

Besonderheiten und Probleme in der Ernährung von Senioren und Hochbetagten

R. Bitsch

GdCh Wissenschaftsforum Chemie 2011

Bremen, 04. – 07. Sept. 2011

Nach WHO → 5 Altersstufen

51 - 60 Jahre = alternde Menschen

61 - 75 Jahre = ältere Menschen

76 - 90 Jahre = alte Menschen

91 - 100 Jahre = sehr alte Menschen

> 100 Jahre = langlebige Menschen

Lebenserwartung	Gegenwart	vor 300 Jahren
> 65 Jahre	82 %	25 %
> 85 Jahre	27 %	1 %

Altersabhängige Veränderungen der Körperzusammensetzung

↓ Abnahme des Körperwassers

↓ Abnahme der fettfreien Körpermasse (LBM)

↓ Ersatz der LBM durch Fettgewebe

↓ Atrophie der Skelettmuskulatur

↓ Abnahme der Knochenmasse

Veränderung des Energiebedarfs mit dem Alter: (DACH-Referenzwerte 2000)

Altersgruppe	Richtwerte Energiezufuhr		Veränderung
	♂	♀	
19 - 25 Jahre	3000 kcal	2400 kcal	100 %
26 - 51 Jahre	2900 kcal	2300 kcal	96 %
51 - 65 Jahre	2500 kcal	2000 kcal	83 %
> 65 Jahre	2300 kcal	1800 kcal	75 %

Thiamin
Riboflavin
Vitamin B₆
Vitamin B₁₂
Folsäure
Niacin
Biotin
Pantothensäure

700 kcal

Thiamin
Riboflavin
Vitamin B₆
Vitamin B₁₂
Folsäure
Niacin
Biotin
Pantothensäure

Energiebedarf

Nährstoffbedarf

Nährstoffdichte

Energiebedarf

3000 kcal
25-jähriger Mann

2300 kcal
65-jähriger Mann



Ursachen von Fehl- und Mangelernährung im Alter

Äußere Einflußfaktoren:

Appetitlosigkeit, Kaubeschwerden, Schluckstörungen, Immobilität, Vereinsamung, (beginnende) Demenz, einseitige Lebensmittelauswahl (nährstoffarme Produkte)

Physiologische und morphologische Faktoren/ Stoffwechselstörungen:

- ↓ Eingeschränkte Bekömmlichkeit durch nachlassende Mobilität und Sekretion im Magen-Darmtrakt, partielle Schleimhautatrophie, Verringerung der resorbierenden Dünndarmoberfläche (Zottenatrophie) -----> Malabsorption
- ↓ Nachlassende Organfunktion (Leber, Niere) -----> verlangsamter Abbau/Metabolismus, erhöhte Eliminationsrate
- ↓ Verringerte Proteinbindung im Plasma -----> beeinträchtigte Transportkapazität
- ↓ Wechselwirkungen zwischen Arzneimitteln und Nährstoffen -----> eingeschränkte Bioverfügbarkeit

Erhöhter Nährstoffbedarf bzw. – defizit:

Calcium, Vitamin D, Folsäure, Vitamin B₁₂, (Antioxidative Vitamine)

DACH – zuzuhrempfehlungen (Ref.werte)			Tatsächliche Zufuhr nach NVS II 2008	
	19 – 65 Jahre	> 65 Jahre	> 65 Jahre	
			♂	♀
Calcium (mg)	1000	1000	970 61% < Ref.wert	918 65% < Ref.wert
Vitamin D (µg)	5,0	10,0	4,4 94% < Ref.wert	3,4 97% < Ref.wert
Folat (µg Äquival.)	400	400	282 90% < Ref.wert	264 91% < Ref.wert
Vitamin B ₁₂ (µg)	3,0	3,0	5,9 10% < Ref.wert	4,3 26% < Ref.wert

