

Inhaltsverzeichnis

Geleitworte von Prof. Dr. med. Klaus Kisters	VII
Geleitworte von Prof. Dr. med. Michael F. Holick	IX
Vorwort zur 4. Auflage	XI
Vorwort zur 1. Auflage	XII
Abkürzungen.....	XIII

ALLGEMEINER TEIL

1	Einführung	3
2	Ernährung und Arzneimittel.....	9
2.1	Änderung der gastrointestinalen Motilität	9
2.2	Veränderungen des pH-Werts im Magen.....	11
2.3	Komplexbildung zwischen Nahrungsbestandteilen und Arzneimitteln	12
2.4	Veränderung von Transport und Ausscheidung.....	13
2.5	Arzneistofftransporter	14
2.5.1	Der SLC01B1–Polymorphismus	14
2.6	Substrate, Inhibitoren und Induktoren von Enzymen.....	15
2.7	Pharmacomicrobiomics	19
2.7.1	PharmacoMicrobiomics: Interaktionen der Darmflora mit Arzneimitteln und Mikronährstoffen.....	19
2.7.2	Einfluss des Darmmikrobioms auf Xenobiotika: Pharmacomicrobiomics	20
2.8	Einfluss von Arzneimitteln auf die Nahrungsaufnahme	24
3	Interaktionen zwischen Arzneimitteln und Mikronährstoffen.....	26
3.1	Transport- und Stoffwechselwege	26
3.2	Latenter Mikronährstoffmangel und die Folgen.....	31
3.3	Einflussfaktoren für Interaktionen zwischen Arzneimitteln und Mikronährstoffen	35
3.4	Pharmakodynamische Interaktionen	36

3.5	Pharmakokinetische Interaktionen	42
3.5.1	Interaktionen bei der Resorption.....	43
3.5.2	Interaktionen bei der Biotransformation und Metabolisierung.....	43
3.5.3	Interaktionen bei der Ausscheidung	45
4	Risikogruppen für arzneimittelbedingte Mikronährstoffmängel.....	50
4.1	Frauen mit Kinderwunsch und Schwangere.....	50
4.1.1	Arzneimittel- und Genussmittelkonsum in der Schwangerschaft....	50
4.2	Ältere Menschen	55
4.3	Chronisch kranke Patienten	64
5	Mitochondriale Toxizität von Arzneimitteln	67
5.1	Mitochondriale Funktionsstörungen.....	67
5.2	Aufbau und Aufgaben des Mitochondriums.....	71
5.3	Mitochondriale Atmungskette und Membranpotenzial.....	73
5.4	Mitochondriale Dysfunktion und Mitochondriopathien	75
5.5	Arzneimittelinduzierte mitochondriale Toxizität.....	80
5.6	Mechanismen der mitochondrialen Schädigung durch Arzneimittel.....	80
5.6.1	Fettsäure-Beta-Oxidation: Arzneimittelassoziierte Hepatopathien (nichtalkoholische Steatohepatitis/NASH, mikrovesikuläre Steatose, Phospholipidose).....	80
5.6.2	Inhibitoren und Entkoppler der Atmungsketten- phosphorylierung	94
5.6.3	Inhibitoren der mitochondrialen DNA-Synthese	106
5.6.4	Oxidativer Stress, Lipidperoxidation und Wechselwirkung mit Cardiolipin	107

**SPEZIELLE INTERAKTIONEN ZWISCHEN
ARZNEIMITTELN UND MIKRONÄHRSTOFFEN**

6	Alkohol	121
6.1	Mikronährstoffmangel durch Alkoholkonsum	121
6.1.1	Alkohol und Vitamin B ₁	121
6.1.2	Alkohol und Vitamin B ₆	123
6.1.3	Alkohol und Vitamin B ₁₂	123
6.1.4	Alkohol und Folsäure	123

