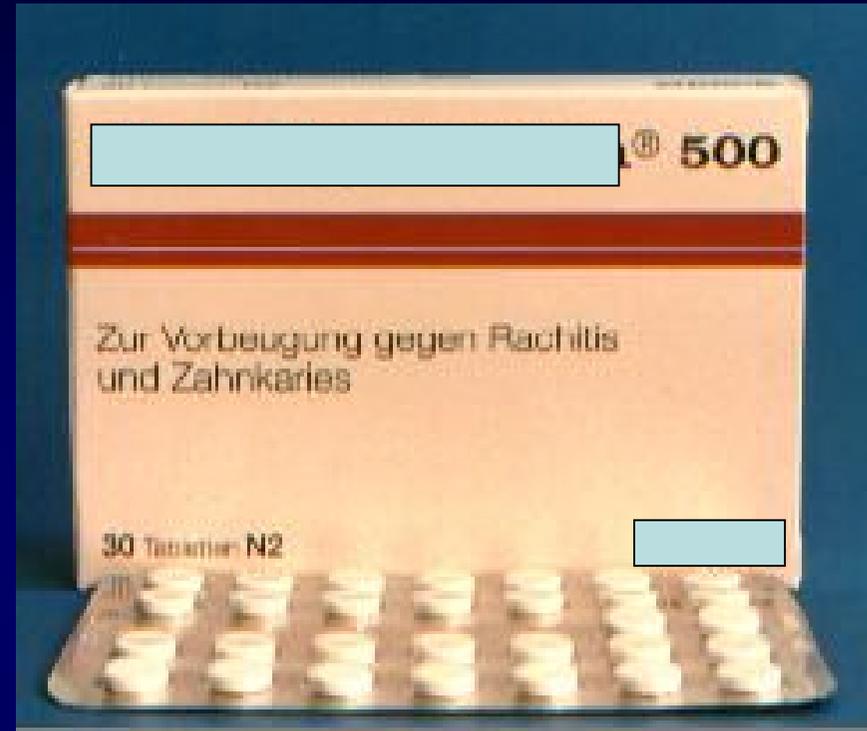


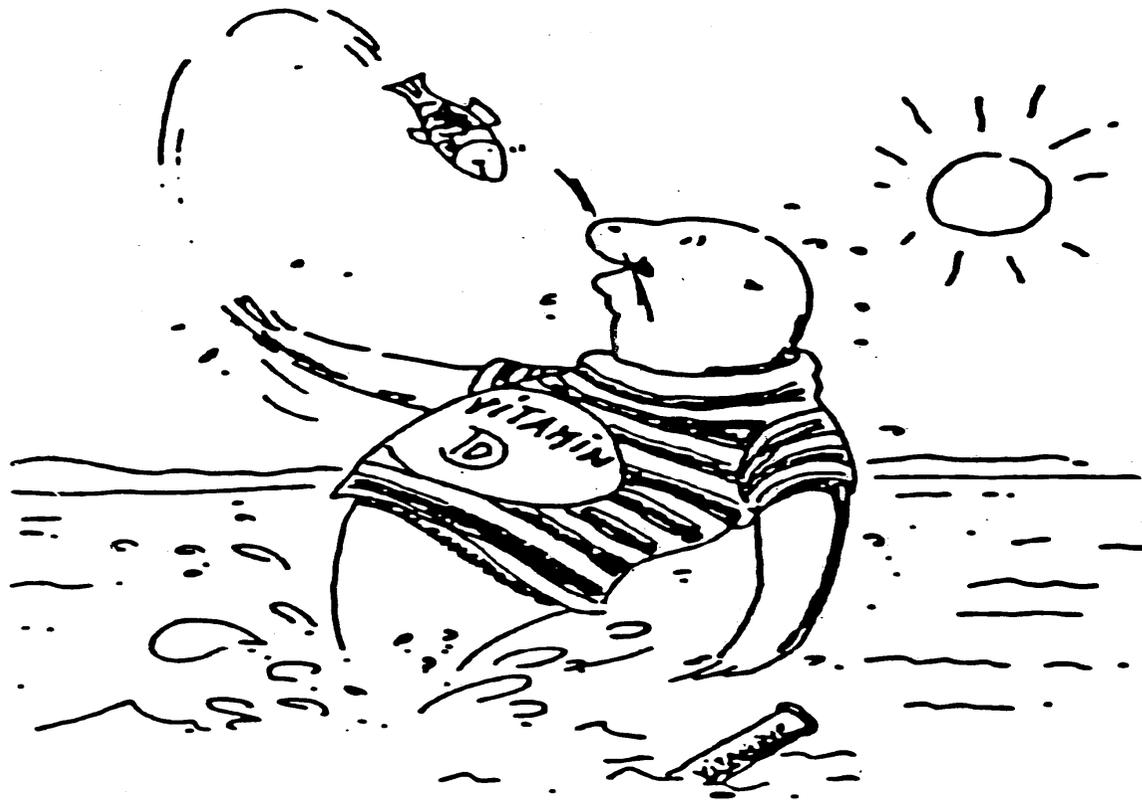
adopted from Holick,  
Am J Clin Nutr 2002



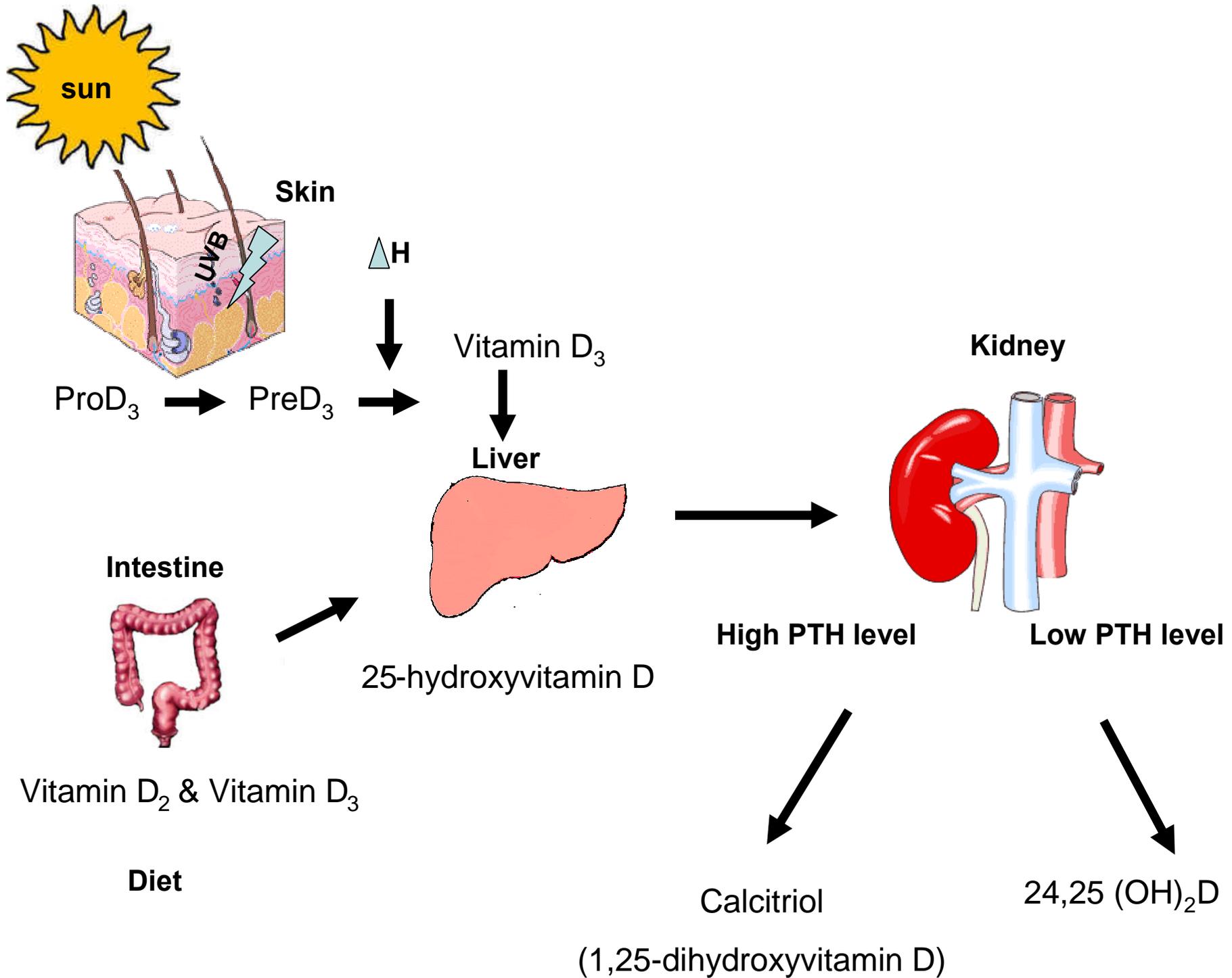
adopted from Holick,  
Am J Clin Nutr 2002

# Prävention der Rachitis



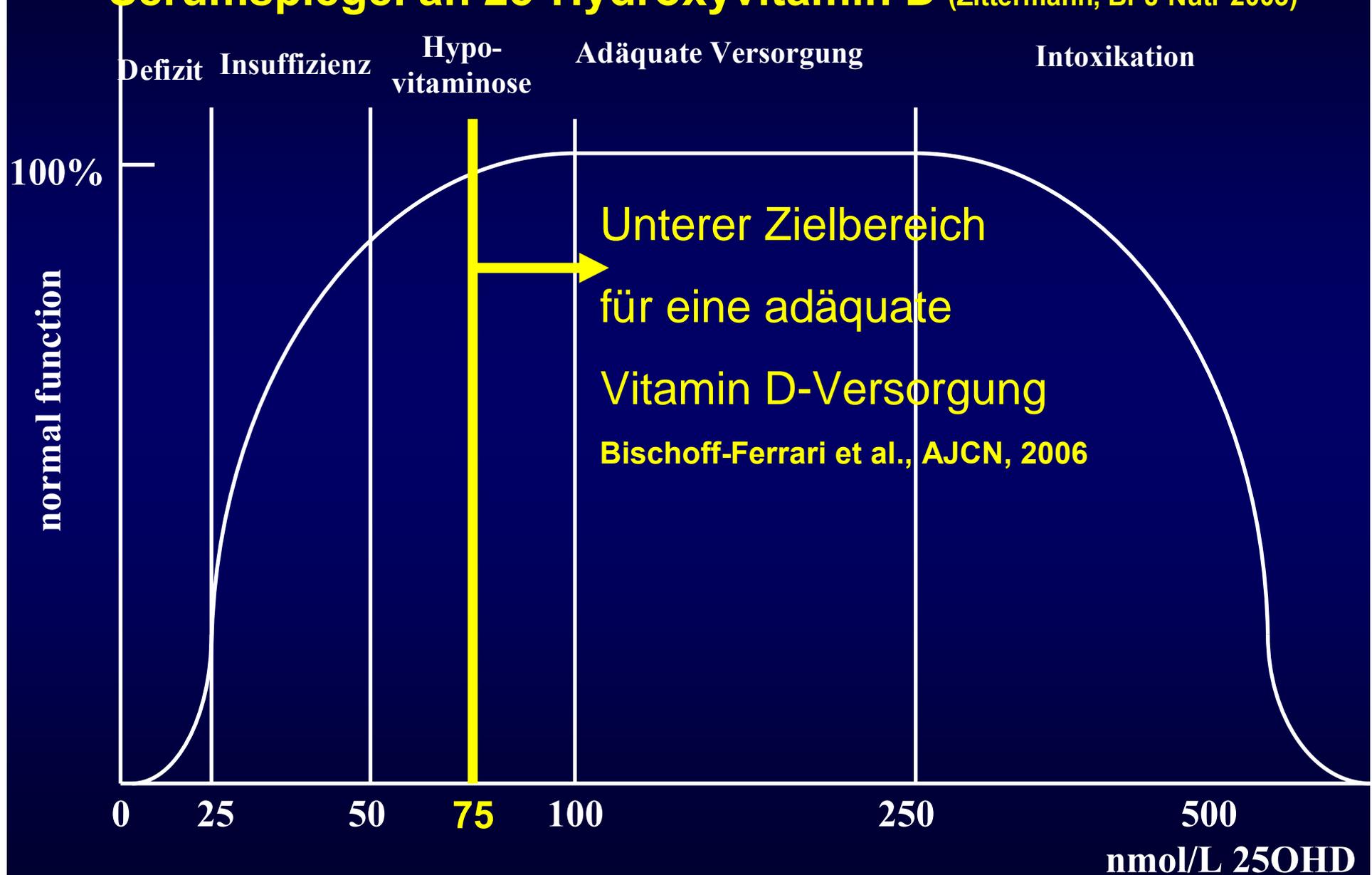


Quelle: Arbeitskreis Ernährungs- und Vitamin-Information e.V.