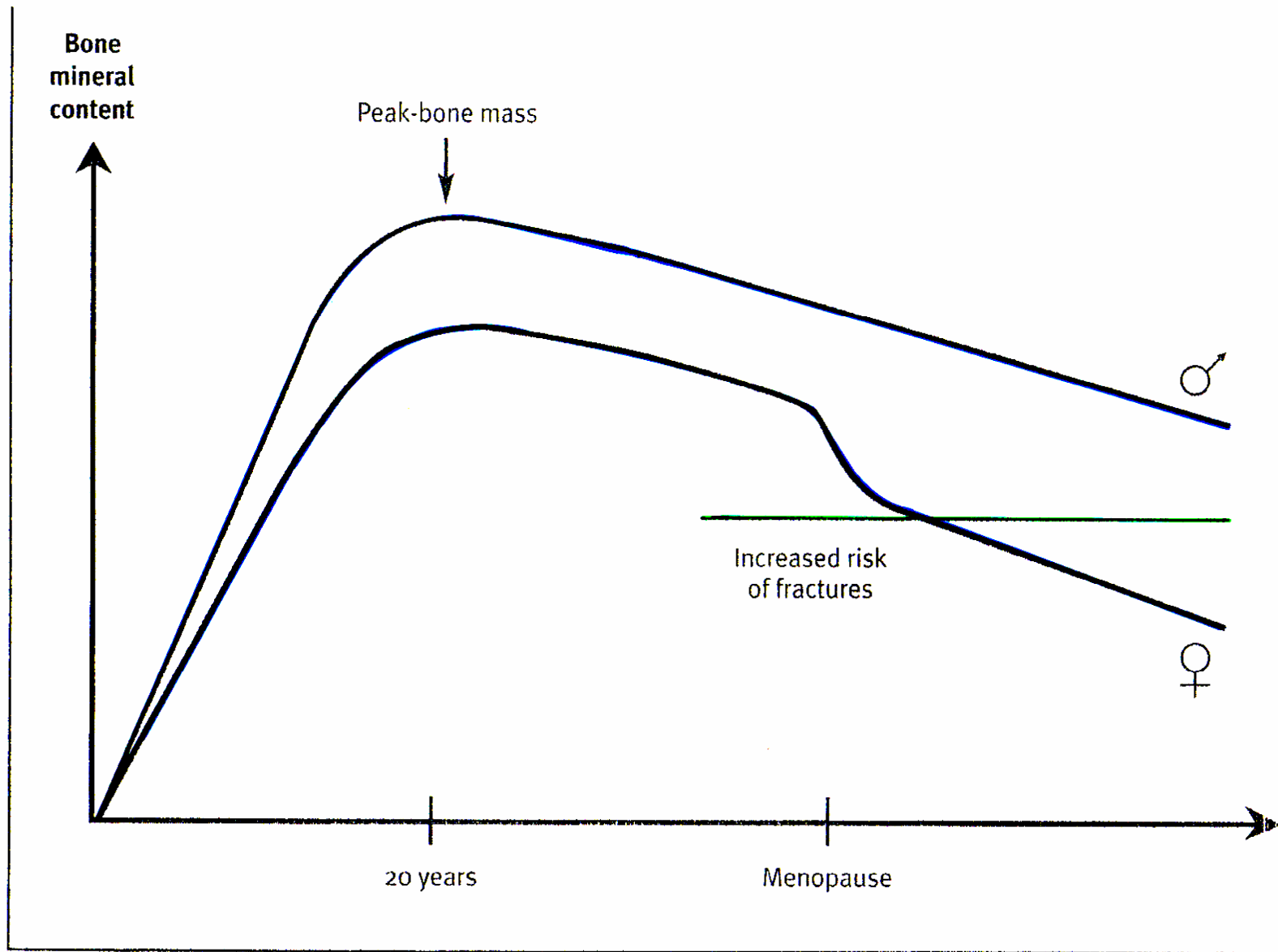


Figure 2. Increase and decrease in bone mass with age.

Oberschenkelhalsbrüche

Entwicklung in der Europäischen Union

in Tsd.