6.1.5	Alkohol und Vitamin C	124
6.1.6	Alkohol und Vitamin A	125
6.1.7	Alkohol und Vitamin D	126
6.1.8	Alkohol und Vitamin E	126
6.1.9	Alkohol und Zink	127
6.1.10	Alkohol und Magnesium	127
6.1.11	Alkohol und Selen	127
6.1.12	Alkohol und Eisen	127
7	Analgetika	130
7.1	Gastrointestinale Störungen durch Acetylsalicylsäure und nichtsteroidale Antirheumatika	130
7.1.1	Acetylsalicylsäure und Vitamin C	132
7.1.2	Acetylsalicylsäure, NSAID und Folsäure/Vitamin B ₁₂	133
7.1.3	Acetylsalicylsäure und Vitamin C	133
7.1.4	Acetylsalicylsäure und Eisen	134
7.1.5	Paracetamol und N-Acetylcystein	134
7.1.6	Paracetamol und Nicotinamid	135
7.1.7	NSAID und Eisen	135
7.1.8	Opioid-Analgetika und Mikronährstoffe	135
8	Antazida und Säureblocker	138
8.1	Protonenpumpenhemmer und Mikronährstoffe	138
8.1.1	Protonenpumpenhemmer und Vitamin B ₁₂	140
8.1.2	Protonenpumpenhemmer und knochenwirksame Mikronährstoffe	142
8.1.3	Protonenpumpenhemmer und Magnesium	143
8.1.4	Protonenpumpenhemmer und Eisen	145
8.2	H₂-Blocker und Mikronährstoffe	145
8.2.1	H ₂ -Blocker und Zink	145
8.2.2	Cimetidin und Vitamin D	145
8.3	Antazida und Mikronährstoffe	145
8.3.1	Al-/Mg-Hydroxid-haltige Antazida und Mineralstoffe	145
8.3.2	Aluminiumhaltige Antazida, zitronensäurehaltige Mineralstoffpräparate und Zitrusäfte	146
8.3.3	Natriumhydrogencarbonat und Folsäure/Vitamin B ₁₂	146
8.3.4	Calciumcarbonathaltige Antazida und Milch-Alkali-Syndrom	146
9	Antiadiposita	150
9.1	Orlistat und Mikronährstoffe	150
9.1.1	Orlistat und fettlösliche Vitamine	150