# Stadien der Vitamin D-Versorgung in Abhängigkeit vom

## Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D (Zittermann, Br J Nutr 2003)



## Die Geschichte von Heidi

Ihre Freundin Clara lebte in Frankfurt und litt vermutlich an

- Rachitis
- Muskelschwäche
- erhöhter Infektanfälligkeit

Möglicherweise Serum  
 $25(\text{OH})\text{D} < 25 \text{ nmol/L}$

Clara wurde nach einiger Zeit in den Bergen wieder gesund

Möglicherweise Serum  
 $25(\text{OH})\text{D} > 75 \text{ nmol/L}$



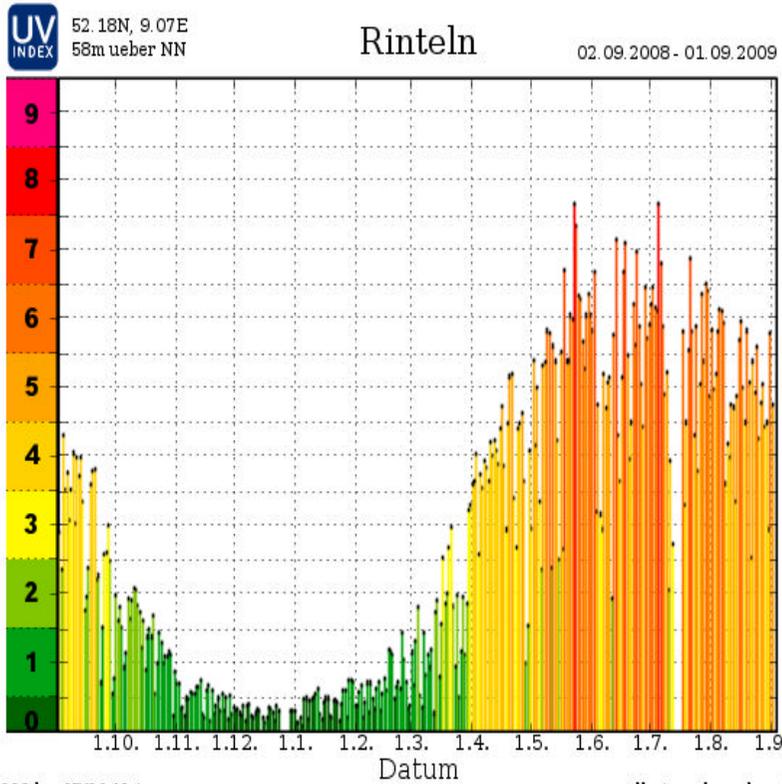
Clara Begins to Hold Out the Letter One by One to Heidi. (See page 111.)

NEWS P  
green e  
rejoinde  
Whi  
might l  
ing, and  
nized.  
her four  
as she y  
leaped r  
way and  
some si  
right an  
When h  
"The  
tion of t  
"Did  
with the  
"No,  
"Wh  
"I fo  
That  
Heidi h  
postman  
bag. Th  
on top o  
get Alm-  
bread an  
bag for l  
at the b