1000

900

800

700

600

500

400

300

200

100

0



Männer



Frauen

2000

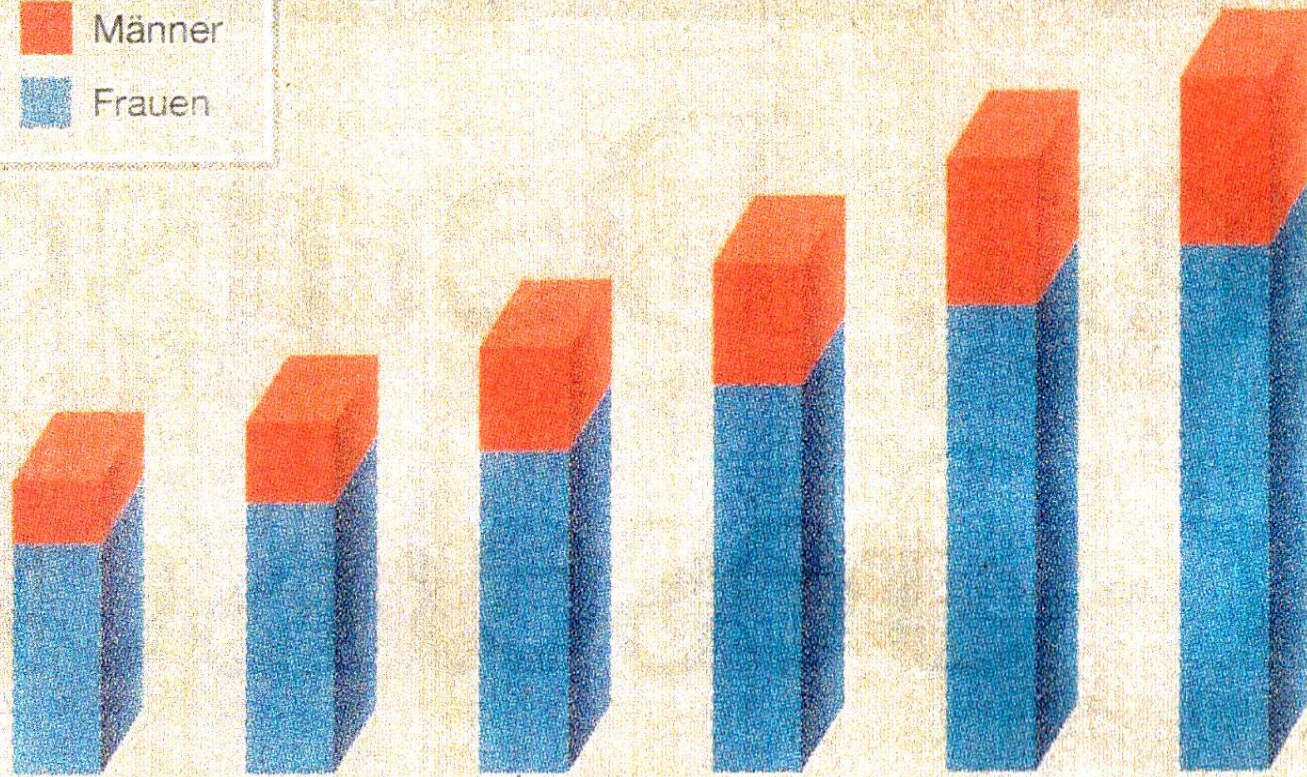
2010

2020

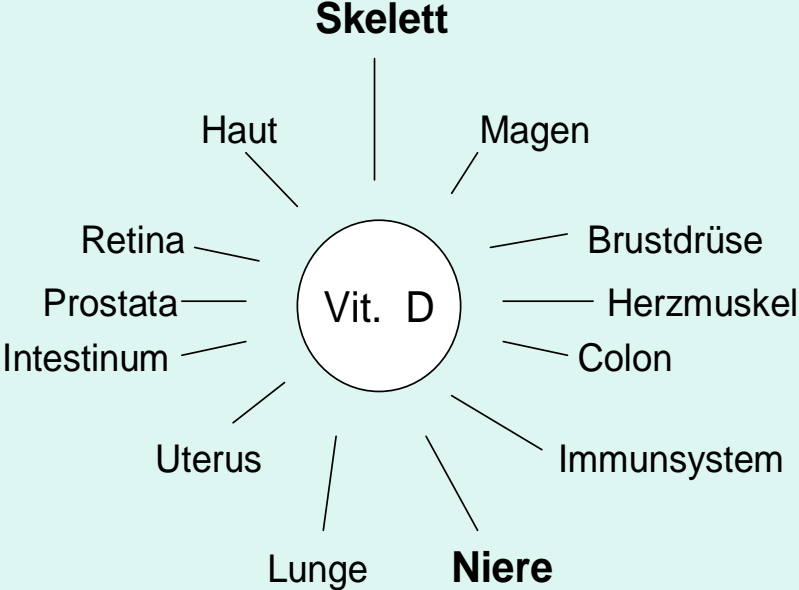
2030

2040

2050



Rezeptoren für Vit. D



**Ergebnisse biochemischer Untersuchungen zur Bedarfsdeckung mit Eisen und
Vitaminen (Heidelberg/Michelstadt/Berlin 1982/83)
Prozentanteil von Meßwerten im kritischen Bereich bei **Männern****