10 Antianämika 152

10.1 Eisen und Mikronährstoffe 152

10.1.1 Eisen und Vitamin C 154

10.1.2 Eisen und Vitamin A 155

10.1.3 Eisen und Vitamin D 155

10.1.4 Eisen und Mineralstoffe 158

10.2 Erythropoetin und Mikronährstoffe 158

10.2.1 Erythropoetin (EPO) und Eisen 158

10.2.2 Erythropoetin und Antioxidanzien 161

10.2.3 Erythropoetin und L-Carnitin 162

11 Antiasthmatika 167

11.1 Entzündliche Prozesse und Atemwegsobstruktion bei Asthma bronchiale 167

11.1.1 Antientzündliche Mikronährstoffe 167

11.1.2 Antiasthmatika und Vitamin C 168

11.1.3 Antiasthmatika und Magnesium 168

11.1.4 Glucocorticoide und Vitamin D 169

11.1.5 Theophyllin und Vitamin B₆ 170

12 Antibiotika 173

12.1 Mikrobiom und Darmbarriere 173

12.2 GALT und Darmmikrobiota 174

12.2.1 Einfluss der Antibiotika auf die Darmflora und Mikronährstoffversorgung 176

12.3 Antibiotika und Mikronährstoffe 179

12.3.1 Aminoglykoside und Magnesium 180

12.3.2 Gentamicin und L-Carnitin 180

12.3.3 Neomycin B und Mikronährstoffabsorption 181

12.3.4 Pivalinsäurehaltige Antibiotika und L-Carnitin 181

12.3.5 Chloramphenicol und Vitamin B₁₂ 181

12.3.6 Gyrasehemmer, Tetracycline und Mineralstoffe 181

12.3.7 Urologische Antiinfektiva und Methionin 182

12.3.8 Amphotericin B und Magnesium/Kalium 182

12.3.9 Cotrimoxazol und Folsäure 182

12.3.10 Tetracycline und Vitamin C 183

12.3.11 Antibiotika und Zink 183

13	Antidementiva	186
13.1	Antidementiva und Mikronährstoffe	187
13.1.1	Cholinesterasehemmer und NMDA-Antagonisten	187
13.1.2	Neuroregulative und neuroprotektive Funktionen der α -Liponsäure	187
13.1.3	Cholinesterasehemmer und α -Liponsäure	189
13.1.4	Antidementiva und Vitamin D	190
13.1.5	Cholinesterasehemmer und Vitamin E	191
13.1.6	Antidementiva und Benfotiamin	193
13.1.7	Antidementiva und B-Vitamine	193
13.1.8	Antidementiva und Phosphatidylserin	195
14	Antidiabetika	198
14.1	Diabetes mellitus und Mikronährstoffbedarf	198
14.2	Orale Antidiabetika und Mikronährstoffe	203
14.2.1	Orale Antidiabetika, Insulin und Vitamin D	203
14.2.2	Metformin und Vitamin B ₁₂	204
14.2.3	Metformin und Magnesium	205
14.2.4	Glitazone und Knochenfrakturen	206
14.2.5	Orale Antidiabetika und Chrom	206
14.2.6	Orale Antidiabetika und α -Liponsäure	208
14.2.7	Sulfonylharnstoffe und Coenzym Q ₁₀	208
15	Antiepileptika	214
15.1	Beeinflussung des Vitamin-D-Haushalts durch Antiepileptika	214
15.1.1	Funktionen von Vitamin D	214
15.1.2	Antiepileptika und Vitamin D	238
15.2	Antiepileptika und Mikronährstoffe	240
15.2.1	Antiepileptika und Folsäure	240
15.2.2	Phenytoin und Folsäure	241
15.2.3	Antiepileptika und Homocystein	241
15.2.4	Antiepileptika und Thiamin	241
15.2.5	Antiepileptika und Biotin	242
15.2.6	Antiepileptika und Vitamin K	242
15.2.7	Antiepileptika und Vitamin E	243
15.2.8	Valproinsäure und L-Carnitin	243
15.2.9	Phenobarbital und Nicotinamid	244
16	Antihypertonika	248
16.1	Antihypertonika und Kaliumhaushalt	248
16.1.1	ACE-Hemmer, AT ₁ -Antagonisten und Kalium	250

16.2	Antihypertonika und andere Arzneistoffe/Mikronährstoffe	250
16.2.1	ACE-Hemmer, AT ₁ -Antagonisten und Lithium	250
16.2.2	AT ₁ -Antagonisten und Zink	250
16.2.3	Antihypertonika und Magnesium	250
16.2.4	Antihypertonika und Vitamin D	253
16.2.5	Antihypertonika und Pycnogenol	254
16.2.6	Antihypertonika und L-Arginin	255
16.2.7	ACE-Hemmer und Zink	256
16.2.8	Antihypertonika und Coenzym Q ₁₀	258
16.2.9	Dihydralazin und Vitamin B ₆	258
16.2.10	Calciumantagonisten und Grapefruitsaft	258
16.2.11	Calciumantagonisten und Calcium	258
16.2.12	Kombinationen von ACE-Hemmern und AT ₁ -Antagonisten mit Hydrochlorothiazid	259
16.2.13	ACE-Hemmer und Eisen	259
17	Antikoagulanzen	262
17.1	Blutgerinnung und Mikronährstoffe	263
17.1.1	Phenprocoumon und Vitamin K	263
17.1.2	Vitamin-K-Antagonisten und Coenzym Q ₁₀	266
17.1.3	Warfarin und Omega-3-Fettsäuren	266
17.1.4	Heparin und Calcium/Vitamin D	267
18	Antirheumatika und Antiphlogistika (NSAID)	269
18.1	Arzneistoffe in der Therapie rheumatischer Erkrankungen	269
18.2	Mikronährstoffe in der Therapie mit Antirheumatika und Antiphlogistika	270
18.2.1	Methotrexat und Folsäure	270
18.2.2	Diclofenac und Vitamin E	271
18.2.3	Antirheumatika und Omega-3-Fettsäuren	272
18.2.4	Antirheumatika und Chondroprotektiva	272
18.2.5	NSAID (z. B. Ibuprofen) und Kalium	273
18.2.6	Sulfasalazin und Folsäure	274
18.2.7	NSAID und Glutamin	274
18.2.8	D-Penicillamin und Vitamin B ₆	274
19	Antituberkulotika	276
19.1	Antituberkulotika und Mikronährstoffe	276
19.1.1	Bedeutung von Vitamin D bei Tuberkulose	276
19.1.2	Antituberkulotika und Vitamin D	277
19.1.3	Isoniazid und Vitamin B ₆	278
19.1.4	Isoniazid und Niacin	279