If your shadow is taller than you are  
then you cannot make vitamin D

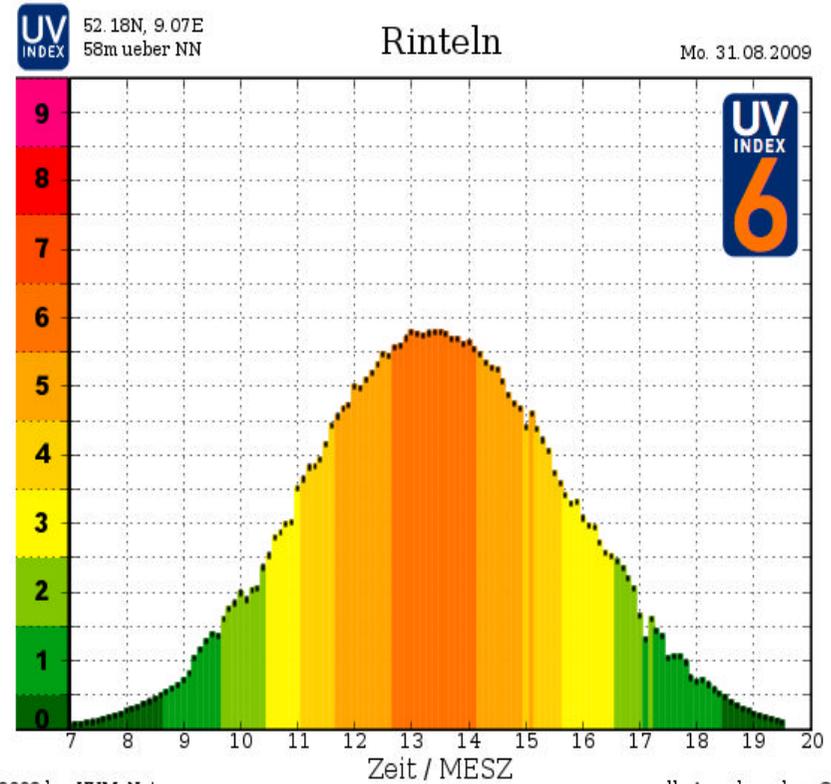


# UV-Index in Rinteln, Ostwestfalen (52°N) im letzten Jahr und am 31. August 2009



(c) 2009 by suVMoNet

alle Angaben ohne Gewaehr



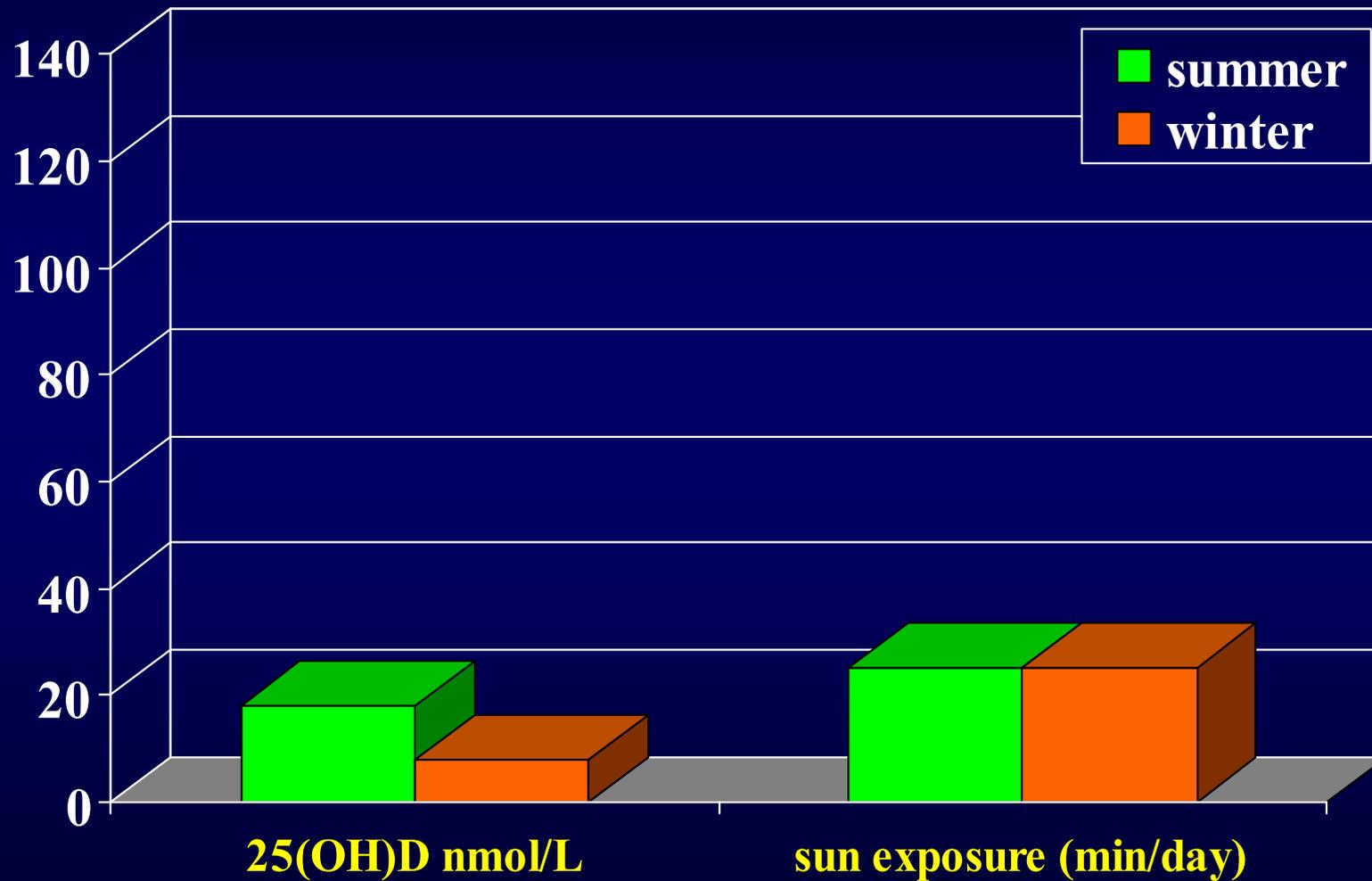
(c) 2009 by suVMoNet

alle Angaben ohne Gewaehr

Quelle: uv-tech, 2009

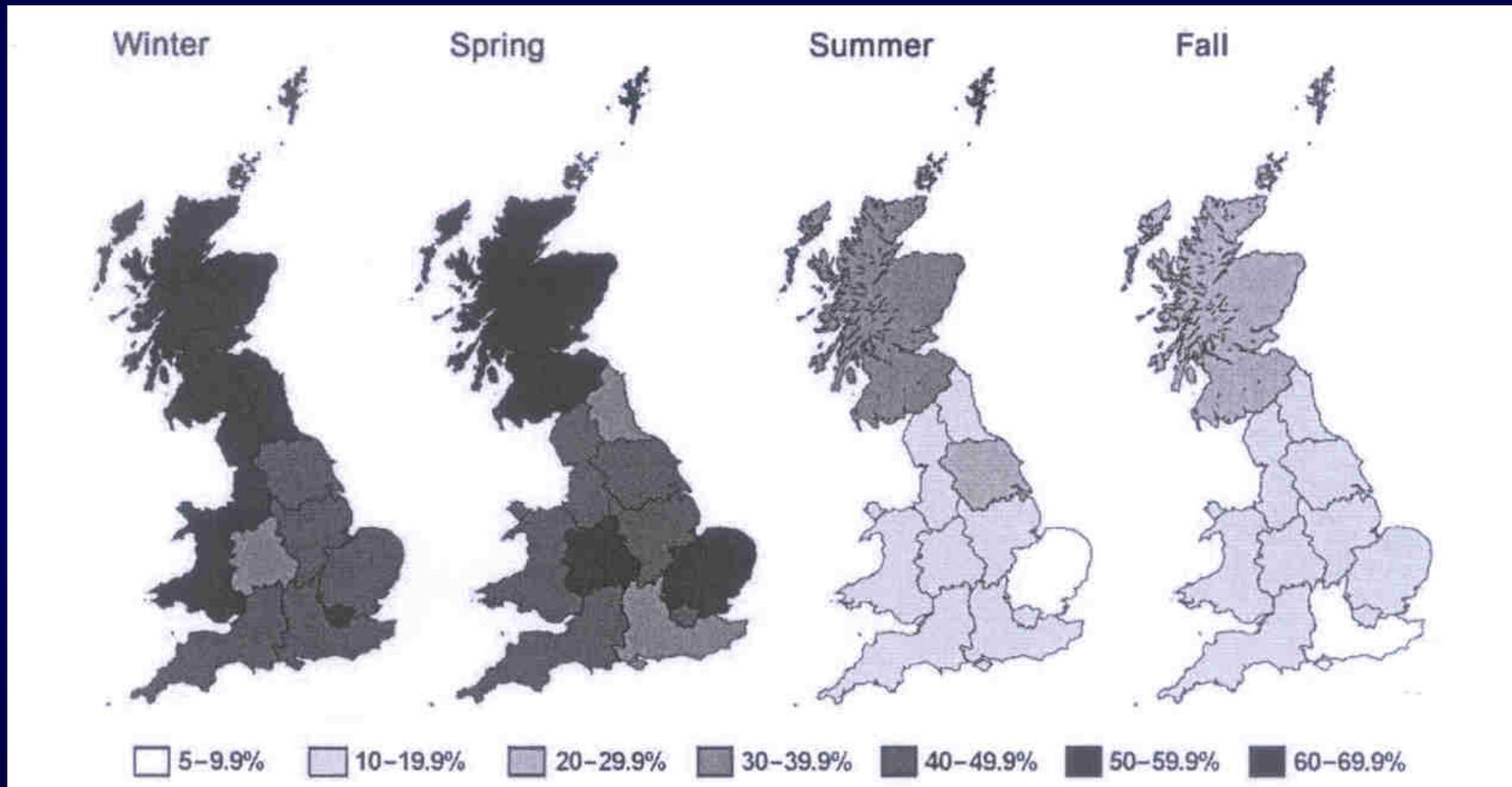
# Mittlerer Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D sowie Sonnenexposition bei indischen Ärzten und Schwestern

in New Dehli

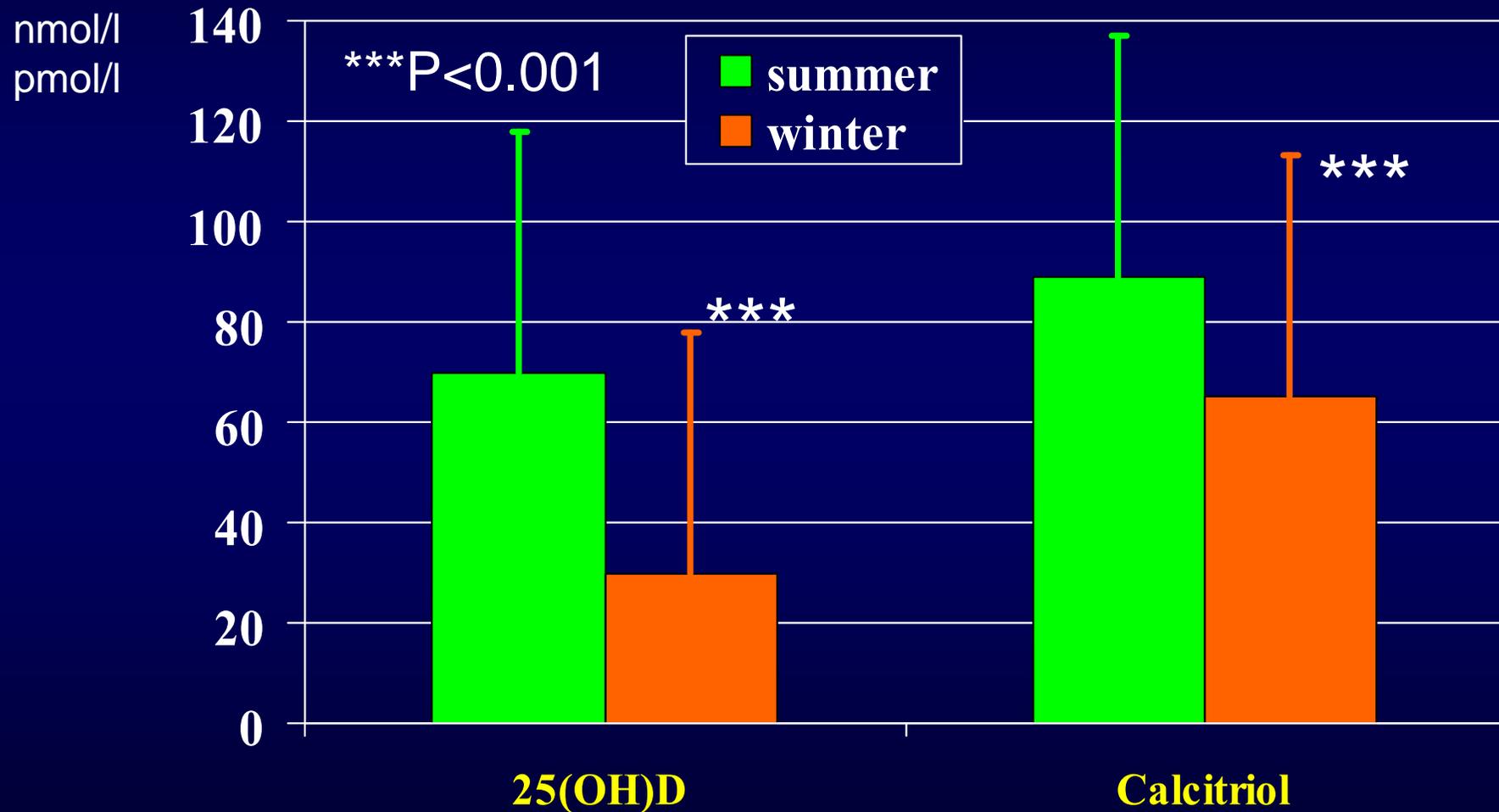


Ref.: Goswami et al., ACJN 2000

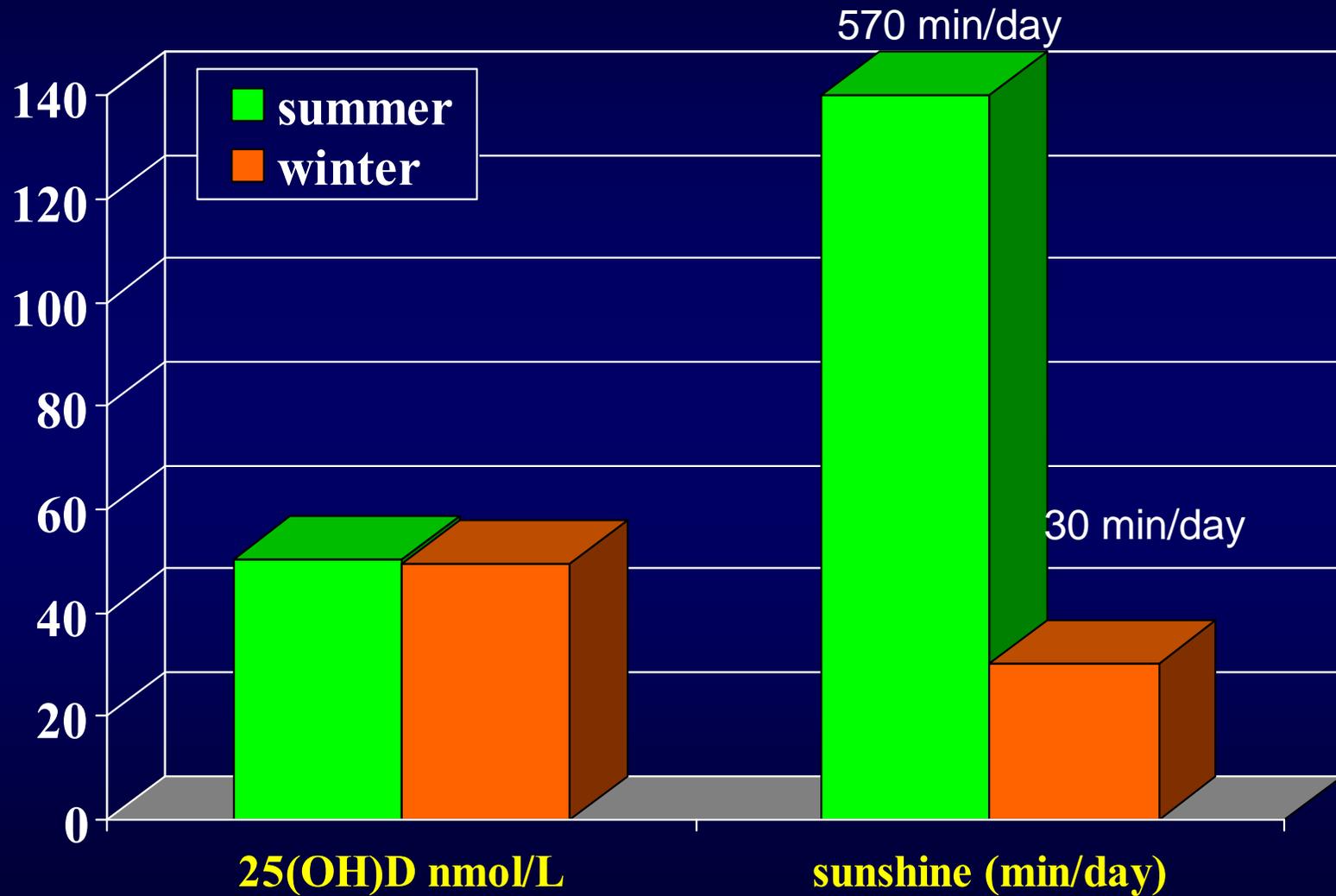
# Saisonale und geographische Unterschiede in der Prävalenz von 25-hydroxyvitamin D Konzentrationen unter 40 nmol/l in Großbritannien



# Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D und Calcitriol bei Studentinnen in Abhängigkeit von der Jahreszeit

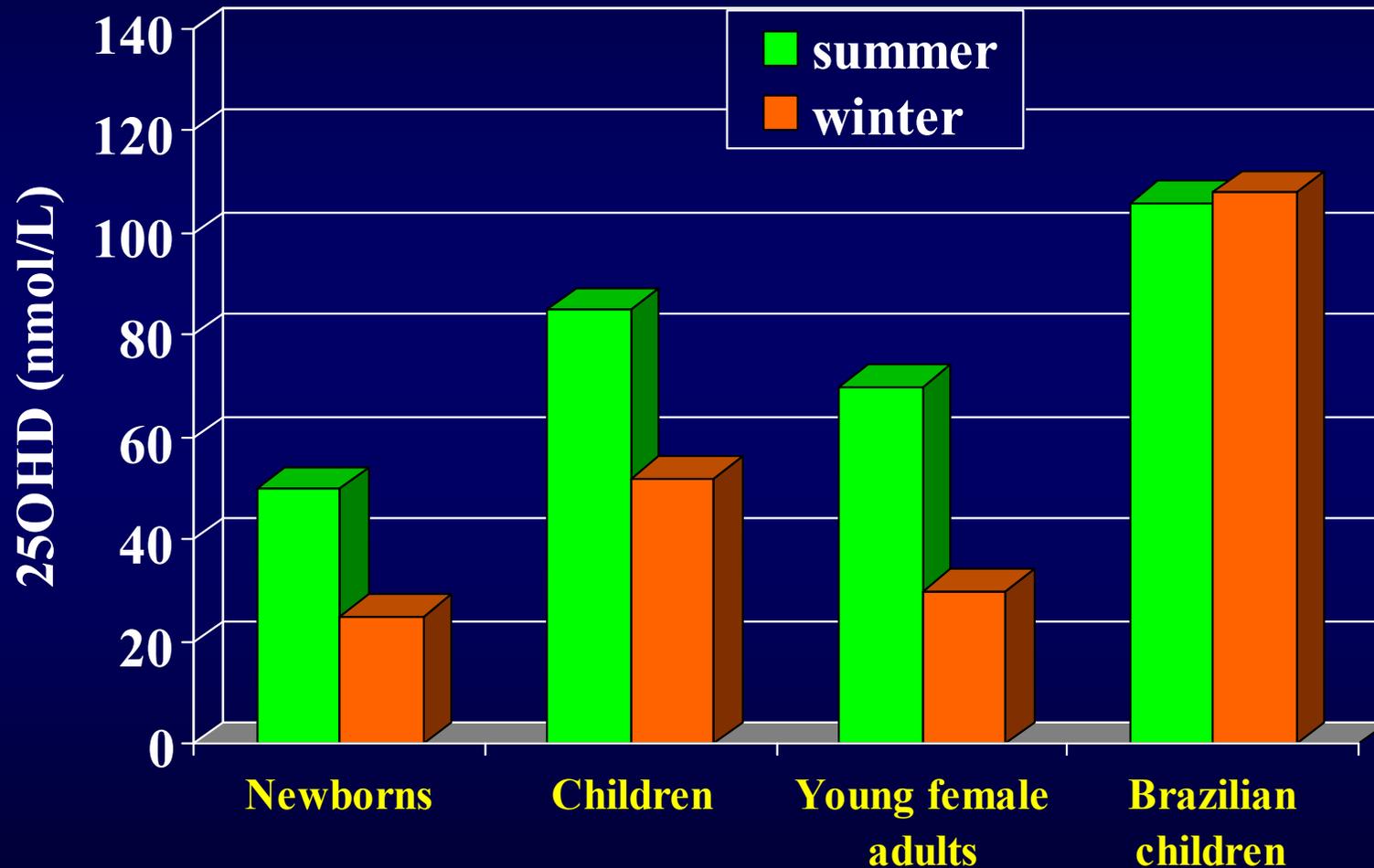


# Mittlere Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D bei ungarischen postmenopausalen Stadtbewohnerinnen



Ref.: Bhattoa et al., Osteoporos Int 2004

# Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D bei verschiedene Personengruppen In Deutschland (51°n) im Vergleich zu brasilianischen Kindern (8°S)

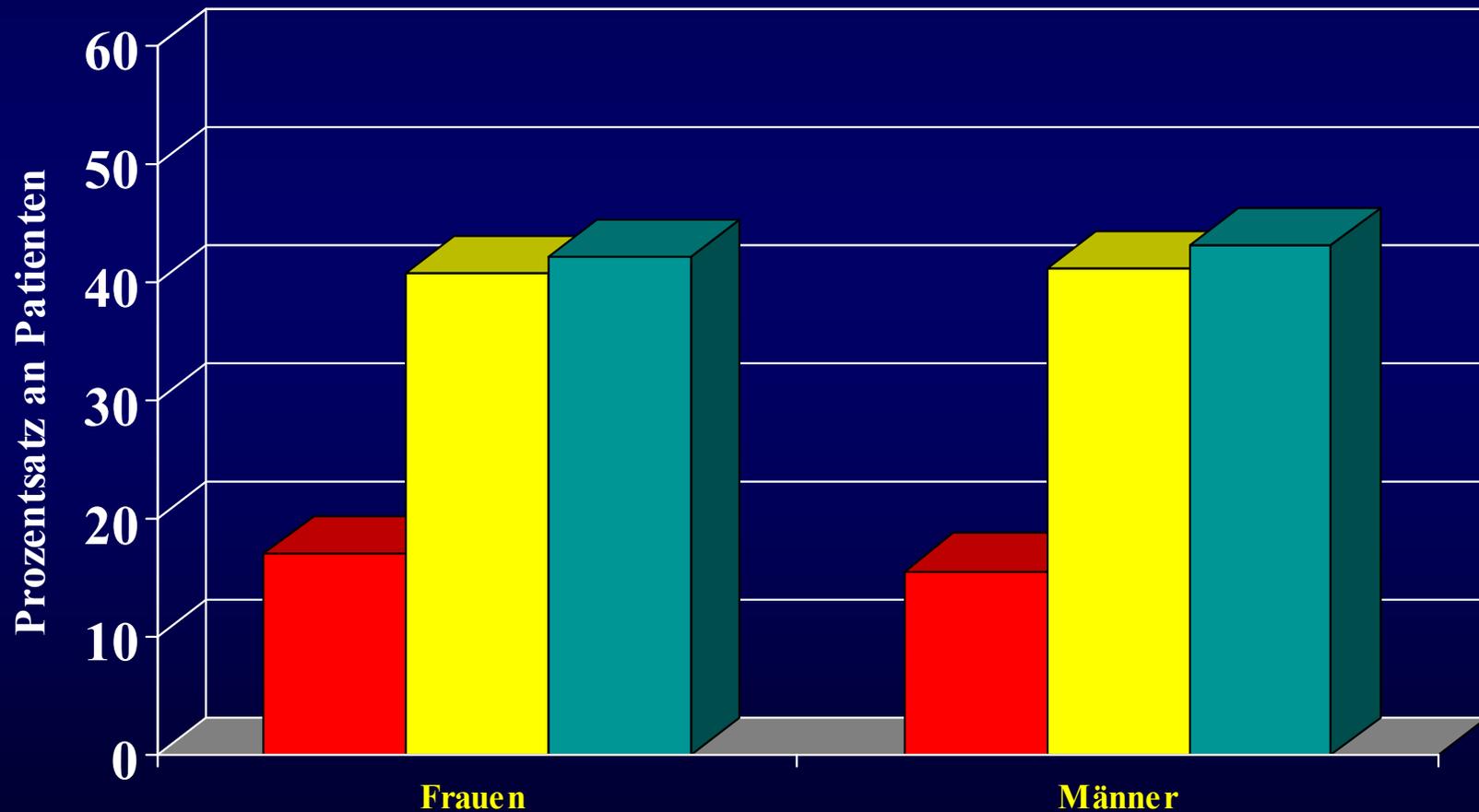


Ref.: Zittermann et al., EJCN 1998; Zittermann AJCN 2002,  
Zittermann et al, Ped Allery Immunol 2004; Linhares et al., AJCN 1984

# Vitamin D-Versorgung von 7.124 repräsentativ ausgesuchten deutschen Erwachsenen (18-79 Jahre)

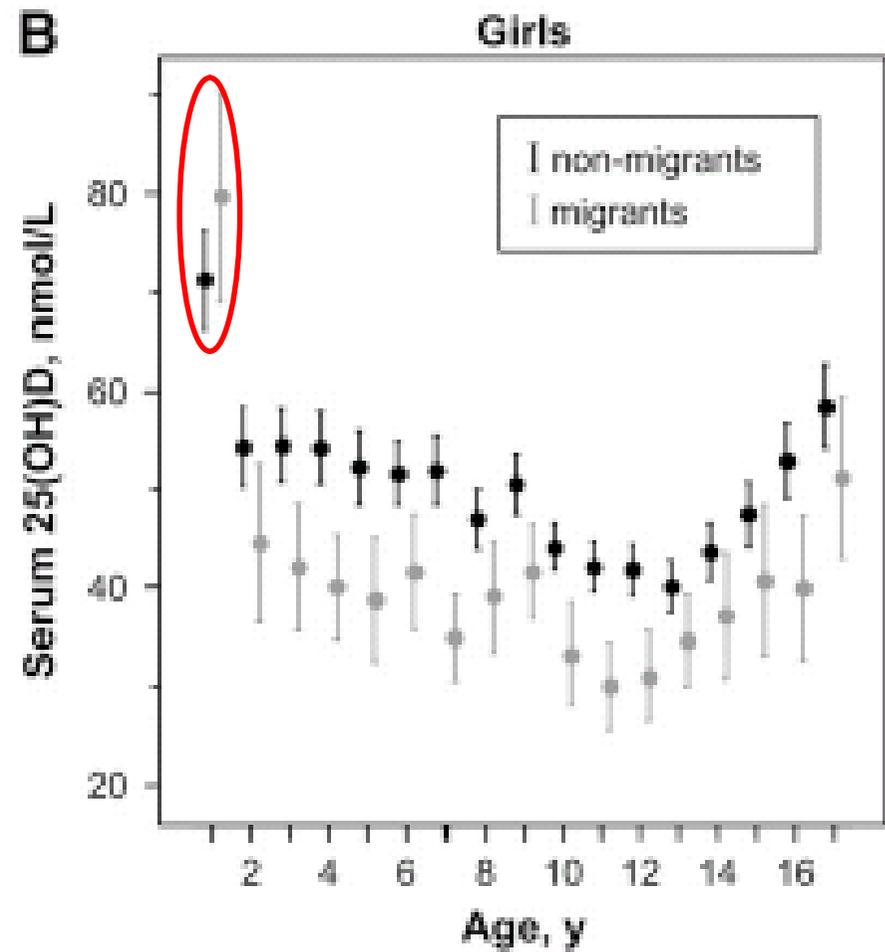
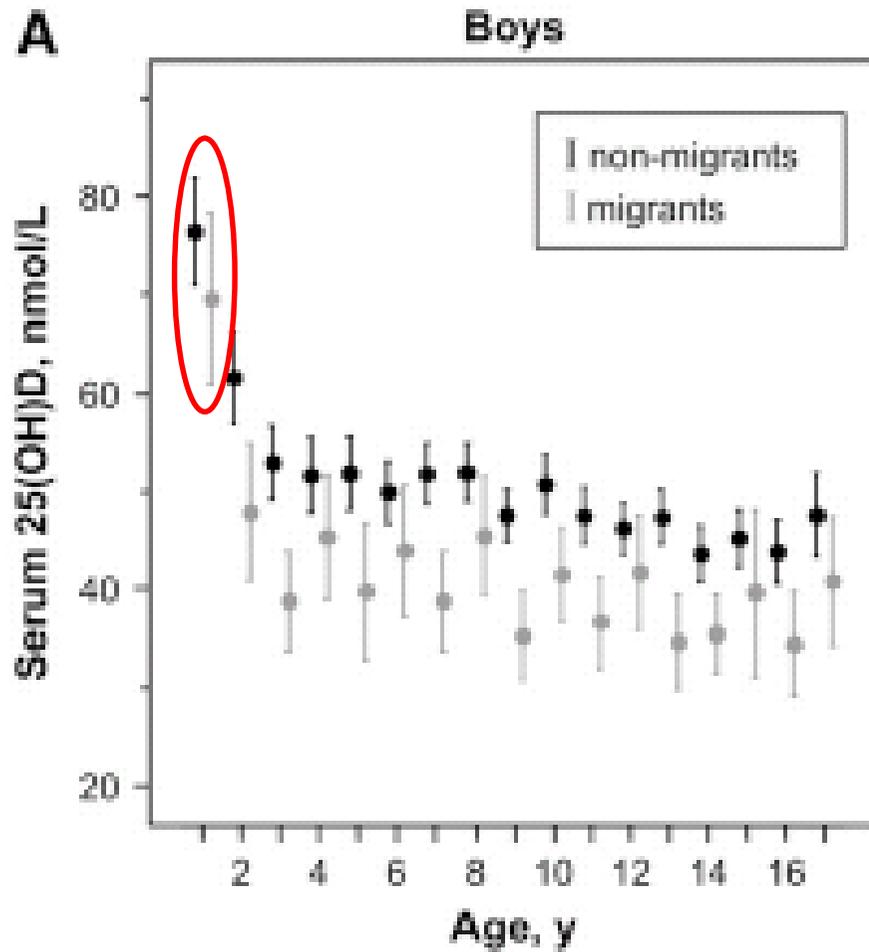
German National Health Interview and Examination Survey 1998

■ <25 nmol/l ■ 25-50 nmol/l ■ >50 nmol/l



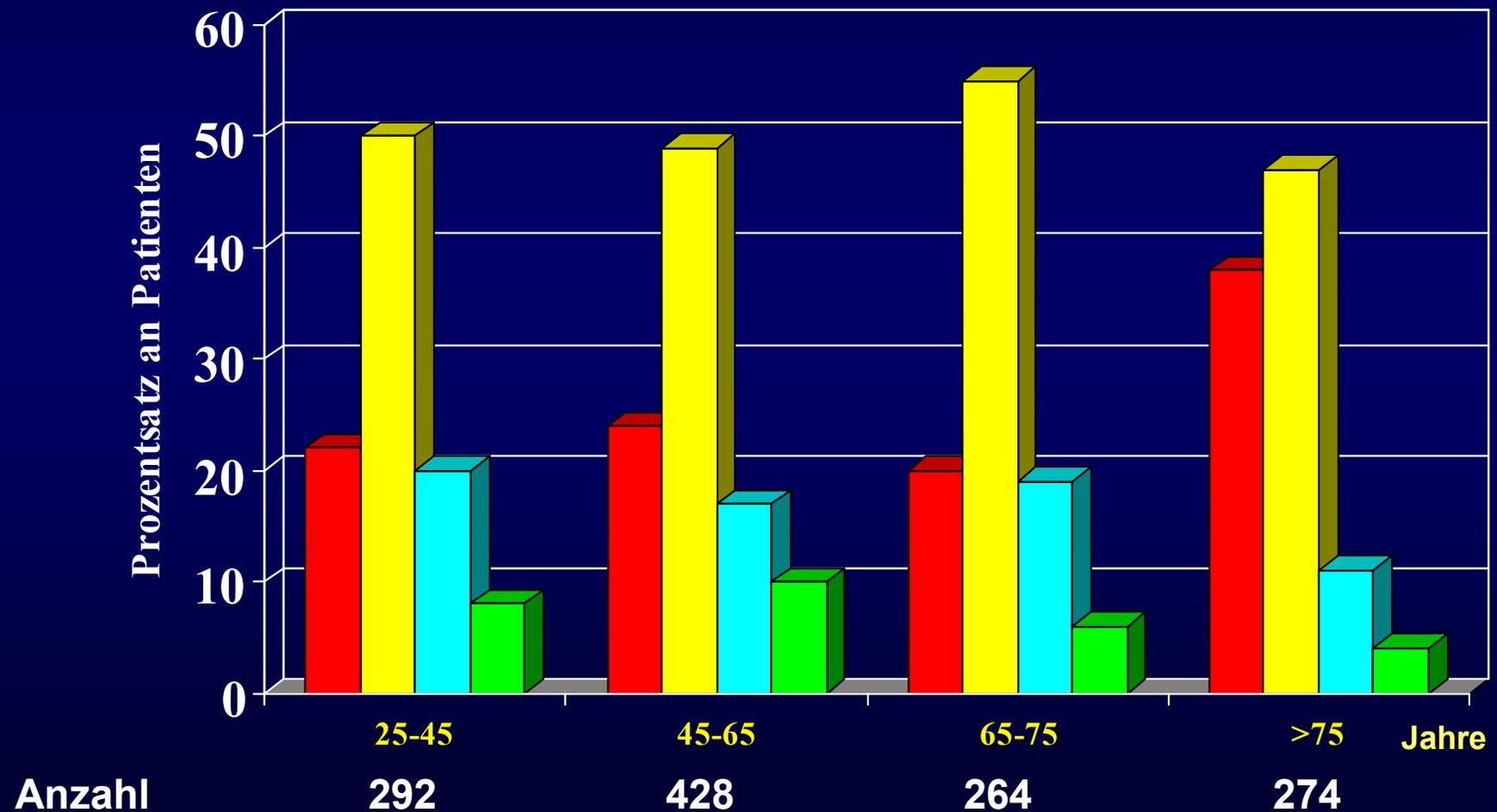
# Vitamin D-Status von Kindern und Jugendlichen in Deutschland

(German National Health Interview and Examination Survey for Children & Adolescents)



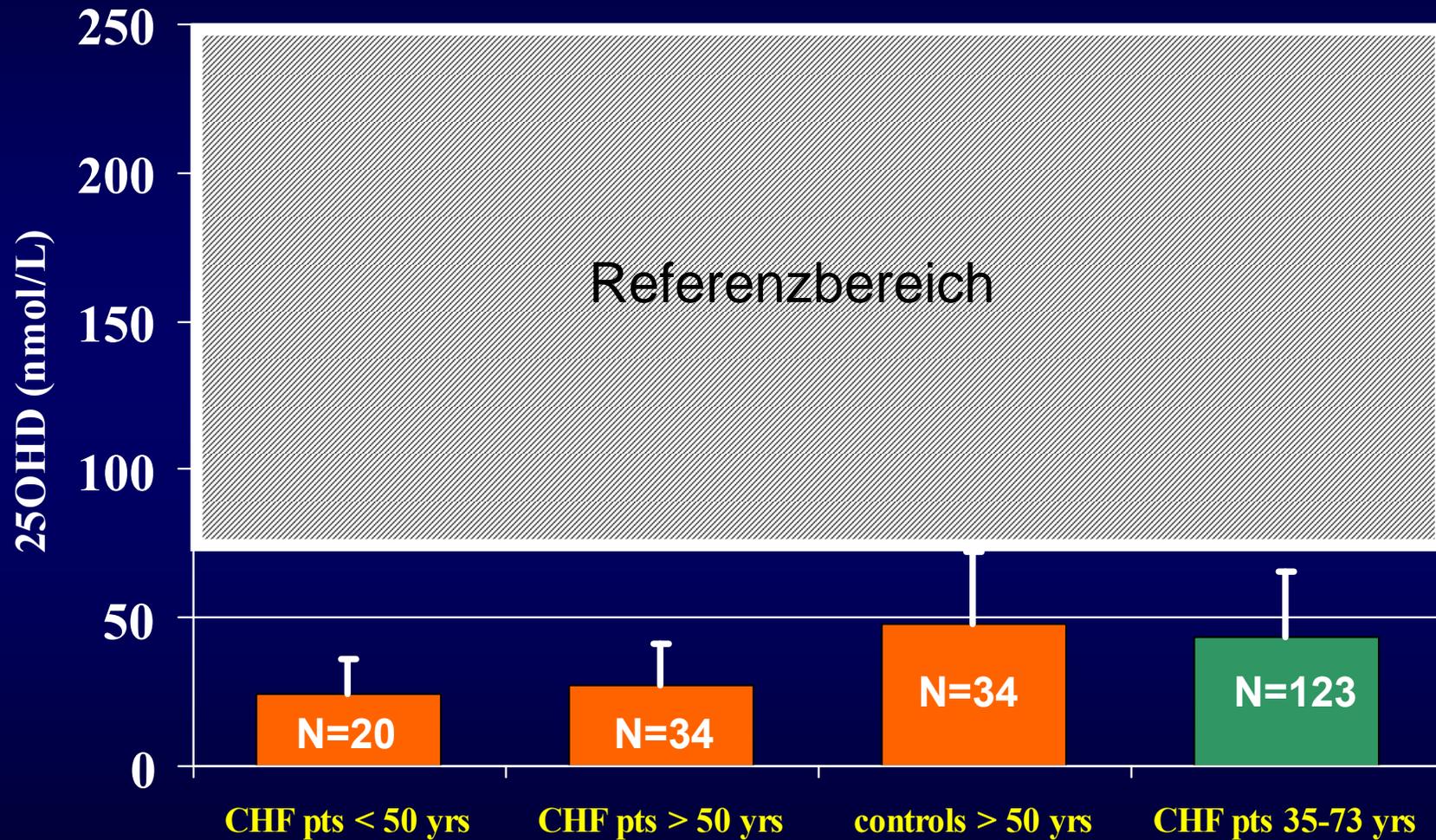
# Vitamin D-Versorgung von Patienten aus 254 Hausarztpraxen deutschlandweit

■ <25 nmol/l ■ 25-50 nmol/l ■ 50-75 nmol/l ■ > 75 nmol/l



Ref.: Zittermann et al., submitted

# Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D bei Herzinsuffizienten in Deutschland im Winter und Sommer



Winter



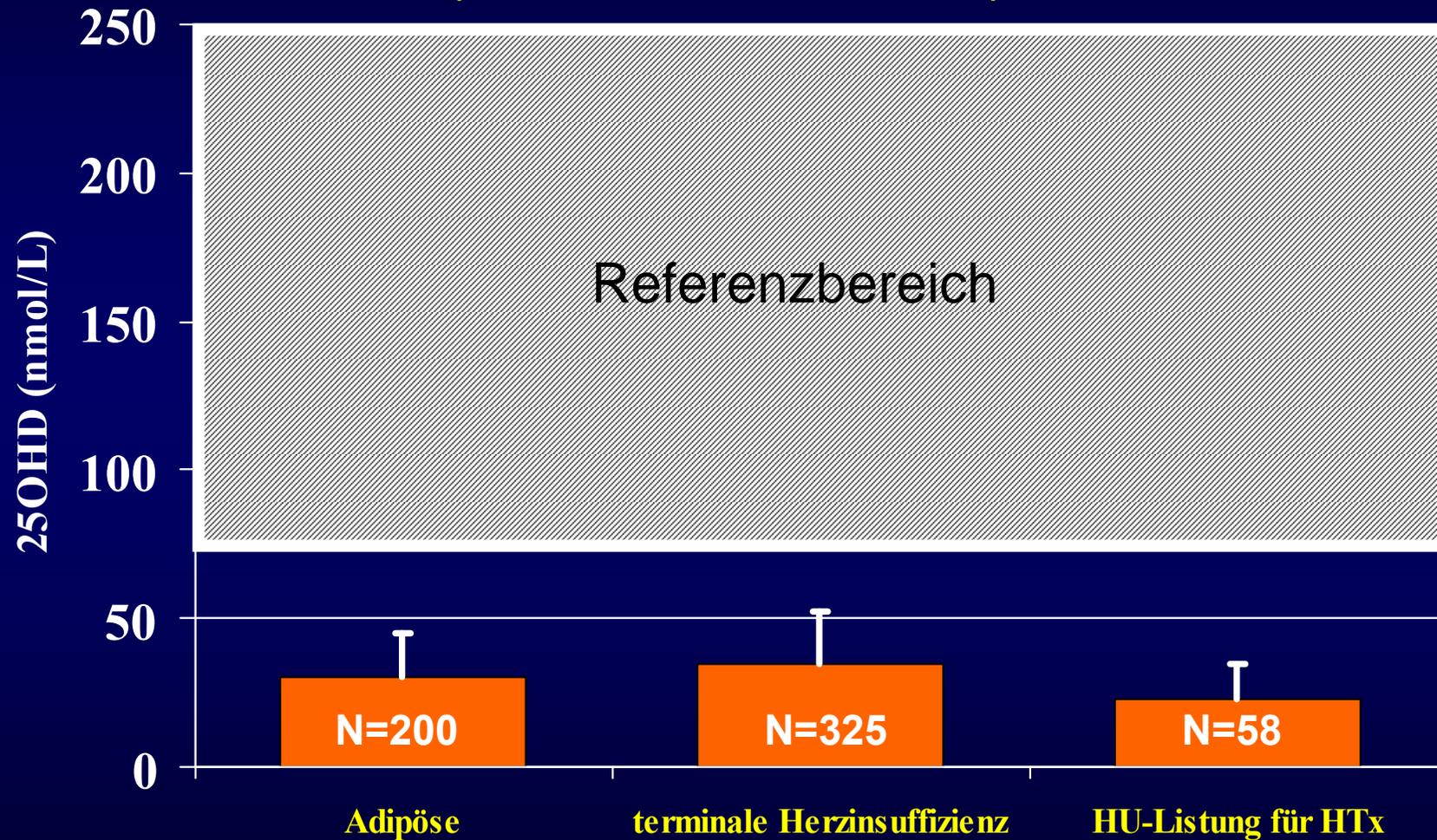
Sommer

Ref.: Zittermann et al., JAAC 2003;

Schleithoff et al., AJCN 2006

# Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D bei Übergewichtigen (BMI > 27 kg/m<sup>2</sup>) und Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz

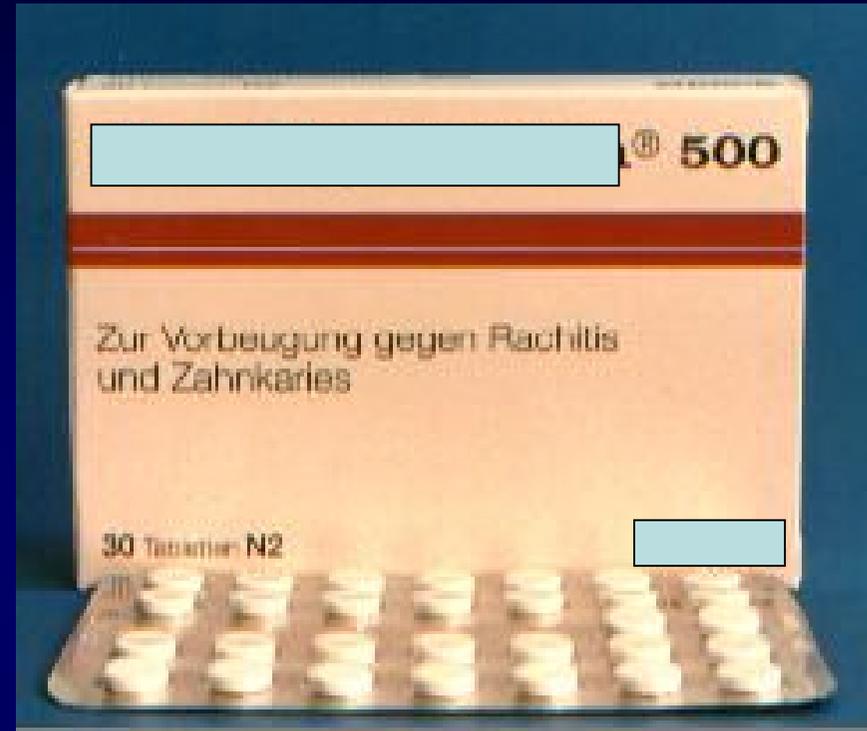
(unterschiedliche Jahreszeiten)



Ref.: Zittermann et al., Eur J Heart Fail 2007; Zittermann et al., AJCN 2009



# Prävention der Rachitis



Times  
Archive

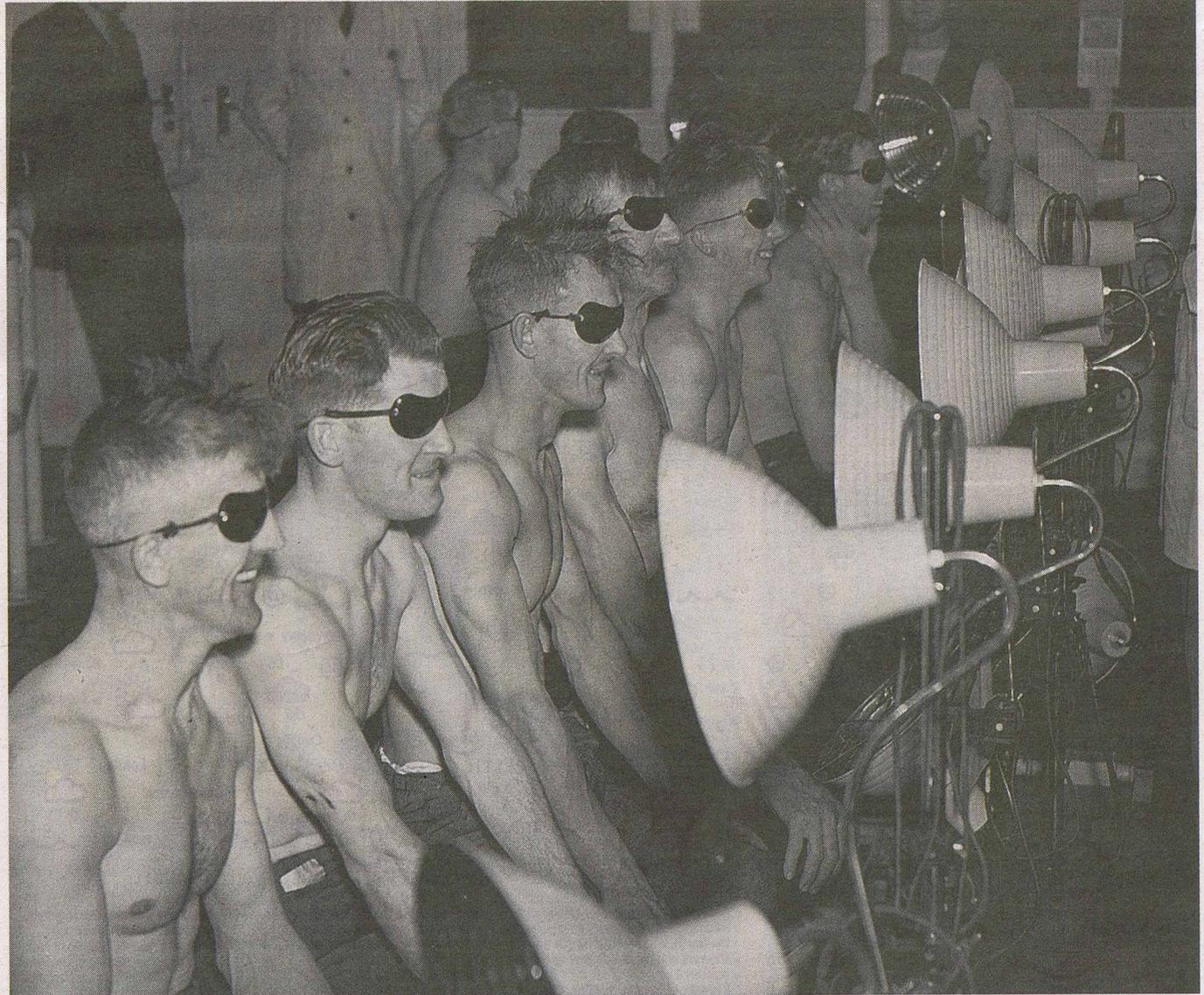
## Warming rays in postwar austerity Britain

Miners at Silverhill colliery in the Nottinghamshire coalfield supplying the vitamin deficiencies inherent in a working life spent underground with a session at the in-house solarium in September 1947. The management at Silverhill piqued itself on rates of pay and perks, which, it claimed, kept its miners contented and the pit strike-free

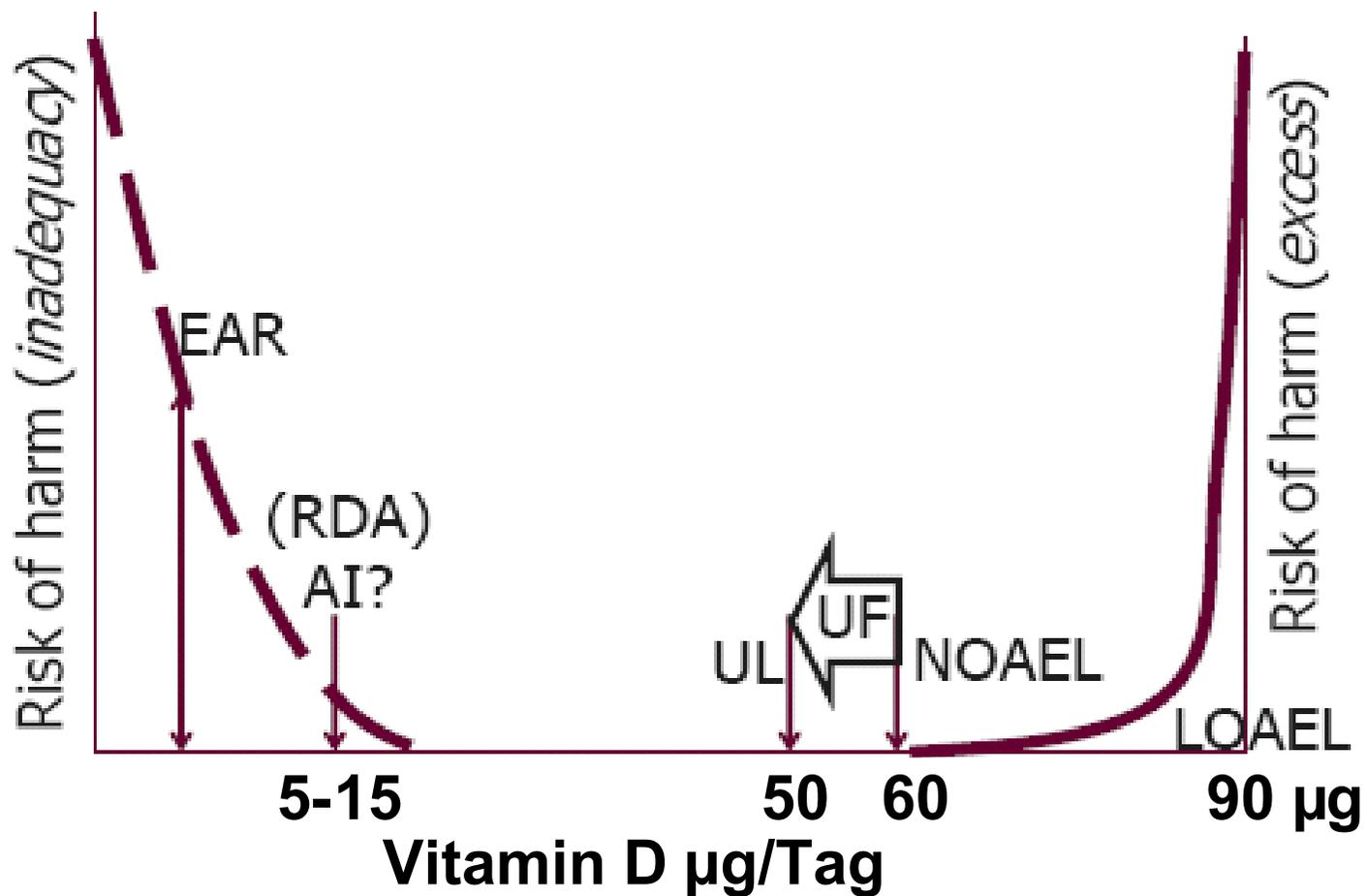
Archive

For a  
selection  
of historic  
pictures  
go to our  
website at

[timesonline.co.uk/  
archive](http://timesonline.co.uk/archive)



## CURRENT POLICY FOR VITAMIN D NUTRITION

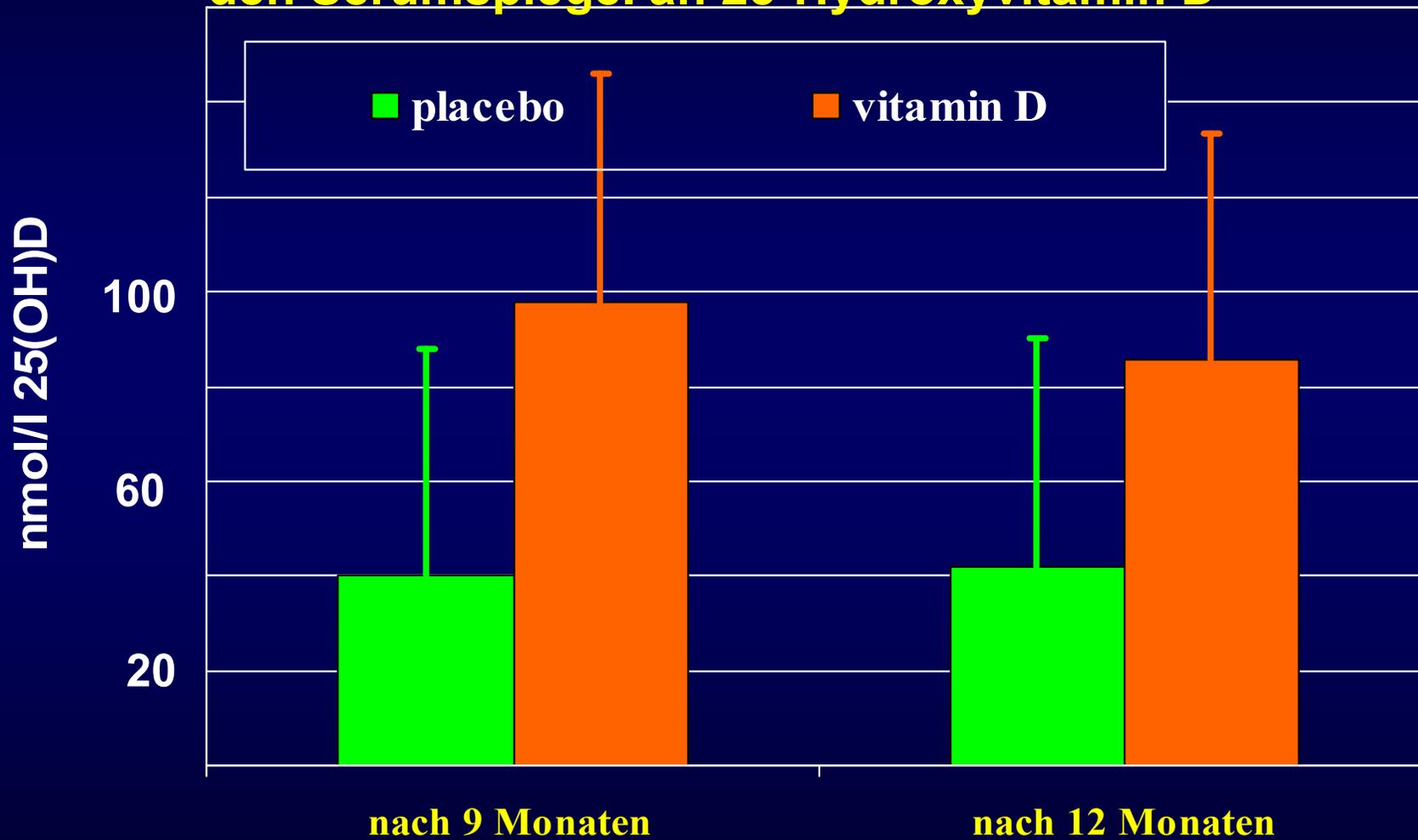


## D-A-CH Referenzwerte für die tägliche Vitamin D-Zufuhr und 25(OH)-D Anstieg in Abhängigkeit von der oralen Vitamin D-Dosis pro Kilogramm Körpergewicht

Referenzwert	Referenzwert	Referenzwert	Referenzwert
	µg/Tag	µg/kg Körpergewicht	µg Vitamin D/kg KG die für einen Anstieg des 25OHD Spiegels um 50 nmol/l benötigt werden
0-4 mo	10	2.0 - 2.1	
4-12 mo	10	1.1 - 1.2	
1-4 yrs	5	0.37 - 0.39	
4-7 yrs	5	0.25 - 0.27	0.67
7-10yrs	5	0.19	
10-13 yrs	5	0.13	
13-15 yrs	5	0.10	
15-19 yrs	5	0.08 - 0.09	
19-25 yrs	5	0.07 - 0.08	
25-51 yrs	5	0.07 - 0.08	0.76; 0.84
51-65 yrs	5	0.07 - 0.09	0.45
> 65 yrs	10	0.15 - 0.18	

DGE et al., 2000; Heaney et al., AJCN 2003; Zittermann AJCN 2003; Schleithoff et al., AJCN 2006  
Zittermann et al., AJCN 2009

# Effekt eines täglichen Vitamin D Supplements von 50 µg bei Herzinsuffizienten und von 83 µg bei Übergewichtigen auf den Serumspiegel an 25-Hydroxyvitamin D

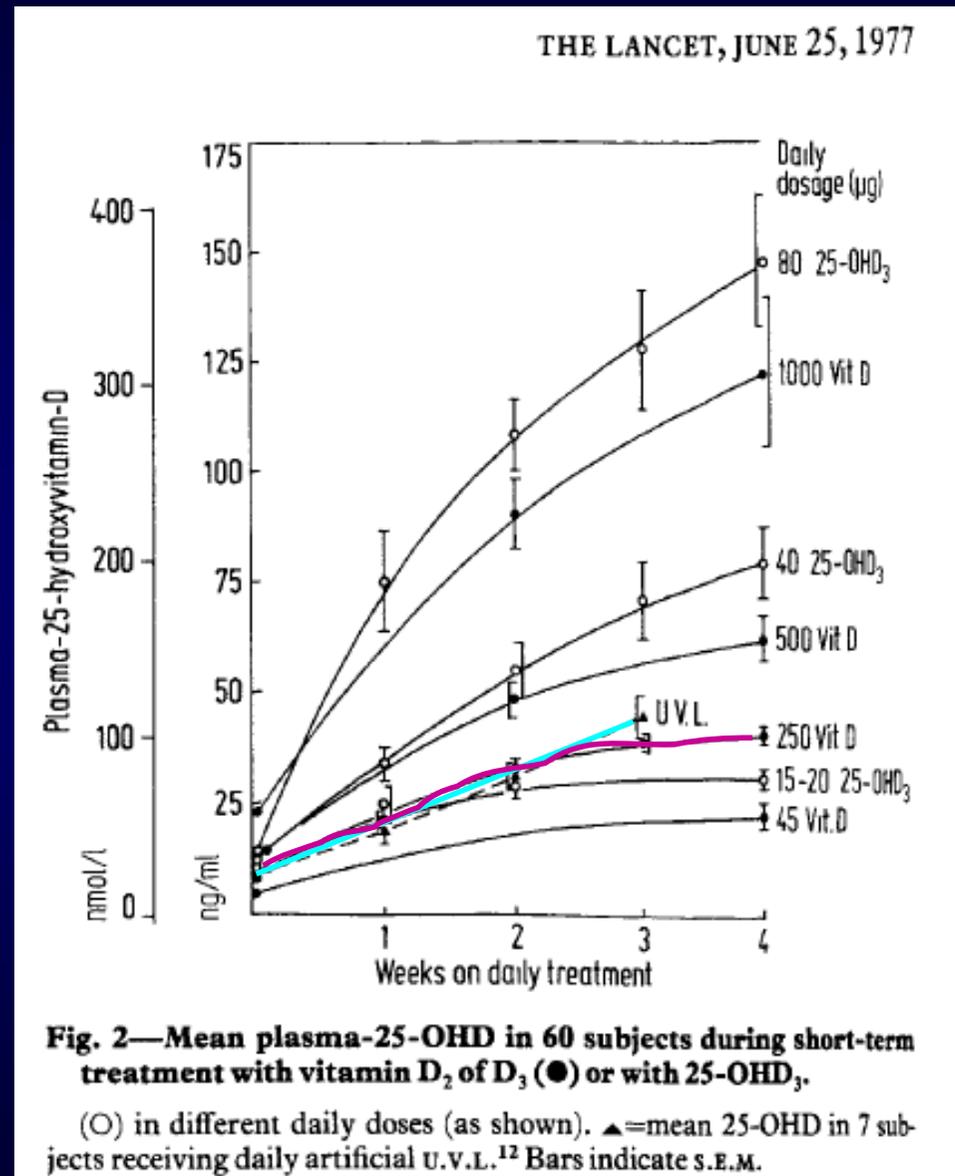


Mittleres Körpergewicht

81 kg

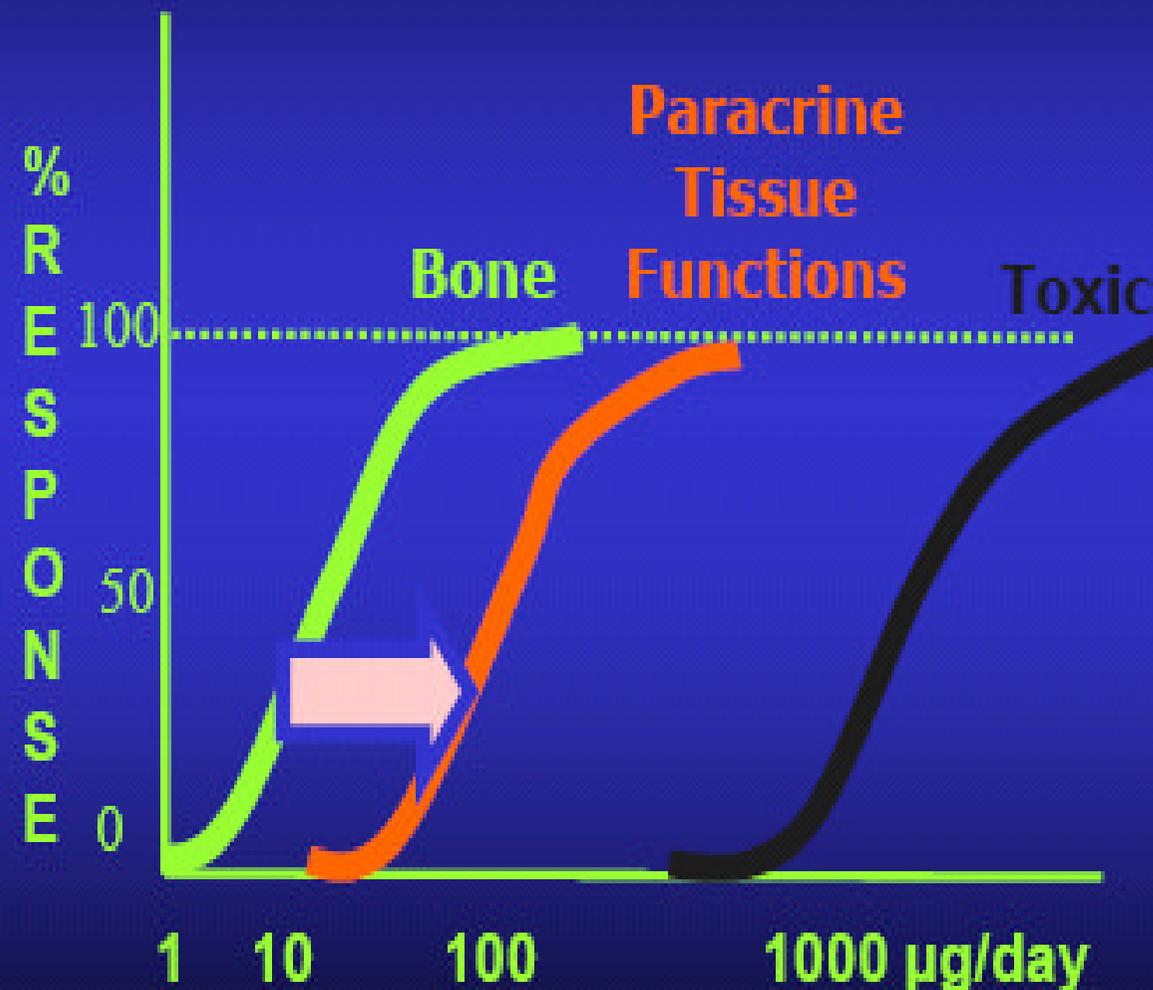
98 kg

Beleg, dass 250 µg Vitamin D täglich sicher sind, da sie einer täglichen UV-Exposition entsprechen



Stamp et al., Lancet 1977

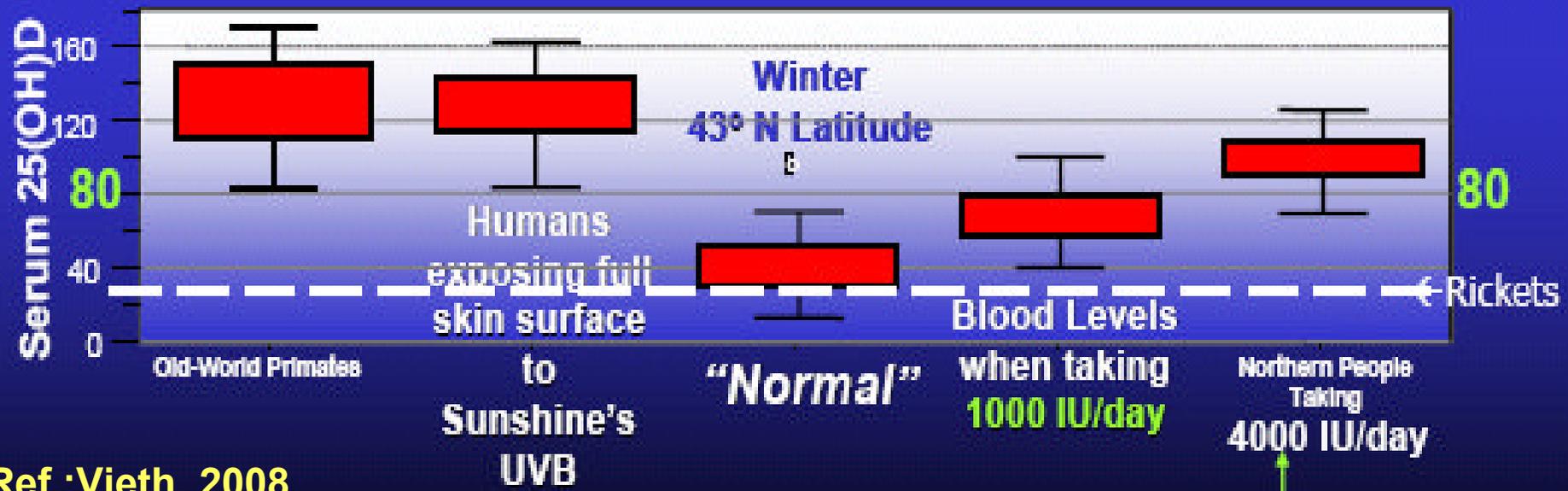
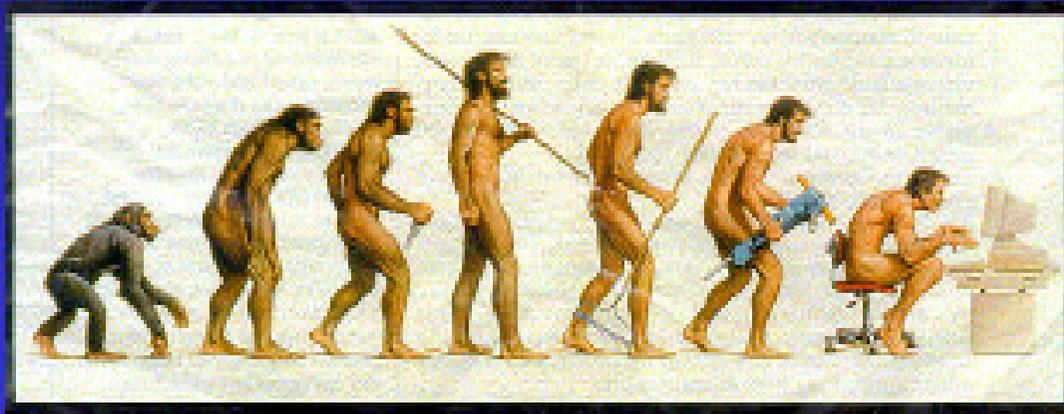
# Log-Dose Response Relationships in the Context of Vitamin D



Ref.:Vieth, 2008

Estimated dose of vitamin D to produce response

# What is "Normal"?



Ref.: Vieth, 2008

Sources, include Cooman, Osteoporosis Int 2000; Palethan NEJM 1999; Scharla Osteoporosis Int 1998; Vieth AJCN 1999, 2000



**Sun-Safety  
Policy**

**V  
I  
T  
A  
M  
I  
N  
D**

**Food and  
Nutrition Board**

**Ref.:Vieth, 2008**

**American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 85, No. 3, 649-650, March 2007**

**© 2007 [American Society for Nutrition](#)**

**EDITORIAL**

**The urgent need to recommend an intake of vitamin D  
that is effective<sup>1,2</sup>**

**Reinhold Vieth, Heike Bischoff-Ferrari, Barbara J Boucher,  
Bess Dawson-Hughes, Cedric F Garland, Robert P Heaney, Michael F Holick,  
Bruce W Hollis, Christel Lamberg-Allardt, John J McGrath, Anthony W Norman,  
Robert Scragg, Susan J Whiting, Walter C Willett and Armin Zittermann**

## Fazit 2

- **Notwendigkeit präventiver Maßnahmen: Priorität sollte die Ausmerzung des Vitamin D-Defizits haben, durch Einnahme von Supplementen im Winterhalbjahr (Senioren ganzjährig) in Höhe von mindestens 25 µg Vitamin D täglich.**
- **Überarbeitung derzeitig gültiger Vitamin D-Zufuhrempfehlungen dringend notwendig.**
- **Guidelines zur UV-Exposition sollten überarbeitet werden.**
- **Eventuell Lebensmittel umfangreicher mit Vitamin D anreichern.**



## Conclusions

The greatest risk for bone and several major human diseases and preventable human health conditions are associated with 25OHD levels below 20 ng/ml (or 50 nmol/l).

Several authoritative meta-analyses indicate that a daily dietary vitamin D supplementation (600-800 IU D3) plus calcium reduces the risk of fractures and falls. Such vitamin D dose is likely to increase mean 25OHD levels by 6-16 ng/ml (15-40 nmol/l) and bring serum 25OHD to  $\geq 20$  ng/ml ( $> 50$  nmol/l) in most subjects.

The mean or median level of 25OHD around the world hardly exceeds 20 ng/ml (50 nmol/l) with slightly higher levels in US Caucasians (NHANES data). An estimated number of at least 1 billion (and probably many more) people around the world have 25OHD levels  $< 20$  ng/ml, so that their bone health and maybe even their global health could be improved by vitamin D supplements that bring their 25OHD level above 20 ng/ml.

It is not unlikely that even higher vitamin D supplements, bringing 25OHD levels to over 30 ng/ml may convey further benefits without creating additional risk. This would however require vitamin D supplements  $\geq 2000$  IU D3 per day for millions, if not billions of people, and until the completion of long term large scale RCTs the efficacy and safety of such interventions cannot be assured for the general population.

Vitamin D supplementation (600-800 IU D3) plus calcium should be considered for elderly people (older than 75 years) with an increased fracture and/or fall risk, in particular people living in nursing homes.

**Die Kunst zu heilen kann viele Leiden lindern,  
doch schöner ist die Kunst, die es versteht,  
die Krankheit am entstehen schon zu hindern.**

**Max von Pettenkofer, 1818-1901**

## A Sunny Future For Vitamin D!



**Vielen Dank!**