			junge Männer 18-24 J.	Senioren > 65 J.
Eisen	Serum-Eisen	< 60 µg/dl	9,3	6,9
	TEBK*	> 350 µg/dl	28,7	7,9
Thiamin (Vitamin B ₁)	α_{ETK}^{**}	> 1,15-1,24 (mäß. Risiko)	13,6	14,8
	"	≥ 1,25 (hoh. Risiko)	3,4	4,1
Riboflavin (Vitamin B ₂)	$\alpha_{\text{EGR}}^{***}$	> 1,20-1,28 (mäß. Risiko)	5,8	5,9
	"	> 1,28 (hoh. Risiko)	4,3	5,9
Vitamin B ₆	α_{EGOT}^{+}	> 2,0	7,2	5,5
Folsäure (Serum-Folat)		< 0,35 µg/dl	26,7	19,2
	(Erythr.-Folat)	< 25 µg/dl	18,9	8,9
Vitamin B ₁₂ (Serum-Vitamin B ₁₂)		< 20 ng/dl	4,6	13,2
Vitamin C (Serum-Vitamin C)		< 0,5 mg/dl	2,2	10,0
Vitamin A (Serum-Retinol)		< 35 µg/dl	3,9	9,4
Vitamin D (Serum-25-HCC ⁺⁺)		< 5 µg/dl	1,7	7,8
			Herbst Frühj. 12,7	23,0
Vitamin E (Serum-Tocopherole)		< 0,4 mg/dl	0	0

*) TEBK - Gesamt-Eisenbindungskapazität im Blutserum; **) α_{ETK} - Aktivierung der Erythrozyten-Transketolase durch Thiaminpyrophosphat; ***) α_{EGR} - Aktivierung der Erythrozyten-Glutathionreduktase durch FAD; +) α_{EGOT} - Aktivierung der Erythrozyten-Aspartat-Aminotransferase (GOT) durch Pyridoxal-5-Phosphat; ++)) 25-HCC - 25-Hydroxycholecalciferol

**Ergebnisse biochemischer Untersuchungen zur Bedarfsdeckung mit Eisen und
Vitaminen (Heidelberg/Michelstadt/Berlin 1982/83)
Prozentanteil von Meßwerten im kritischen Bereich bei Frauen**

				junge Frauen 18-24 J.	Seniorinnen > 65 J.
Eisen	Serum-Eisen	< 40	µg/dl	5,1	5,1
	TEBK*	> 350	µg/dl	46,3	16,5
Thiamin (Vitamin B ₁)	α_{ETK}^{**}	> 1,15-1,24	(mäß. Risiko)	17,9	15,0
	"	≥ 1,25	(hoh. Risiko)	5,3	2,8
Riboflavin (Vitamin B ₂)	$\alpha_{\text{EGR}}^{***}$	> 1,20-1,28	(mäß. Risiko)	14,4	5,4
	"	> 1,28	(hoh. Risiko)	7,8	2,2
Vitamin B ₆	α_{EGOT}^{+}	> 2,0		10,7	10,8
Folsäure	(Serum-Folat)	< 0,35	µg/dl	10,1	9,4
	(Erythr.-Folat)	< 25	µg/dl	27,5	15,4
Vitamin B ₁₂	(Serum-Vitamin B ₁₂)	< 20	ng/dl	7,5	4,5
Vitamin C	(Serum-Vitamin C)	< 0,50	mg/dl	0	6,9
Vitamin A	(Serum-Retinol)	< 30	µg/dl	5,7	4,8
Vitamin D	(Serum-25-HCC ⁺⁺)	< 5	µg/dl	1,5	10,8
			Herbst Frühj.	13,3	38,0
Vitamin E	(Serum-Tocopherole)	< 0,6	mg/dl	9,1	0,5