19.1.5 Isoniazid und Vitamin D	280
19.1.6 Rifampicin und Vitamin D	280
19.1.7 Ethambutol und Zink	280
19.1.8 Antituberkulotika, Vitamin A und Zink	281
20 Corticosteroide	283
20.1 Corticosteroide und Mikronährstoffe	283
20.1.1 Corticosteroide und Calcium	283
20.1.2 Corticosteroide und Vitamin D	284
20.1.3 Corticosteroide und Vitamin K	285
20.1.4 Corticosteroide und Kalium	285
20.1.5 Corticosteroide und Vitamin C	285
20.1.6 Corticosteroide und Magnesium	286
20.1.7 Corticosteroide und Omega-3-Fettsäuren	286
20.1.8 Corticosteroide und Zink	286
20.1.9 Corticosteroide und Selen	287
21 Diuretika	289
21.1 Diuretika und Mikronährstoffe	289
21.1.1 Thiazide, Schleifendiuretika und Magnesium, Kalium	292
21.1.2 Thiazide und Homocystein	292
21.1.3 Furosemid und Vitamin B ₁	293
21.1.4 Spironolacton und Kalium	294
21.1.5 Triamteren/HCT und Folsäure	294
21.1.6 Diuretika und Zink	295
22 Gichtmittel	297
22.1 Gichtmittel und Mikronährstoffe	297
22.1.1 Colchicin und Vitamin B ₁₂	297
22.1.2 Colchicin und Vitamin D	297
22.1.3 Allopurinol und Eisen	298
22.1.4 Urikostatika, Urikosurika und Nicotinsäure	298
23 Immunsuppressiva	300
23.1 Immunsuppressiva und Mikronährstoffe	300
23.1.1 Ciclosporin A und Omega-3-Fettsäuren (EPA/DHA)	301
23.1.2 Ciclosporin A und Magnesium	303
23.1.3 Ciclosporin A und Kalium	303
23.1.4 Ciclosporin A und Folsäure	303
23.1.5 Azathioprin und Folsäure	303
23.1.6 Abatacept und Vitamin D	304
23.1.7 Ciclosporin A und Grapefruitsaft	304