*) TEBK - Gesamt-Eisenbindungskapazität im Blutserum; **) α_{ETK} - Aktivierung der Erythrozyten-Transketolase durch Thiaminpyrophosphat; ***) α_{EGR} - Aktivierung der Erythrozyten-Glutathionreduktase durch FAD; +) α_{EGOT} - Aktivierung der Erythrozyten-Aspartat-Aminotransferase (GOT) durch Pyridoxal-5-Phosphat; ++)) 25-HCC - 25-Hydroxycholecalciferol

Ursachen eines Folsäuremangels (Hages u. Mitarb. 1987)

Folatmangel

Ungenügende Folatezufuhr

- ◆ Fehlernährung
- ◆ ungenügende Nahrungsmenge
- ◆ Zubereitungs- und Lagerverluste
- ◆ Malabsorptionssyndrom
 - * Zöliakie
 - * Morbus Crohn
- ◆ Lebererkrankungen
- ◆ Alkoholiker

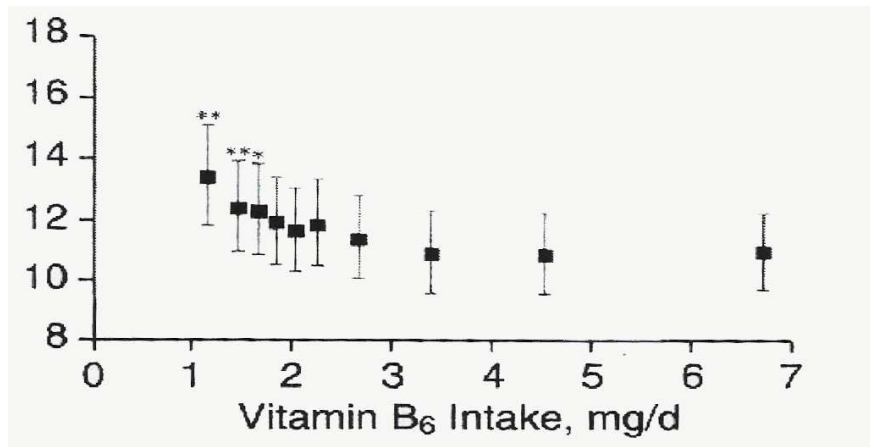
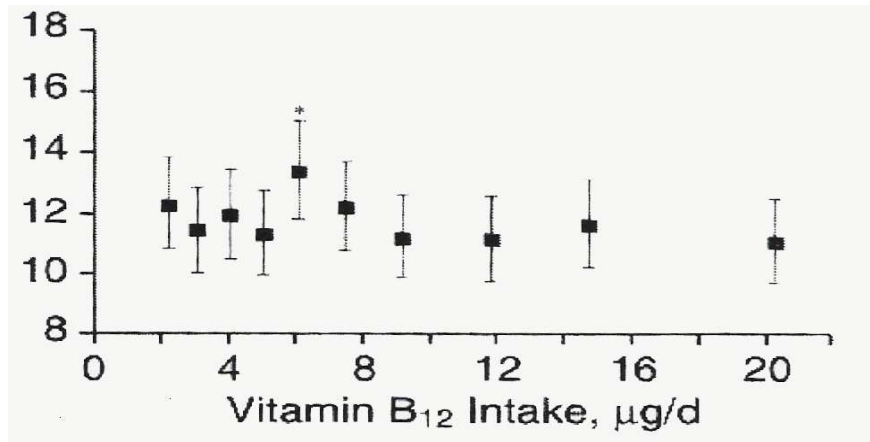
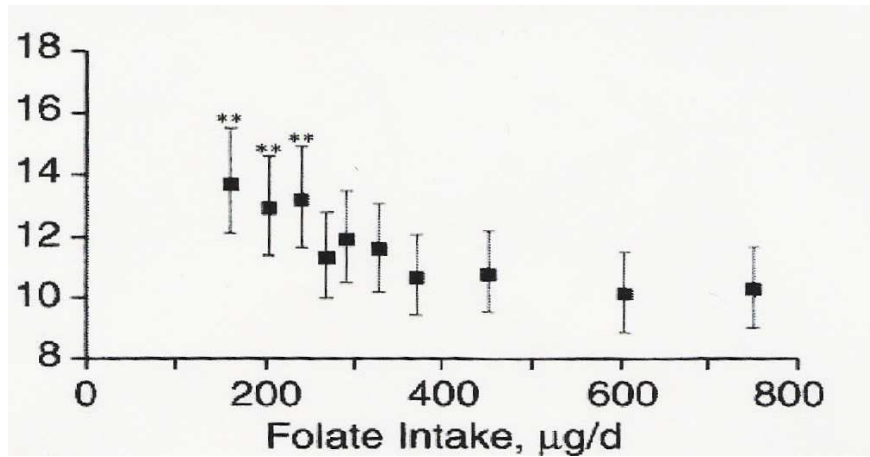
Erhöhter Bedarf

- ◆ Frühgeburten
- ◆ Wachstum
- ◆ biologische Reifung
- ◆ Infekte
- ◆ hämolytische Anämien
- ◆ Hämodialyse
- ◆ generalisierte maligne Tumoren
- ◆ Schwangerschaft
- ◆ Laktation

Pharmakainterferenzen

- ◆ Folateanaloga
 - * Methotrexat
 - * Aminopterin
 - * Pyrimethanim
 - * Triamteren
 - * Trimethoprim
 - * Pentamidin
- ◆ Pharmaka mit Einfluß auf Resorption/Utilisation
 - * Diphenylhydantoin
 - * Primidon
 - * Barbiturate
 - * Zykloserin
 - * Salazosulfapyridin
 - * orale Kontrazeptiva (?)
 - * Azetylsalizylsäure

Mean Homocysteine Concentration, $\mu\text{mol/L}$



Mean plasma homocysteine concentrations (and 95% confidence intervals) by deciles of intake of folate (top), vitamin B₁₂ (center), and vitamin B₆ (bottom):

Means are adjusted for age, sex, and other vitamin intakes.

Asterisk indicates significantly different from mean in the highest decile ($P < .05$);

and double asterisk, significantly different from mean in the highest decile ($P < .01$).

Lebensmittel mit ausreichender Nährstoffdichte

Calcium:

Milch und Milchprodukte

Vitamin D:

(fette) Milch und -produkte, Butter,
(angereicherte) Margarine, (fette) Seefische,
Eier, (Leber)

Folsäure/Folate:

Grüne Gemüse / Salate, Obst, Eier, Orangen,
Tomaten, Nüsse, Leber

Vitamin B₁₂:

Tierische Lebensmittel

Bewertung des BMI nach der höchsten Lebenserwartung unter Berücksichtigung des Alters (n. E. B. 1992)

Altersgruppe	wünschenswerter BMI
19 - 24 Jahre	19 - 24
25 - 34 Jahre	20 - 25
35 - 44 Jahre	21 - 26
45 - 54 Jahre	22 - 27
55 - 64 Jahre	23 - 28
≥ 65 Jahre	24 - 29

Einfluss der Fettzufuhr und der Lebensmittelauswahl auf die Energiedichte (modif. nach Walker et al.)

Kostform	Nahrungsmittel (g)	Gewicht (g)	Energie (kcal)	Fettanteil (En.-%)	Energiedichte (kcal/100 g)
Cafeteria-Diät	Fleischpastete (190), Tomatensauce (22), Fruchtekuchen (30), Süßwaren (30)	272	622	40	240
Fettreduzierte Kost	Vollkornbrötchen (142), Margarine (10), Kochschinken (30), Blattsalat (80), Tomaten (200), Bananen (200)	662	622	20	94
MUFA-reiche Kost	Vollkornbrötchen (142), Avocado (40), Tomaten (200), grüne Bohnen (200), weiße Bohnen (40), Olivenöl (15)	637	622	40	98
Mediterrane Variante	Thunfisch (142), Avocado (40), Tomaten (200), grüne Bohnen (200), weiße Bohnen (40), Olivenöl (29)	651	622	60	96

Health Professional Follow-up Study (JAMA 2002; 288 : 1994)