24	Kardiaka und Koronartherapeutika	306
24.1	Koronartherapeutika und Mikronährstoffe	306
24.1.1	Herzglykoside und Kalium/Magnesium	307
24.1.2	Herzglykoside, Furosemid und Vitamin B ₁	307
24.1.3	Herzglykoside und Kalium	308
24.1.4	Kardiaka und Eisen	308
24.1.5	Kardiaka und L-Carnitin	309
24.1.6	Kardiaka und Coenzym Q ₁₀	310
24.1.7	Nitrate und Vitamin C	311
25	Laxanzien	314
25.1	Laxanzien und Elektrolythaushalt	314
25.1.1	Laxanzien und Elektrolyte	314
25.2	Laxanzien und andere Mikronährstoffe	315
25.2.1	Laxanzien und Folsäure	315
25.2.2	Paraffinöl und fettlösliche Vitamine	315
26	Lipid- und Cholesterinsenker	316
26.1	Lipidsenker und Mikronährstoffe	316
26.1.1	CSE-Hemmer und Coenzym Q ₁₀	319
26.1.2	CSE-Hemmer und Grapefruitsaft	320
26.1.3	CSE-Hemmer und Nicotinsäure	321
26.1.4	CSE-Hemmer und Omega-3-Fettsäuren (EPA/DHA)	324
26.1.5	CSE-Hemmer und Vitamin D	326
26.1.6	Nicotinsäure und Vitamin B ₆	330
26.1.7	Fibrate und Folsäure	330
26.1.8	Gemfibrozil und lipidlösliche Antioxidanzien	330
26.1.9	Anionenaustauscher und Vitamin A, D, E und K	331
26.1.10	Anionenaustauscher und Vitamin B ₁₂ , Folsäure	331
26.1.11	Anionenaustauscher und Vitamin C	332
27	Migräneprophylaktika	336
27.1	Migräneprophylaktika und Mikronährstoffe	336
27.1.1	Betablocker und Vitamin B ₂	336
27.1.2	Betablocker und Magnesium	337
27.1.3	Betablocker und Coenzym Q ₁₀	338
28	Neuropathie-Präparate	339
28.1	Neuropathie-Präparate und Mikronährstoffe	339
28.1.1	α-Liponsäure und Nahrungsbestandteile	339
28.1.2	α-Liponsäure und Biotin	339
28.1.3	α-Liponsäure und orale Antidiabetika	339

29	Osteoporosemittel	342
29.1	Osteoporosemittel und Mikronährstoffe	342
29.1.1	Wirkungsmechanismus der Bisphosphonate.....	342
29.1.2	Bisphosphonate und Vitamin D.....	345
29.1.3	Bisphosphonate und Vitamin K.....	346
29.1.4	Bisphosphonate und Mineralstoffe	347
29.1.5	Vitamin D und Magnesium.....	347
29.1.6	Vitamin D und Vitamin A	347
29.1.7	Vitamin D und Vitamin B ₂	349
29.1.8	Strontiumranelat und Calcium	350
30	Parkinsonmittel	354
30.1	Parkinsonmittel und Mikronährstoffe	354
30.1.1	Mechanismen bei Parkinson.....	354
30.1.2	L-Dopa und Vitamin B ₆	357
30.1.3	Carbidopa, Benserazid und Niacin	358
30.1.4	L-Dopa und Homocystein	358
30.1.5	L-Dopa und Vitamin C.....	360
30.1.6	L-Dopa, Entacapon und Eisen.....	360
30.1.7	L-Dopa und Coenzym Q ₁₀	360
30.1.8	L-Dopa und Nahrungsprotein	361
31	Psychopharmaka: Antidepressiva, Neuroleptika und Psychostimulanzen	364
31.1	Antidepressiva, Neuroleptika und Mikronährstoffe	364
31.1.1	SSRI und Folsäure.....	365
31.1.2	Antidepressiva und SAM	367
31.1.3	Antidepressiva und Omega-3-Fettsäuren (DHA/EPA).....	369
31.1.4	Antidepressiva und Vitamin D.....	370
31.1.5	SSRI, MAO-Hemmer und 5-HTP	370
31.1.6	Antidepressiva und 5-HTP	371
31.1.7	Venlafaxin und Magnesium.....	371
31.1.8	Psychopharmaka und Magnesium.....	373
31.1.9	Psychopharmaka und Vitamin B ₂	374
31.1.10	Psychopharmaka und Coenzym Q ₁₀	374
31.1.11	Haloperidol und Vitamin E.....	375
31.1.12	Lithium und Natrium	375
31.1.13	Lithium und Iod.....	376
31.2	Psychostimulanzen und Mikronährstoffe	376
31.2.1	Methylphenidat und ADHS.....	377
31.2.2	Psychostimulanzen und Zink	378

31.2.3	Psychostimulanzen und Omega-3-Fettsäuren (DHA/EPA)	379
31.2.4	Psychostimulanzen und Magnesium	381
31.2.5	Psychostimulanzen und Eisen	381
31.2.6	Risperidon und Eisen	382
31.2.7	Psychostimulanzen und Phosphatidylserin	382
32	Schilddrüsenthapeutika	386
32.1	Selen und Schilddrüse	386
32.1.1	L-Thyroxin und Selen	388
32.1.2	Iod und Selen	389
32.1.3	L-Thyroxin, Eisen und Calcium	389
32.1.4	L-Thyroxin und Vitamin D	389
32.1.5	L-Thyroxin und Vitamin B ₁₂	390
32.1.6	L-Thyroxin und Eisen	390
33	Sexualhormone und Antiestrogene	392
33.1	Kontrazeptiva und Mikronährstoffe	392
33.1.1	Orale Kontrazeptiva und Vitamin B ₆	392
33.1.2	Orale Kontrazeptiva und Vitamin B ₂	394
33.1.3	Orale Kontrazeptiva und Folsäure	395
33.1.4	Orale Kontrazeptiva und Magnesium	395
33.1.5	Orale Kontrazeptiva und Vitamin C	396
33.1.6	Antiestrogene und Vitamin D	396
33.1.7	Tamoxifen und Coenzym Q ₁₀	397
34	Antiretrovirale Wirkstoffe	401
34.1	Antiretrovirale Wirkstoffe und Mikronährstoffe	401
34.1.1	Kritische Mikronährstoffe	401
34.1.2	Antiretrovirale Virustatika und Vitamin D	411
34.1.3	Zidovudin und Antioxidanzien	412
34.1.4	NRTI und L-Carnitin	413
34.1.5	NRTI und B-Vitamine	414
34.1.6	Chronische HBV und Vitamin D	416
34.1.7	Adefovir-Dipivoxil und L-Carnitin	416
35	Zytostatika	420
35.1	Mikronährstoffe in der Krebstherapie	420
35.1.1	Zielsetzung supportiver und komplementärmedizinischer Maßnahmen	421
35.1.2	Tumorassoziierte Malnutrition: Ursachen und Konsequenzen	421
35.1.3	Therapieorientiertes Nebenwirkungsmanagement mit Mikronährstoffen	424

35.1.4	Kritische Mikronährstoffe bei Tumorpatienten	425
35.1.5	Erhöhter Mikronährstoffbedarf bei Tumorpatienten	440
35.1.6	Freie Radikale und oxidativer Stress	443
35.1.7	Antioxidanzen und Chemotherapie	444
35.2	Medikationsassoziierte Nebenwirkungen der Chemotherapie	450
35.2.1	Nebenwirkungsmanagement mit Mikronährstoffen	450
35.3	Alkylierende Zytostatika (Alkylantien)	459
35.3.1	Platinhaltige Polychemotherapie und Vitamin D	459
35.3.2	Cisplatin und Selen	461
35.3.3	Cisplatin und L-Glutathion	461
35.3.4	Cisplatin, Ifosfamid und L-Carnitin	462
35.3.5	Oxaliplatin und Calcium/Magnesium	463
35.4	Anthrazykline	464
35.4.1	Anthrazykline (z. B. Doxorubicin) und Selen	464
35.4.2	Anthrazykline, Herceptin und L-Carnitin	466
35.4.3	Anthrazykline und Coenzym Q ₁₀	469
35.5	Antimetaboliten	470
35.5.1	Capecitabin, Vitamin B ₆ und Benfotiamin	470
35.5.2	5-Fluorouracil und Vitamin B ₁	472
35.5.3	Pemetrexed und Folsäure, Vitamin B ₁₂	473
35.6	Mitosehemstoffe	473
35.6.1	Vinorelbin und Selen	473
35.6.2	Paclitaxel und L-Carnitin	474
35.6.3	Trastuzumab und mitotrope Mikronährstoffe	474
35.7	Proteasom-Inhibitoren	474

ANHANG

Sachregister	499
Der Autor	531