Kollektiv:	44452 Männer, 44 – 75 Jahre
Studienziel:	Koronare Herzerkrankungen in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität
Beobachtungszeitraum:	2-Jahresintervall 1986 – 1998
Endpunkt:	Nichtletale und letale Myokardinfarkte

körperliche Aktivität	Zeitdauer	Prozentuale Senkung des Infarktrisikos gegenüber Inaktiven
Jogging	≥ 1 Stunde/Woche	42 %
Hanteltraining	≥ 30 Minuten/Woche	23 %
Rudern	≥ 1 Stunde/Woche	18 %
lebhafter Spaziergang	≥ 30 Minuten/Tag	18 %

Abnahme des Körperwassers →

Reduzierter Flüssigkeitsraum für ungestörten Ablauf von Stoffwechselprozessen



Gefahr der Anhäufung von ausscheidungspflichtigen und gesundheitlich nachteiligen Stoffwechselendprodukten / Xenobiotica



Leber / Niere mit u. U. eingeschränkter Funktion



Zusätzlich geschwächte renale Konzentrationsfähigkeit durch Medikamente (Diuretika) + eingeschränktes Durstgefühl → Gefahr der Dehydratation!

Wasserbilanz des Erwachsenen (70 kg)

(n. DACH Referenzwerte und Biesalski: Ernährungsmedizin, mod.)

Tägliche Wasserverluste (ml):				Tägliche Wasserzufuhr	
Ausscheidungsort	Normalbedingungen	Warmes Wetter	Schwere Körperliche Tätigkeit	Herkunft	ml
Haut	350	350	350	Getränke	1300 (500 – 1600)
Lunge	350	250	650	Wassergehalt Lebensmittel (60 – 97 %)	700 (600 – 1000)
Urin	1400	1200	500		
Schweiß	100	1400	5000	Oxidations- wasser	300 (200 – 400)
Stuhl	100	100	100		
Gesamt	2300	3300	6600	Gesamt	2300

Praktische Umsetzung im Ernährungsverhalten

- ◆ **Vielseitigkeit** → möglichst große Variabilität in der Lebensmittel-
auswahl
- ◆ **Häufigkeit** → 5 - 6 (kleinere) Mahlzeiten anstatt 3 Hauptmahlzeiten
aus Gründen der Bekömmlichkeit
- ◆ **Lebensmittelwahl** → möglichst 5 - 6 Portionen Obst/Gemüse pro Tag
- ◆ **Flüssigkeit** → $\geq 1,5$ l Getränke/Tag (Mineralwasser, Kräuter- u.
Früchtetees, Fruchtsäfte, Molke)
- ◆ **Zubereitung** → wenigstens 1 warme Mahlzeit/Tag,
warme Getränke (Tees), Suppen
- ◆ **Bewegung** → regelmäßig, soweit möglich, zur Kreislauf- und
Gewichtsstabilisierung

Ernährungs-Screening bei gesunden Senioren - „Determine your nutritional health checklist“ (nach Nutrition Screening Initiative, USA, 1991)

1. Ich habe eine Krankheit oder Beeinträchtigung, durch die sich Art und Menge meiner Nahrung geändert haben.	ja = 2 Punkte
2. Ich esse weniger als 2 Mahlzeiten pro Tag.	ja = 2 Punkte
3. Ich esse wenig Obst, Gemüse oder Milchprodukte.	ja = 2 Punkte
4. Ich trinke 3 oder mehr alkoholische Getränke am Tag.	ja = 2 Punkte
5. Ich habe Zahn- oder Mundprobleme, die das Essen erschweren.	ja = 2 Punkte
6. Ich habe nicht immer genug Geld, um Lebensmittel zu kaufen.	ja = 2 Punkte
7. Ich esse meistens allein.	ja = 2 Punkte
8. Ich nehme 3 oder mehr verschiedene Medikamente pro Tag ein.	ja = 2 Punkte
9. Ich habe im letzten halben Jahr unbeabsichtigt 5 kg oder mehr zu- oder abgenommen	ja = 2 Punkte
10. Ich bin körperlich nicht immer in der Lage, einzukaufen, zu kochen und/oder selbst zu essen.	ja = 2 Punkte

Auswertung:

0-2 Punkte	„Gut“	- Wiederholung des Fragebogens in 6 Monaten
3-5 Punkte:	„Mäßiges Risiko“	- Wiederholung des Fragebogens in 3 Monaten
≥ 6 Punkte:	„Hohes Risiko“	- Arztbesuch mit weiterführender Untersuchung

Ernährungsmissverständnisse:

