

**Verbesserung der Gesundheitsbalance  
arbeitender Menschen  
durch Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen**

**Martin Johannes Hofmeister**

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

**Doktors der Haushalts- und Ernährungswissenschaften  
(Dr. oec. troph.)**

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. rer. pol. D. Witt

Prüfer der Dissertation: 1. apl. Prof. Dr. med., Dr.-Ing., Dr.-Ing. habil. W. Diebschlag, i. R.  
(schriftliche Beurteilung),

Univ.-Prof. Dr. rer. nat., Dr. rer. nat. habil. G. Rechkemmer  
(mündliche Prüfung)

2. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. G. Cerny

Die Dissertation wurde am 13.01.2004 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 13.02.2004 angenommen.

## Danksagung

Hiermit möchte ich mich bei allen, die am Gelingen der vorliegenden Arbeit Anteil haben, auf das Herzlichste bedanken.

Mein besonderer Dank gilt in erster Line meinem langjährigen Lehrer und Doktorvater, Herrn **Prof. Dr. med., Dr.-Ing., Dr.-Ing. habil. Wilfried Diebschlag**, der mir die Möglichkeit zur Anfertigung dieser Dissertation eröffnete. Für die Überlassung dieser interessanten und vielseitigen Forschungsaufgabe aus dem Bereich der Gesundheitsförderung, für die stetige wissenschaftliche und persönliche Unterstützung sowie für das in mich gesetzte Vertrauen, möchte ich Herrn Professor Diebschlag ganz herzlich Dank sagen.

Zu tiefst erschüttert war ich über das unerwartete Versterben meines Doktorvaters am 19.02.2004 während der Zeit des Promotionsverfahrens. Das kämpferische Herz von Herrn Prof. Diebschlag, seine Ideen/Visionen und sein Mut werden allen fehlen, die das Glück hatten, für ihn und mit ihm zu arbeiten. Wir werden sein Andenken ehren, indem wir in seinem Geiste weiterarbeiten.

Herrn **Prof. Dr. rer. nat., Dr. rer. nat. habil. Gerhard Rechkemmer** bin ich für die unverzügliche Bereiterklärung die mündliche Promotionsprüfung stellvertretend für Herrn Prof. Diebschlag zu übernehmen, äußerst dankbar.

Herzlich danken möchte ich ebenfalls Herrn **Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Cerny** für die freundliche Übernahme des Korreferates und das Interesse an dieser Arbeit sowie Herrn **Prof. Dr. rer. pol. Dieter Witt** für seine Tätigkeit als Vorsitzender der Prüfungskommission.

Zu Dank verpflichtet bin ich auch dem **Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz**, insbesondere Frau Ministerialrätin, Dipl. oec. troph. Hildegard Rust. Das Ministerium hat einen Teil der feldexperimentellen Untersuchungen finanziell gefördert.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinen **Eltern**, die mit viel Verständnis und selbstloser Unterstützung bis zum Schluss mitgefiebert haben.

Danke sagen möchte ich auch meinen Geschwistern **Gabi** und **Franz** für ein sehr geduldiges Ohr, die moralische Unterstützung und unzählige kleine erfolgreiche Aufmunterungsaktionen, wobei stets meine Schwägerin Karin und mein Schwager Christian mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben.

Von unschätzbbarer Bedeutung war das Verständnis, die soziale Unterstützung und die inhaltliche Kritik meiner Lebenspartnerin **Dipl. oec. troph. Angela Pogadl**. Während der gesamten Promotionsdauer erhielt ich Kraft durch ihre ausdauernde Geduld sowie ihre stetige Begleitung und auch als Fotomodell für die Darstellung der Bewegungsübungen war Sie mir eine große Hilfe.

Bedanken möchte ich mich auch bei **Christine** und **Alfred Pogadl**, zum einen für die foto-technische Unterstützung und zum anderen dafür, dass mir zu jeder Zeit optimale Arbeitsbedingungen zur Verfügung standen.

Mein Dank gilt allen, die nicht namentlich genannt sind und dennoch durch sachliche Informationen, Interesse und Anteilnahme mich motiviert und zum Ziel gebracht haben.

Martin Hofmeister  
München, Januar/Februar 2004

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	XIII
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Gesundheits-Krankheits-Balance	1
1.2 Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit	2
<b>2. Auswirkungen von alimentären Ergänzungsmitteln auf die Gesundheit – feldexperimentelle Untersuchung</b>	<b>5</b>
2.1 Stand der Forschung: Nahrungssupplemente und Krankenstand	6
2.2 Alimentäre Gesundheits-Ergänzungsmittel (AGE) – EU-RL 2002/46/EG	9
2.3 Zielsetzung	11
2.4. Methodik	11
2.4.1 Probanden	11
2.4.2 Untersuchungsmethoden	12
2.4.3 Interventionsmaßnahme	14
2.4.4 Statistische Auswertemethoden	15
2.5 Ergebnisse und statistische Absicherung	18
2.5.1 Ernährungsverhalten: individuell	19
2.5.2 Objektive Ergebnisse	26
2.5.2.1 Blutdruck und Pulsfrequenz in Ruhe	26
2.5.2.2 Blutuntersuchung	28
2.5.2.2.1 Parameter des großen Blutbildes	28
2.5.2.2.2 Lymphozytensubpopulationen	29
2.5.2.2.3 Immunglobuline (Ig): IgG, IgA, IgM, IgE	31
2.5.2.2.4 C-reaktives Protein (CRP) und Gesamteiweiß	32
2.5.3 Subjektive Ergebnisse	34
2.5.3.1 SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand	34
2.5.3.2 Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes	36
2.5.3.3 Gesundheitsbeschwerden	38
2.5.4 Betriebliche Ergebnisse	41
2.5.4.1 Krankenstand: Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage	41
2.5.4.2 Kosten-Nutzen-Bewertung	43
2.6 Zusammenfassung der durchwegs positiven Studienergebnisse	45

---

	Seite
<b>3. Auswirkungen einer Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention auf die Gesundheit – feldexperimentelle Untersuchung</b>	47
<b>3.1 Stand der Forschung: Gesundheitssituation unserer „Bewegungsmangelgesellschaft“</b>	48
<b>3.2 Zielsetzung</b>	50
<b>3.3 Methodik</b>	50
3.3.1 Probanden	51
3.3.2 Untersuchungsmethoden	52
3.3.3 Interventionsmaßnahmen	55
3.3.4 Statistische Auswertemethoden	56
<b>3.4 Ergebnisse und statistische Absicherung</b>	56
3.4.1 Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes	56
3.4.2 Biomedizinische Risikofaktoren	58
3.4.2.1 Allgemeine Beschwerdewahrnehmung	58
3.4.2.2 Ernährungsverhalten: individuell	60
3.4.2.3 Anthropometrische Parameter	63
3.4.2.3.1 Body-Mass-Index (BMI)	64
3.4.2.3.2 Waist-to-Hip-Ratio (WHR)	65
3.4.2.3.3 Hautfaltendickenmessung/Körperfettanteil	66
3.4.2.4 Blutdruck in Ruhe und nach Belastung	67
3.4.2.5 Blutuntersuchung	68
3.4.2.5.1 Parameter des kleinen Blutbildes	68
3.4.2.5.2 Parameter des Lipidstoffwechsels	69
3.4.2.5.3 Verschiedene Blut-Risikoparameter	71
3.4.2.6 Kardiovaskuläres Risiko	75
3.4.2.7 Sehschärfenbestimmung (Visus) und Audiometrie	76
3.4.2.8 Lungenfunktionsprüfung (bronchopulmonale Leistungsfähigkeit)	76
3.4.2.9 Fußgesundheit	77
3.4.3 Physisch-muskuläre Gesundheitsressourcen	81
3.4.3.1 Körperlich-sportliche Aktivität	81
3.4.3.2 Sportmotorische Tests	84
3.4.3.2.1 Ausdauer	84
3.4.3.2.2 Kraft	86
3.4.3.2.3 Beweglichkeit	89
3.4.3.2.4 Koordination	91
3.4.3.2.5 Körperliche Leistungsfähigkeit (gesamt)	93
3.4.4 Psycho-mentale Gesundheitsressourcen	94
3.4.4.1 Kurztest für allgemeine Basisgrößen der Informationsverarbeitung (KAI)	94
3.4.4.2 Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test	96

---

	Seite	
3.4.5	Psycho-soziale Gesundheitsressourcen	97
3.4.5.1	Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ)	97
3.4.5.2	Kohärenzgefühl (Sense of Coherence, SOC)	99
3.4.5.3	Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120)	100
3.4.5.4	Soziale Unterstützung (F-SOZU-K-22)	102
<b>3.5</b>	<b>Zusammenfassung der durchwegs positiven Studienergebnisse</b>	<b>103</b>
<b>4.</b>	<b>Diskussion und Konsequenzen für die Praxis der Gesundheitsförderung</b>	<b>105</b>
<b>5.</b>	<b>Ausblick</b>	<b>109</b>
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>111</b>
<b>7.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>115</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang</b>	<b>149</b>

---

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
abs.	absolut
AGE	Alimentäre Gesundheits-Ergänzungsmittel
AOK	Allgemeine Ortskrankenkassen
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
AU	Arbeitsunfähigkeit
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
Bio.	Billionen
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bit	binary digit
BKK	Bundesverband der Betriebskrankenkassen
BMI	Body-Mass-Index
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
bspw.	beispielsweise
BVG	Betriebsverfassungsgesetz
bzw.	beziehungsweise
CD	Cluster of Differentiation
CD4/CD8	T-Helferzellen/T-Suppressorzellen
Chol.	Cholesterin
CRP	C-reaktives Protein
cm	Zentimeter
d.	der
DAK	Deutsche Angestellten Krankenkasse
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.
d. h.	das heißt
dia.	diastolisch
dl	Deziliter
Ed.	Editor
EDTA	Ethylendiamintetraacetat
EG	Europäische Gemeinschaft
einschl.	einschließlich
EL	Esslöffel
Empf.	Empfindung
engl.	englisch
et al.	und andere
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
f.	folgende
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEV <sub>1</sub>	Forciertes Expirationsvolumen in einer Sekunde
FLZ	Fragebogen zur Lebenszufriedenheit
F-SOZU-K	Fragebogen zur Sozialen Unterstützung (Kurzform)

---

FVC	Forcierte expiratorische Vitalkapazität
g	Gramm
Gamma-GT	Gamma-Glutamyl-Transpeptidase
GEK	Gmünder Ersatzkasse
GES	Gesundheit
GOT	Glutamat-Oxalacetat-Transaminase
GPT	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
griech.	griechisch
HDL	high density lipoproteins
HGB	Handelsgesetzbuch
Hrsg.	Herausgeber
HVBG	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
Ig	Immunglobulin
IG	Interventionsgruppe
IL	Interleukin
inkl.	inklusive
i. w. S.	im weitesten Sinne
J.	Jahre
KAI	Kurztest für allgemeine Basisgrößen der Informationsverarbeitung
Kap.	Kapitel
kcal	Kilokalorien
kg	Kilogramm
KG	Kontrollgruppe
kJ	Kilojoule
KL	Konzentrationsleistung
km	Kilometer
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
körperl.	körperlich
lat.	lateinisch
LDL	low density lipoproteins
m	Meter
M	Mittelwert
m.	musculus
M.	Morbus
max.	maximal
mg	Milligramm
min	Minute
Mio.	Millionen
ml	Milliliter
mm	Millimeter
mmHg	Millimeter Hydrargyrum
Mrd.	Milliarden
µg	Mykrogramm
n	Anzahl
Neg.	Negativ-Strategien der Stressbewältigung

---

NEM	Nahrungsergänzungsmittel
NK-Zellen	Natürliche Killerzellen
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
od.	Oder
PCC	Pyrolochinolin-Chinon
pharm.	pharmazeutisch
Pos.	Positiv-Strategien der Stressbewältigung
PPI	Pulse Performance Index
RDA	Recommended Dietary Allowance
rel.	relativ
RL	Richtlinie
ROI	Return on Investment in Human Health
RVO	Reichsversicherungsordnung
s	Standardabweichung
S.	Seite
sec	Sekunde
SF-36	Short-Form-36 Questionnaire
SGB	Sozialgesetzbuch
SOC	Sense of Coherence
sog.	sogenannt
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
StMGEV	Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz
SUM	Summenwert
SVF	Stressverarbeitungsfragebogen
sys.	systolisch
Tab.	Tabelle
u.	und
U	Unit
u. a.	und andere(s)
u. v. a.	und viele andere
vgl.	vergleiche
Vpn	Versuchsperson(en)
vs.	Versus
WHO	World Health Organization
WHR	Waist-to-Hip-Ratio
Wo.	Woche
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
z. Z.	zur Zeit

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Gesundheits-Krankheits-Balance-Modell	1
Abb. 2: Leistungskurve im Lebensverlauf (Bös 1996)	3
Abb. 3: Mögliche Alterskurven eines 59-Jährigen der „durchschnittliche“ (1), „ungesunde“ (2) oder „gesunde“ (3) Verhaltensentscheidungen trifft (nach Roizen 2001)	4
Abb. 4: Krankenstand 2001/2000/1999 im saisonalen Verlauf (vgl. Vetter et al. 2001; Küsgens et al. 2002 u. 2003)	7
Abb. 5: Histogramm mit Normalkurve für die Ruhepulsfrequenz (Schläge/min) der IG zu $t_2$	17
Abb. 6: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage <i>„Trainieren Sie Ihr Immunsystem mit Wechselduschen/-bädern, Saunagängen, Kneipp’schen Güssen usw.“</i> der IG zu $t_1$	19
Abb. 7: Häufigkeit (%) der täglichen Haupt- und Zwischenmahlzeiten der IG zu $t_1$	20
Abb. 8: Nahrungsmittelauswahl und Konsumhäufigkeit (%) pro Woche der IG zu $t_1$	21
Abb. 9: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage <i>„Nehmen Sie Vitamin- oder Mineralstoffpräparate?“</i> der IG zu $t_1$	21
Abb. 10: Tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge (Liter) der IG zu $t_1$	22
Abb. 11: Getränkeauswahl und Konsumhäufigkeit (%) pro Tag der IG zu $t_1$	22
Abb. 12: Prozentuale Verteilung des Tabakkonsums in der IG zu $t_1$	24
Abb. 13: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage <i>„Wie hat Ihnen das (Mikro-nährstoff-) Granulat-Getränk geschmeckt?“</i> der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	25
Abb. 14: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage <i>„Hat Ihnen das (Mikro-nährstoff-) Granulat-Getränk gut oder schlecht getan?“</i> der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	25
Abb. 15: Blutdruck (mmHg) und Pulsfrequenz (Schläge/min) in Ruhe der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	27
Abb. 16: Monozyten (%) der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	29
Abb. 17: Lymphozytensubpopulationen (%) der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	30
Abb. 18: Immunglobuline (mg/dl bzw. U/ml) der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	32
Abb. 19: C-reaktives Protein (CRP) (mg/l) der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	33
Abb. 20: Prozentuale(r) Zugewinn bzw. Abnahme signifikanter Veränderungen verschiedener Immunparameter in der IG nach der 4-monatigen Einnahme von Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE)	34
Abb. 21: SF-36 Skalen (0 – 100) der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	35
Abb. 22: Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ (“1 = sehr schlecht/negativ“ bis “5 = sehr gut/positiv“) der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	37

	Seite
Abb. 23: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage "Hat sich nach der Einnahme des (Mikronährstoff-)Granulat-Getränktes Ihr Gesundheitszustand verändert?" der IG zu $t_2$	37
Abb. 24: Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten ("1 = sehr niedrig" bis "5 = sehr hoch") der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	38
Abb. 25: Gesundheitsbeschwerden ("1 = nie" bis "5 = sehr häufig") der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	39
Abb. 26: Prozentuale Verteilung der Häufigkeit des Auftretens von Erkältungskrankheiten in der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	39
Abb. 27: Angaben der IG zum Auftreten von Erkältungskrankheiten im Untersuchungszeitraum (01.12.2002 – 31.03.2003) verglichen mit dem gleichen Zeitraum des Vorjahres	40
Abb. 28: Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage (01.12.2002 – 31.03.2003) der IG und KG im Vergleich Vorjahr versus Folgejahr	42
Abb. 29: Krankenstand (%) (01.12.2002 – 31.03.2003) der IG versus KG im Vergleich Vorjahr sowie Folgejahr sowie im Vergleich mit dem AOK-Mittelwert ( $n = 11,7$ Mio.)	42
Abb. 30: Einfluss von AGE auf Gesundheits- und Immunparameter	46
Abb. 31: Fehlbeanspruchungsfelder im zivilisatorischen Alltag (Meißner-Pöthig 1999)	47
Abb. 32: Die "bequeme Treppe abwärts" des Bewegungsmangels (Bös 1996)	50
Abb. 33: Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ ("1 = sehr schlecht/ negativ" bis "5 = sehr gut/positiv") der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	57
Abb. 34: Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten ("1 = sehr niedrig" bis "5 = sehr hoch") der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	58
Abb. 35: Index „Allgemeine Beschwerdewahrnehmung“ ("1 = stark" bis "4 = gar nicht") der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	59
Abb. 36: Häufigkeit (%) der täglichen Haupt- und Zwischenmahlzeiten der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	60
Abb. 37: Prozentuale Zunahme ausgewählter Veränderungen der <i>Verzehrshäufigkeiten</i> in der IG nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention	61
Abb. 38: Ernährungsmedizinisch begrüßenswerte prozentuale Abnahme ausgewählter Veränderungen der <i>Verzehrshäufigkeiten</i> in der IG nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention	61
Abb. 39: Tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge (Liter) der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	62
Abb. 40: Prozentuale Verteilung des Tabakkonsums in der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	63
Abb. 41: Body-Mass-Index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	65
Abb. 42: Waist-to-Hip-Ratio der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	66
Abb. 43: Körperfettanteil (%) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	67

	Seite
Abb. 44: Systolischer und diastolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	68
Abb. 45: Triglyceride (mg/dl) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	69
Abb. 46: Gesamt-, LDL- und HDL-Cholesterin (mg/dl) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	70
Abb. 47: LDL/HDL-Quotient der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	71
Abb. 48: (Nüchtern-)Blutzucker (mg/dl) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	72
Abb. 49: Harnsäure (mg/dl) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	73
Abb. 50: Homocystein ( $\mu\text{mol/l}$ ) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	74
Abb. 51: Kardiovaskulärer Risikoscore (BMI, systolischer Blutdruck, Gesamt-Cholesterin und Raucherstatus) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	75
Abb. 52: Forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC) und Forciertes Expirationsvolumen in einer Sekunde ( $\text{FEV}_1$ ) (Liter) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	77
Abb. 53: Anzahl verschiedener Fußformen/-deformitäten der IG und KG zu $t_1$	78
Abb. 54: Kilojouleverbrauch durch sportliche Aktivität pro Woche der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	82
Abb. 55: Gehstrecke an einem typischen Wochentag (km) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	82
Abb. 56: Gründe für sportliche Aktivität ("1 = trifft überhaupt nicht zu" bis "5 = trifft völlig zu") der IG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	83
Abb. 57: Walking-Test-Index der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	84
Abb. 58: Ruhepulsfrequenz (Schläge/min) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	85
Abb. 59: Pulse-Performance-Index ( $\text{sec}^{-1}$ ) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	86
Abb. 60: Handdruckkraft rechts (bar) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	87
Abb. 61: Anzahl Liegestütze in 40 sec der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	87
Abb. 62: Ganzkörperstütz-Test (sec) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	88
Abb. 63: Bauchmuskelschiebetest ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut") der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	89
Abb. 64: Rumpfvorbeugen im Sitzen „sit and reach“ (cm) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	90
Abb. 65: Adduktoren-Test (Winkelgradzahl) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	90
Abb. 66: Ausschultern (cm) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	91
Abb. 67: Einbeinstand rechts mit geschlossenen Augen (sec) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	92
Abb. 68: Wurf mit Drehung ("0 = nicht gelöst"; "1 = gelöst" und "2 = gut gelöst") der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	92

	Seite
Abb. 69: Körperliche Leistungsfähigkeit ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut") der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	93
Abb. 70: Kurzspeicherkapazität $K_k$ (bit) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	95
Abb. 71: Konzentrationsleistung (KL) (Test d2) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	96
Abb. 72: Zufriedenheit mit der Gesundheit (FLZ-GES-Rohwerte) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	98
Abb. 73: Allgemeine Lebenszufriedenheit (FLZ-SUM-Rohwerte) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	98
Abb. 74: Kohärenzgefühl (SOC-Gesamtwert) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	100
Abb. 75: Positiv- und Negativ-Strategien der Stressbewältigung (Sekundärroh- werte des SVF 120) der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	101
Abb. 76: Allgemeine soziale Unterstützung ("1 = trifft nicht zu" bis "5 = trifft genau zu") der IG und KG im Zeitvergleich $t_1 - t_2$	102
Abb. 77: Einfluss von regelmäßiger körperlicher Aktivität und vollwertiger ballast- stoffreicher Ernährung auf Gesundheitsschutz- und Risikofaktoren	104
Abb. 78: Schematische Darstellung der langen Wellen der Konjunktur und Basis- innovationen von KONDRATIEFF (weitergeführt von Nefiodow 1997 u. Diebschlag 2002a)	109
Abb. 79: Gesundheitsausgaben 2001 in Prozent (%) des Bruttoinlandsprodukts (BIP) im internationalen Vergleich (OECD 2003)	110
Abb. 80: Prozentualer Zugewinn bestimmter <i>Gesundheits- und Immunparameter</i> in der IG nach der 4-monatigen Einnahme von Alimentären Gesundheits- Ergänzungsmitteln (AGE)	111
Abb. 81: Ernährungsmedizinisch begrüßenswerte prozentuale Abnahme be- stimmter <i>Beanspruchungs- und Immunparameter</i> in der IG nach der 4- monatigen Einnahme von Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE)	112
Abb. 82: Prozentualer Zugewinn bestimmter <i>Gesundheits-Schutzfaktoren</i> in der IG nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungs- intervention	113
Abb. 83: Ernährungsmedizinisch begrüßenswerte prozentuale Abnahme be- stimmter <i>Gesundheits-Risikofaktoren</i> in der IG nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention	113

## Tabellenverzeichnis

	Seite	
Tab. 1:	Überblick über den Inhalt der EU-Richtlinie 2002/46/EG	10
Tab. 2:	Zeitlicher Arbeitsplan der durchzuführenden Arbeitsschritte	11
Tab. 3:	Altersverteilung der Interventions- ( $n_1 = 27$ ) und Kontrollgruppe ( $n_2 = 27$ )	12
Tab. 4:	Erhobene Variablen und deren Operationalisierung	13
Tab. 5:	Supplementierte Mikronährstoffe des AGE pro Tag im Vergleich zu den D-A-CH-Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr (2000)	14
Tab. 6:	SPSS-Beispiel der Berechnung des <i>Kolmogorov-Smirnov-Tests</i> zur Überprüfung der Verteilungsform (Normalverteilung)	16
Tab. 7:	Klassifikation der Blutdruckwerte nach der <i>World Health Organization</i>	26
Tab. 8:	Charakteristika der Immunglobuline	31
Tab. 9:	Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) für den Betrieb XY bei 4-monatiger AGE-Vergabe (01.12.2002 – 31.03.2003) an 27 Arbeitnehmer	45
Tab. 10:	Äußere, „neuzeitliche“ Ursachen für die zunehmende Bewegungsarmut unserer Schüler	48
Tab. 11:	Verteilung der Arbeitsschwere in der Bevölkerung	49
Tab. 12:	Schematischer Versuchsplan	51
Tab. 13:	Altersverteilung der Interventions- ( $n_3 = 10$ ) und Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ )	51
Tab. 14:	Multidimensionale Testbatterie: Erhobene Variablen und deren Operationalisierung	52
Tab. 15:	Gewichtsbewertung in Verbindung mit dem Body-Mass-Index	64
Tab. 16:	<i>Biomedizinische Risikofaktoren</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	80
Tab. A1:	<i>Nahrungsmittelauswahl und Konsumhäufigkeit (%)</i> pro Woche zu $t_1$	149
Tab. A2:	<i>Getränkeauswahl und Konsumhäufigkeit (%)</i> pro Tag zu $t_1$	149
Tab. A3:	<i>Konsum alkoholischer Getränke (%)</i> pro Tag zu $t_1$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)	150
Tab. A4:	<i>Blutdruck und Pulsfrequenz in Ruhe</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	150
Tab. A5:	<i>Parameter des großen Blutbildes</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	151
Tab. A6:	<i>Lymphozytensubpopulationen</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	152

	Seite
Tab. A7: <i>Immunglobuline</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	153
Tab. A8: <i>C-reaktives Protein und Gesamteiweiß</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	153
Tab. A9: <i>Acht SF-36 Skalen (0 – 100) und das Item zur Veränderung des Gesundheitszustandes</i> (“1 = derzeit viel besser“ bis “5 = derzeit viel schlechter“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	154
Tab. A10: <i>Index „Subjektiver Gesundheitszustand“</i> (“1 = sehr schlecht/negativ“ bis “5 = sehr gut/positiv“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	155
Tab. A11: <i>Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten</i> (“1 = sehr niedrig“ bis “5 = sehr hoch“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	155
Tab. A12: <i>Gesundheitsbeschwerden</i> (“1 = nie“ bis “5 = sehr häufig“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung zu	156
Tab. A13: <i>Gesundheitsbeschwerden</i> (“selten/nie“ bis “(sehr) häufig“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Prozentuale Verteilung	157
Tab. A14: <i>Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage (01.12.2002 – 31.03.2003)</i> im Vergleich Vorjahr versus Folgejahr: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	158
Tab. A15: <i>Index „Subjektiver Gesundheitszustand“</i> (“1 = sehr schlecht/negativ“ bis “5 = sehr gut/positiv“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	158
Tab. A16: <i>Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten</i> (“1 = sehr niedrig“ bis “5 = sehr hoch“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	158
Tab. A17: <i>Index „Allgemeine Beschwerdewahrnehmung“</i> (“1 = stark“ bis “4 = gar nicht“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	159
Tab. A18: <i>Verzehrhäufigkeiten einzelner Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen</i> (“0 = nie“ bis “6 = mehrmals täglich“) im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	159
Tab. A19: <i>Tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge (Liter)</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	161
Tab. A20: <i>Body-Mass-Index</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	161
Tab. A21: <i>Waist-to-Hip-Ratio</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	161

	Seite
Tab. <b>A22</b> : <i>Körperfettanteil</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	162
Tab. <b>A23</b> : <i>Blutdruck in Ruhe und nach Belastung</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	162
Tab. <b>A24</b> : <i>Parameter des kleinen Blutbildes</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	163
Tab. <b>A25</b> : <i>Parameter des Lipidstoffwechsels</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	163
Tab. <b>A26</b> : <i>Blut-Risikoparameter</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	164
Tab. <b>A27</b> : <i>Kardiovaskulärer Risikoscore</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	164
Tab. <b>A28</b> : <i>Sehschärfeprüfung (Visus rechts, links und binokular in Ferne und Nähe)</i> zum Messzeitpunkt $t_1$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)	165
Tab. <b>A29</b> : <i>Hörprüfung (Audiometrie bei 1, 2, 3, 4 und 6 kHz rechts und links)</i> zum Messzeitpunkt $t_1$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)	165
Tab. <b>A30</b> : <i>Forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC) und Forciertes Expirationvolumen in einer Sekunde (FEV<sub>1</sub>)</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	166
Tab. <b>A31</b> : <i>Fußformen/-deformitäten</i> zu $t_1$ : Kennzeichnung/Fehlfunktion und Anzahl (Mehrfachnennungen möglich)	166
Tab. <b>A32</b> : <i>Sportliche Aktivität pro Woche</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	167
Tab. <b>A33</b> : <i>Gehstrecke an einem typischen Wochentag</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Prozentuale Verteilung und Signifikanzprüfung	168
Tab. <b>A34</b> : Berechnung des Walking-Test-Index (vgl. Bös 1996)	168
Tab. <b>A35</b> : <i>2-km-Walking-Test</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	169
Tab. <b>A36</b> : <i>Kniebeugetest</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	169
Tab. <b>A37</b> : <i>Hand-Dynamometrie</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	170
Tab. <b>A38</b> : <i>Modifizierte Liegestütze</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	170
Tab. <b>A39</b> : <i>Ganzkörperstütz-Test</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	170

---

	Seite
Tab. <b>A40</b> : <i>Bauchmuskelschiebetest</i> ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut") im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	171
Tab. <b>A41</b> : <i>Rumpfvorbeugen im Sitzen „sit and reach“</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	171
Tab. <b>A42</b> : <i>Adduktoren-Test</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	171
Tab. <b>A43</b> : <i>Ausschultern</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	172
Tab. <b>A44</b> : <i>Einbeinstand mit geschlossenen Augen</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	172
Tab. <b>A45</b> : <i>Wurf mit Drehung</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Lösungsprozentsatz und Signifikanzprüfung	172
Tab. <b>A46</b> : <i>Körperliche Leistungsfähigkeit</i> ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut") im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	173
Tab. <b>A47</b> : <i>Kurztest für allgemeine Basisgrößen der Informationsverarbeitung (KAI)</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	173
Tab. <b>A48</b> : <i>Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	174
Tab. <b>A49</b> : <i>Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ)</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	175
Tab. <b>A50</b> : <i>Kohärenzgefühl (Sense of Coherence)</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	175
Tab. <b>A51</b> : <i>Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120)</i> im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	176
Tab. <b>A52</b> : <i>Allgemeine soziale Unterstützung</i> ("1 = trifft nicht zu" bis "5 = trifft genau zu") im Zeitvergleich $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung	177
Tab. <b>A53</b> : <i>Gesundheitswirkungen</i> ("1 = trifft nicht zu" bis "5 = trifft völlig zu") zum Messzeitpunkt $t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)	178

## 1. Einleitung

In unserer Gesellschaft ist es vielfach üblich, eigene Versäumnisse und daraus resultierende Schäden an der Gesundheit kostenmäßig den Betrieben sowie der Öffentlichen Hand und insbesondere den Krankenkassen zuzuordnen. Wenn wir mit unserer Gesundheit und diesbezüglich vor allem der täglichen Ernährung und Bewegung weiterhin so unbedacht umgehen wie in der Vergangenheit, werden die negativen Folgen schon in naher Zukunft kaum noch zu bewältigen sein (vgl. Diebschlag 2002b).

### 1.1 Gesundheits-Krankheits-Balance

Jeder Mensch wird sein ganzes Leben lang von der Auseinandersetzung mit Gesundheit und Krankheit begleitet, wobei das Thema „Gesundheit“ zeitweise mehr und zeitweise weniger in den Lebensmittelpunkt rückt (vgl. Opper 1998). „In der ersten Hälfte unseres Lebens opfern wir unsere Gesundheit, um Geld zu verdienen. In der anderen Hälfte opfern wir unser Geld, um die Gesundheit wiederzugewinnen“ (Krause 1998, S. 374). Dieses Phänomen gilt sowohl für den Einzelnen als auch für Unternehmen.

Da der Mensch eine Ganzheit und Einheit ist<sup>1</sup>, müssen im Sinne einer ganzheitlichen Sichtweise unter dem umfassenden Begriff „Gesundheit“ biomedizinische, psychologische, soziologische, pädagogische, ökologische und viele andere Aspekte integriert werden, und der statische Gesundheits-Ansatz der WHO („Gesundheit ist der Zustand vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Freisein von Krankheit und Gebrechen“) zu einem „öko-bio-psycho-sozialen Gesundheitsverständnis“ erweitert werden (vgl. Boeckh-Behrens et al. 2002a).

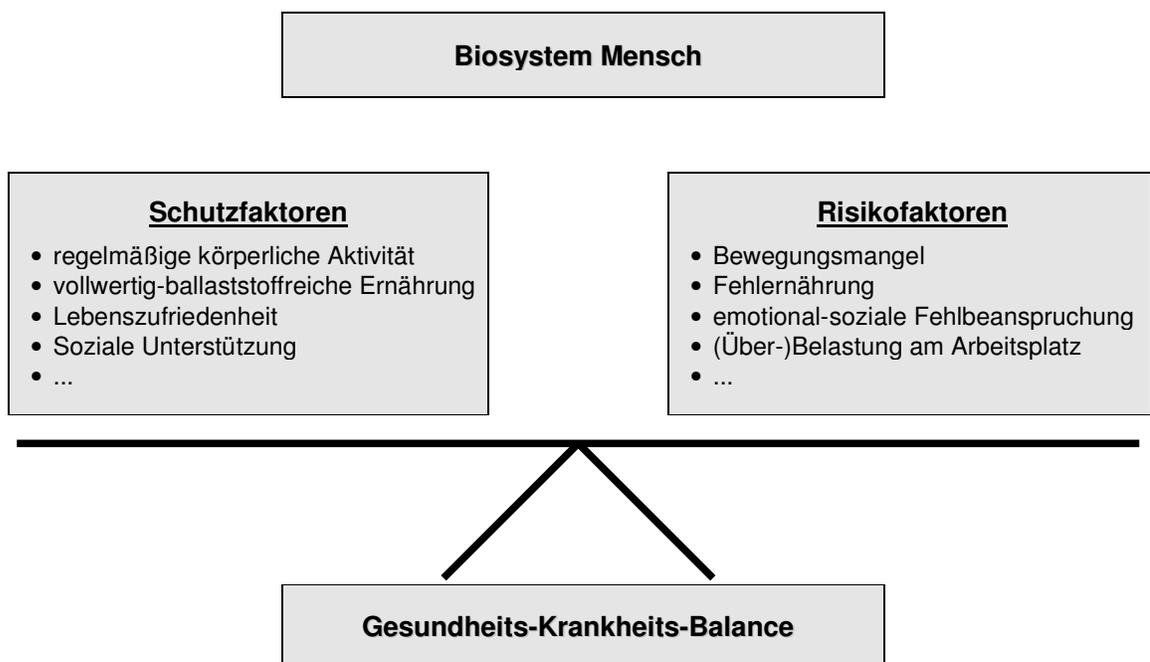


Abb. 1: Gesundheits-Krankheits-Balance-Modell

<sup>1</sup> Schon die mittelalterliche Medizin gebrauchte das Wort "integritas" (lat. = Unversehrtheit, geistige Frische, Gesundheit) für zwei Tatbestände: Für die Ganzheit des Menschen ebenso wie für seine Gesundheit (vgl. Affemann 1993).

In Anlehnung an das Saluto-Genese-Modell (d. h. Gesundheits-Entstehungs-Modell) von ANTONOVSKY (1979 u. 1997) hängt die Position des Einzelnen auf der Gesundheits-Krankheits-Balance-Waage (vgl. Abb. 1) von dem Einfluss vielfältiger Schutz- und Risikofaktoren ab. Überwiegen die Schutzfaktoren, z. B. durch gesunde Lebensweise mit regelmäßiger körperlicher-geistiger-sozialer Aktivität, vollwertiger ballaststoffreicher Ernährung etc., nähert sich das Biosystem Mensch der Gesundheit. Wenn in bestimmten Phasen des Lebens die Risikofaktoren die Oberhand gewinnen, z. B. durch Bewegungsmangel, Fehlernährung oder Disstress<sup>2</sup> in Beruf und Familie, Rauchen etc., tendiert das Biosystem stärker zur Krankheit. Dieses Modell dokumentiert nicht nur die Komplexität der inneren und äußeren Einflussfaktoren, es beinhaltet auch eine sehr positive Botschaft. Es untermauert das Streben nach mehr Gesundheit, Leistungsfähigkeit, Wohlbefinden und Lebensfreude, indem es den Menschen auffordert, durch aktives, eigenverantwortliches, gesundheitsorientiertes Handeln die beeinflussbaren Risikofaktoren zu meiden und die Schutzfaktoren zu stärken (vgl. Boeckh-Behrens et al. 2002a).

Unter dem Begriff Gesundheitsbalance ist Gesundheit demnach als *dynamische Balance* bzw. als „*Fliess-Gleichgewicht*“ einer Person innerhalb ihrer selbst und ihrer Umwelt zu verstehen, d. h. Gesundheit als Prozess zielgerichteter (präventiver und protektiver) Handlungen bzw. als Prozess erfolgreicher Bewältigung von Belastungen und Beanspruchungen durch verschiedene Stressor-Arten. Diese dynamische Balance hängt von der Verfügbarkeit und der Nutzung gesundheitsschützender (protektiver) bzw. Gesundheit wiederherstellender (restaurativer) Faktoren in der Person und in der Umwelt ab, die als innere (personale) und äußere (situative) Ressourcen bezeichnet werden (vgl. Udris et al. 2000; Hurrelmann 2003).

In seinem Buch „*Regeln für die Gesundheit*“ schrieb M. VON SCHÖNBERG (1732 – 1792):

„*Man sorget zu wenig für die Gesundheit, wenn man*

- 1.) *willkürlich, und unnötiger Weise dasjenige thut, was dem Leben, dem Leibe, oder der Gesundheit **schädlich** sein kann.*
- 2.) *Wenn man jenes freiwillig unterläßt, oder versäumt, was zur **Erhaltung** des Lebens, des Leibs, und der Gesundheit notwendig, oder nütz ist“* (Von Schönberg 1783, S. 8 f.).

## 1.2 Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit

Angesichts der Entwicklung der Altersstruktur in unserer arbeitenden Bevölkerung mit einem ständig wachsenden Prozentsatz älterer und alter Menschen (im Jahre 2030 wird jeder dritte Bundesbürger über 60 Jahre alt sein) gewinnen zusammenhängende Gesundheitsprobleme immer größere Bedeutung (vgl. Diebschlag 2003b; Buck 2003). Generell sind die Alterungsvorgänge durch zwei Charakteristika gekennzeichnet: Eine Reduzierung der Leistungsfähigkeit<sup>3</sup> und eine veränderte Adaptationsfähigkeit (vgl. Hollmann et al. 2000). Der „altersbedingte“ Leistungsabbau der gesundheitsrelevanten motorischen Fähigkeitsbereiche<sup>4</sup> kann wie folgt klassifiziert werden (vgl. Ehrler et al. 2000):

<sup>2</sup> Das Wort „*Stress*“ wurde bereits im mittelalterlichen Englisch als Alltagsbegriff mit der Bedeutung von „*äußerer Not und auferlegter Mühsal*“ verwendet. In die psycho-physiologische Fachliteratur wurde der Begriff „*Stress*“ (der ursprünglich der Materialforschung entstammt) erst 1914 von CANNON eingeführt und von dem ungarisch-kanadischen Mediziner HANS SELYE 1936 popularisiert (vgl. Greif 1991; Wagner-Link 2001). SELYE bezeichnet mit *Stress* die unspezifische Reaktion des Körpers auf jede Anforderung, die an ihn gestellt wird (vgl. Diebschlag 2002a).

<sup>3</sup> MECHLING definiert „*Leistungsfähigkeit*“ als eine „... *potentielle personale Leistungsvoraussetzung, die es gestattet, konkrete Aufgaben und Leistungsanforderungen zu bewältigen*“ (Mechling 1989, S. 241).

<sup>4</sup> „*Motorische Fähigkeiten kennzeichnen individuelle Differenzen im Niveau der Steuerungs- und Funktionsprozesse, die bewegungsübergreifend von Bedeutung sind. Sie bilden die Voraussetzung für jeweils mehrere strukturell verschiedenartige Ausführungsformen und sind in ihrem Erklärungswert von unterschiedlicher Breite bzw. Generalität*“ (Roth 1999, S. 233).

Fähigkeit	Beginn des Abbaus
Beweglichkeit	7. bis 10. Lebensjahr
Kraft	28. bis 32. Lebensjahr
Ausdauer	30. bis 35. Lebensjahr
Koordination	35. bis 45. Lebensjahr

Dieser Leistungsrückgang<sup>5</sup> kann jedoch durch geeignetes individuell angepasstes, körperliches Training vom Kindes- bis zum Greisenalter um bis zu 25 Jahre verzögert werden (d. h. die Körpersysteme passen sich funktionsbezogen an die Anforderungen an). Dem gegenüber steht leider das physikalische Gesetz der Trägheit<sup>6</sup> (vgl. Hollmann et al. 2000; Dieb-schlag 1996/97).

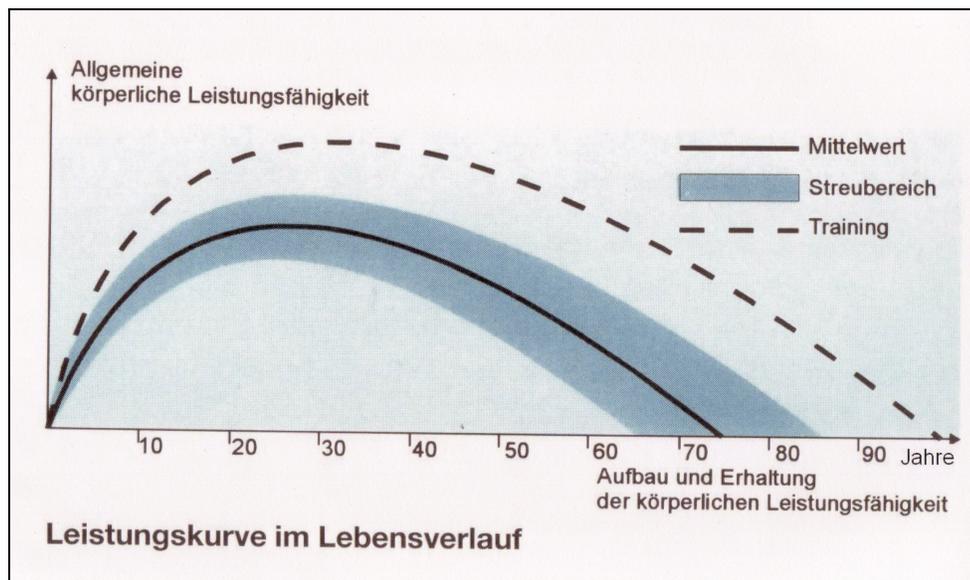


Abb. 2: Leistungskurve im Lebensverlauf (Bös 1996)

Wie Abb. 2 veranschaulicht, müssen Lebensalter und „Leistungsalter“ nicht übereinstimmen, d. h. die (trainierbare) körperliche Leistungsfähigkeit und die ihr zugrunde liegenden organis-mischen Äquivalente sind zweifellos ein wesentlicher Ausdruck des „funktionalen oder bio-logischen Alters“ eines Menschen (vgl. Bürger 1954; Israel et al. 1988). Da unsere individu-elle Alternsgeschwindigkeit – und damit unsere biologische Eigenzeit entsprechend unserer Lebens- und Verhaltensweisen sehr verschieden sein kann (vgl. Abb. 3 / Interventionspo-tential!), ist die Differenzierung des Lebensalters in ein kalendarisches und in ein biologis-ches Alter notwendig (vgl. Ries et al. 1991; Meißner-Pöthig et al. 2002). Das biologische Alter, das „true age“ bzw. „real age“, eines Menschen wird auch als seine Vitalität verstanden und mit der „alters- und geschlechtstypischen Funktionstüchtigkeit und Befindlichkeit eines Menschen in seiner Vierfältigkeit von Physischem, Mentalem, Emotionalem und Sozialem“ definiert (Meißner-Pöthig et al. 1997, S. 13; Roizen 2001).

<sup>5</sup> PRENTICE MULFORD (1834 – 1891) schrieb seinerzeit: „Die Leistungsfähigkeit des Menschen nimmt nur des-halb ab, weil er sich hat einreden lassen, dass sie abnehmen muss“ (Mulford zitiert bei Brückner 1982, S. 114).

<sup>6</sup> FRANCOIS HERZOG VON LA ROCHEFOUCAULD (1613 – 1680) hatte für die hier formulierte Problematik folgende zynische Sentenz parat: „Von allen Leidenschaften ist uns die unbewussteste die Trägheit; sie ist die heftigste und die böswilligste von allen, obwohl ihre Kraft nicht fühlbar ist und der Schaden, den sie anrichtet, verborgen bleibt ...; sie ist die Windstille, die den wichtigsten Angelegenheiten zu einer größeren Gefahr wird als das Unwetter und die Klippen“ (La Rochefoucauld zitiert bei Israel 1995a, S. 55).

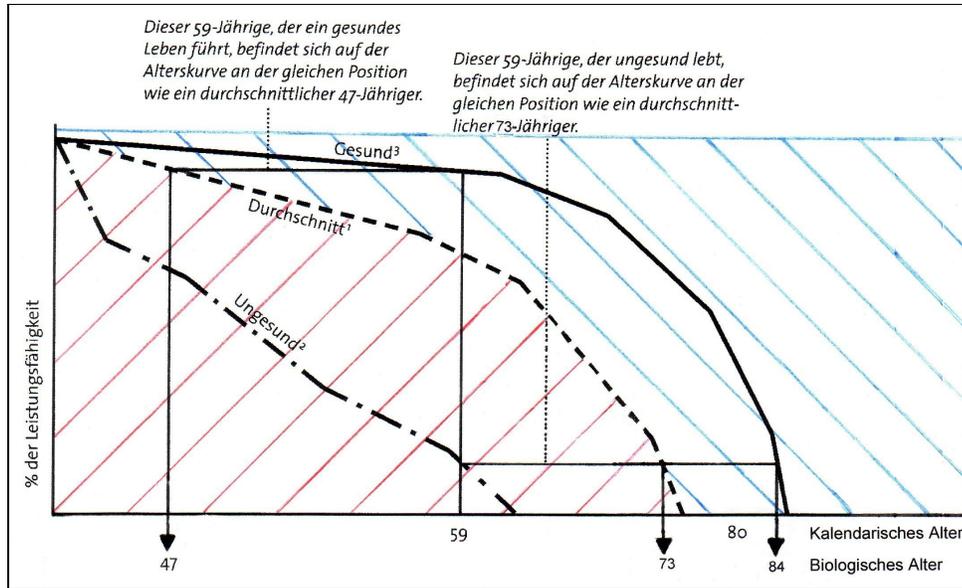


Abb. 3: Mögliche Alterskurven eines 59-Jährigen der „durchschnittliche“ (1), „ungesunde“ (2) oder „gesunde“ (3) Verhaltensentscheidungen trifft (nach Roizen 2001)

Ausschlaggebend für die physische, psycho-mentale sowie psycho-soziale Leistungsfähigkeit bei Berufsarbeit und in der Freizeit sind also eigenes Zutun (Eigenverantwortung), konditionell und aktuell bedingte Leistungsbereitschaft sowie das optimale Zusammenspiel von angeborenen Persönlichkeitsmerkmalen (Körperanatomie und -physiologie) mit erworbenen Fähigkeiten (Bildungsniveau). Demgemäß bewirken die nach Intensität und Dauer aufgegebenen Belastungen (= Eustress / „positiv“) bzw. Überlastungen (= Distress / „negativ“) je nach Vitalität des Arbeitnehmers, seiner psycho-sozial geprägten Arbeitsmotivation sowie Arbeitssituation (Schichtarbeit u. a.) unterschiedlich hohe Beanspruchungen (strain). Diese gesundheitsbezogenen Organ- sowie ganzheitlichen Körperreaktionen (vgl. Kap. 3.4.5.3) betreffen nicht nur energetisch-kalorische Nährstoffkomponenten (Energieträger), sondern ganz wesentlich Wirkstoffkomponenten (Vitamine, Mineralien) unter Einschluss von ausreichend Wasser als Lösungs-, Verarbeitungs-, Transport- und Ausscheidungsmittel. Nur derjenige erscheint nach außen (→ Berufsarbeit) und innen (→ Immunsystem u. a.) gesund und leistungsfähig, der für möglichst jede – auch außergewöhnliche – Beanspruchung jederzeit vollauf gerüstet ist. Unter Hinweis auf bestimmte gesetzliche Vorschriften wie SGB V § 20 (Prävention und Selbsthilfe), BGB § 618 (Pflicht zu Schutzmaßnahmen), HGB § 62 (Fürsorgepflicht des Arbeitgebers), BVG §§ 88, 89 (Ausgleich von Belastungen), ArbSchG (Sicherheit und Gesundheit), ArbStättV (Hygiene-Regeln im Betrieb) u. a. haben – von wenigen Ausnahmen abgesehen – Appelle zur Gesundheitsförderung jedoch weder die persönliche eigenverantwortliche Verhaltensprävention<sup>7</sup>, noch die betrieblich aktive Verhältnisprävention bisher nachhaltig verändert, und auch die erhoffte Reduzierung von Krankenkassenkosten ist ausgeblieben. Im Prinzip möchte zwar jeder jung, gesund und beruflich wie privat, körperlich, geistig, seelisch sowie sozial bis ins hohe Alter leistungsfähig bleiben. Aber das darf keine Mühe und möglichst keine persönlichen Kosten verursachen (vgl. Diebschlag 2004b).

Unter diesen Aspekten sowie der Tatsache, dass der Arbeitnehmer kaum 18 % der insgesamt 8760 Jahresstunden im Betrieb, wohl aber über 82 % der Zeit in persönlicher gesundheitsbezogener Verantwortung zubringt, erschien es uns bedeutsam, den Einfluss von Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen auf die Gesundheitbalance arbeitender Menschen in zwei feldexperimentellen Untersuchungen zu überprüfen (vgl. Diebschlag 2003b).

<sup>7</sup> Praeveniere (lat.): Primärprävention = dem Risiko von Beschwerden und Erkrankungen zuvorkommen  
Sekundärprävention = Beschwerden, Erkrankungen, Berufskrankheiten bessern  
Tertiärprävention = Verschlimmerung bestehender Leiden entgegenwirken

## 2. Auswirkungen von alimentären Ergänzungsmitteln auf die Gesundheit – feldexperimentelle Untersuchung

Die wohl bedeutsamste Säule der Gesundheit ist eine vollwertige, insbesondere alle der über 50 essenziellen<sup>8</sup> Nahrungsinhaltsstoffe bedarfsgerecht umfassende Ernährung<sup>9</sup> (vgl. Diebschlag 1996a, 2002a u. b). Dies bedeutet, sich nicht zufrieden zu geben mit Zufuhrmengen auf dem knappen, marginalen<sup>10</sup> Niveau eines *'minimum requirement'*<sup>11</sup> (Mindestbedarf/ einfache Bedarfsdeckung), sondern möglichst eine (täglich) optimale Versorgung (*'optimum requirement'*) mit Mikronährstoffen u. a. anzustreben<sup>12</sup>. Denn persönliche Leistungsdefizite, auch der körpereigenen Infekt- und Erkrankungsabwehr, resultieren öfter als allgemein bekannt aus Defiziten der Ernährung<sup>13</sup>, wie der Nährstoffdichte<sup>14</sup> oder dem Angebot einzelner Nahrungskomponenten<sup>15</sup>.

Eine modifizierte Ernährung durch supplementierende Zufuhr defizitärer Vitamine und Mineralstoffe<sup>16</sup> kann gerade unter endogen<sup>17</sup> und/oder exogen<sup>18</sup> ausgelöstem Disstress (berufliche und private Belastungen aller Art) Krankheitsbilder unterschiedlicher Genese mildern oder gar verhindern und bietet beste Voraussetzungen für die Stärkung und Aktiverhaltung des Immunsystems<sup>19</sup> (vgl. Diebschlag 1996a u. b). Letzteres wird angesichts der zunehmenden Lebenserwartung und stetig wachsenden Gesundheitskosten immer bedeutsamer (vgl.

<sup>8</sup> essenziell = lebensnotwendig

<sup>9</sup> Neuere ernährungsmedizinische Untersuchungen haben gezeigt, dass selbst Personen, die sich sehr bewusst nach gesunden Prinzipien ernähren, noch nicht einen optimalen, voll ausgewogenen Ernährungs- und Gesundheitszustand erreichen (vgl. Türpe 2001; Diebschlag 2002b).

<sup>10</sup> marginal = am Rande, auf der Grenze (im unsicheren Bereich) liegend

<sup>11</sup> Nach Angaben einer FAO/WHO Expert Group (1970) lässt sich der Nährstoffbedarf folgendermaßen definieren: „Der Mindestbedarf an einem Nährstoff entspricht, nach üblicher Ansicht, der niedrigsten Zufuhr, die erforderlich ist, um Mangelerscheinungen zu verhüten, die durch klinische Merkmale und Symptome und/oder durch Messgrößen biochemischer oder physiologischer Funktionen nachzuweisen sind.“

<sup>12</sup> So empfehlen das National Cancer Institute (USA), die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) und andere bedeutende Institutionen u. a. täglich 3 Portionen Gemüse und zwei Portionen Obst zu essen. Diese seit Jahren propagierte „5 am Tag“-Empfehlung ist prinzipiell begrüßenswert; die Realität zeigt allerdings, dass mehr als 90 % aller Europäer und US-Amerikaner diese Vorgabe nicht erfüllen. Im Gegenteil: Der Verbrauch von Gemüse und Obst ist weltweit zurückgegangen, z. B. in Europa bei den Erwachsenen um 10 %! Bei den Kindern ist es noch dramatischer: Hier liegt der Rückgang bei 30 %! (vgl. 34, 262, 263, 583, 786). In diesem Zusammenhang ist auch zu bedenken, dass Obst (Äpfel, Orangen, Pampelmusen, ...) weitgehend einen Wert pH 3 bis pH 2,5 hat. Senioren weisen intestinal im Allgemeinen eine geringere Schleimproduktion auf, was sich u. a. auch in einer reduzierten Schleimschutzschicht im Magen äußert. Insofern ist dann mäßig bis schlecht gekaut Obst (Senioren-Zähne!) entsprechenden Säuregehaltes für Senioren absolut kontraindiziert. Für Kinder und berufstätige Erwachsene mit Disstress in Schule/Beruf gilt im Prinzip dasselbe. Des Weiteren darf nicht vergessen werden, dass Gemüse genauso wie rohes Obst von Magen und Darm nur schwer aufgeschlüsselt und verdaut wird: Lange Verweildauer + Verdauungszeit, Völlegefühl, Blähungen (Hülsenfrüchte, Kohl u. a.), mindestens 20° niedrigere Esstemperatur von Salaten bezogen auf die Magentemperatur!

<sup>13</sup> Eine suboptimale oder defizitäre Ernährungssituation kann neben Stress, Übermüdung und Unterkühlung das Immunsystem beeinträchtigen und so zum einen die Infektanfälligkeit erhöhen und zum anderen die Ausprägung der Symptome beeinflussen (vgl. 43, 136, 137, 138, 140, 141, 146, 147, 268).

<sup>14</sup> Nährstoffdichte = Verhältnis von essenziellen Nährstoffen zur Energie, d. h. Menge des Nährstoffs in Gramm (mg, µg) pro Megajoule

<sup>15</sup> vgl. 34, 190, 192, 193, 196, 244, 277, 829

<sup>16</sup> Defizitäre Vitamine und Mineralstoffe in Deutschland: Vitamine A, D, E, Carotinoide, Vitamine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, Folsäure, Vitamin C, Calcium, Magnesium, Eisen, Zink, Jod sowie Selen. Bei den genannten Mikronährstoffen kann bzw. liegt bei der Normalbevölkerung bzw. Personengruppen mit bedarfssteigernden Umständen (z. B. Heranwachsende/Teenager; schwangere und stillende Frauen; Senioren; Sportler; Diät haltende (reduzierte oder erhöhte Energiezufuhr); Menschen, die viel Alkohol trinken und/oder rauchen; Menschen, die Medikamente einnehmen sowie Menschen mit geschwächtem Immunsystem bzw. chronischen Erkrankungen z. B. bei degenerativen Prozessen (Alters- und Zivilisationskrankheiten)) sowie mit Disstress u. a. eine Unterversorgung vor(-liegen) (vgl. 196, 215, 219, 234, 263, 297, 306, 489, 540, 573, 602, 622, 634, 684, 840, 867).

<sup>17</sup> endogen = im Körper selbst, im Körperinneren entstehend, von innen kommend (von Stoffen, Krankheitserregern oder Krankheiten)

<sup>18</sup> exogen = außerhalb des Organismus entstehend; von außen her in den Organismus eindringend (von Stoffen, Krankheitserregern oder Krankheiten)

<sup>19</sup> immun = unempfindlich, -empfindlich, gefeit, verschont, frei von ...

Bässler et al. 2002). „Die Belastung des Gesundheitswesens durch akute Atemwegsinfektionen ist beträchtlich“ (Weigl et al. 2003, S. 10).

## 2.1 Stand der Forschung: Nahrungssupplemente und Krankenstand

Aus verschiedenen Untersuchungen der letzten Jahre ist bekannt, dass eine unzureichende Versorgung mit den Mikronährstoffen Vitamin A,  $\beta$ -Carotin, Folsäure, Vitaminen B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C<sup>20</sup>, D, E sowie mit Eisen, Magnesium, Kupfer, Selen und Zink immunologische Parameter negativ beeinflusst<sup>21</sup>.

So zeigen Arbeiten von CHANDRA, dass die ergänzende (tägliche) Verabreichung eines Multivitamin-/Multimineralstoffpräparates bei gesunden älteren Menschen zu einer Stimulierung des Immunsystems führt. Die Dosierungen lagen im Bereich der RDA<sup>22</sup>-Empfehlung, mit Ausnahme von Vitamin E (44 mg) und  $\beta$ -Carotin (16 mg), deren Dosis erhöht war. Bei folgenden Parametern, die als Indikatoren für die Immunfunktion herangezogen wurden, ergab sich eine statistisch signifikante Verbesserung: Die Zahl der T-Lymphozyten<sup>23</sup>, T-Helferzellen<sup>24</sup> sowie natürlichen Killerzellen<sup>25</sup> war erhöht; eine vermehrte NK-Zellen-Aktivität, Interleukin-2<sup>26</sup>-Produktion und Antikörper-Ausschüttung wurde beobachtet. Darüber hinaus wurde im Lymphozyten-Proliferationstest<sup>27</sup>, einer Untersuchung zur Beurteilung der Proliferationsfähigkeit<sup>28</sup> von Lymphozyten im Blut des Menschen, eine gesteigerte Lymphozytenproliferation nach Mitogenstimulierung<sup>29</sup> ermittelt. Bezeichnend war dabei auch, dass sich in der Supplementgruppe die Anzahl und Dauer von Infektionskrankheiten im Vergleich zur Placebogruppe<sup>30</sup> um durchschnittlich 52 % reduzierte (vgl. Chandra 1992 u. 2002b; Pike et al. 1995). In einer anderen aktuellen placebo-kontrollierten Untersuchung von JAIN (2002) an 36 gesunden älteren Menschen waren ebenfalls durch tägliche Multivitamin/Multimineral-

<sup>20</sup> So wurde z. B. in einer Studie an gesunden Männern, deren Vitamin-C-Zufuhr über 60 Tage von 250 auf 5, 10 oder 20 mg pro Tag reduziert wurde, eine verminderte Immunantwort bei der Hautreaktion vom verzögerten Typ, einem aussagekräftigen Parameter über die Funktionsfähigkeit des Immunsystems, ermittelt. Die Immunantworten fielen auch nach dreiwöchiger Erhöhung auf 60 mg/Tag oder auf 250 mg/Tag noch niedriger aus als vor Versuchsbeginn (vgl. Kelley et al. 1996).

<sup>21</sup> vgl. 38, 42, 44, 45, 55, 73, 142, 170, 279, 470, 527, 569, 612, 628

<sup>22</sup> RDA (Recommended Dietary Allowance) = tägliche Zufuhrmenge eines Nahrungsmittels, die ausreicht, um den Bedarf von 97 – 98 % der gesunden Personen einer definierten Bevölkerungsgruppe zu decken

<sup>23</sup> Lymphozyten = im lymphatischen Gewebe entstehende, außer im Blut auch in der Lymphe und im Knochenmark vorkommende weiße Blutkörperchen (unterschieden als T- und B-Lymphozyten: T-Lymphozyten bewirken die zelluläre Immunität, die B-Lymphozyten sind vor allem für die humoralen Abwehrreaktionen zuständig. Es bedeuten: T = Thymus; B = Bursa Fabricii)

<sup>24</sup> T-Helferzellen = dem Thymus entstammende T-Lymphozyten vermitteln zelluläre Immunreaktionen und sind zytotoxisch wirksam. Mit antigenpräsentierenden Zellen sind sie als T-Helferzellen bei der Differenzierung von B-Lymphozyten zu antikörperproduzierenden Plasmazellen beteiligt (vgl. Bässler et al. 2002)

<sup>25</sup> Natürliche Killer(NK-)zellen = zytotoxisch aktive Zellen, die zum unspezifischen zellulären Abwehrsystem gehören; als heterogene Subklasse der T-Lymphozyten reagieren NK-Zellen ohne Antigenexposition und außerdem nicht-antigenspezifisch (vgl. Diebschlag 2002c)

<sup>26</sup> Interleukin-2 (IL-2) = „Signalstoff des Immunsystems“: gehört zu den Kommunikationsproteinen der Immunregulation, die auch als Zytokine bezeichnet werden. Diese interzellulären Mediatoren werden von aktivierten T-Helferzellen als Antwort auf eine Interaktion mit spezifischen Antigenen oder unspezifischen Reizen produziert. IL-2 aktiviert T- und B-Lymphozyten sowie NK-Zellen und ist damit unentbehrlich bei der Immunantwort bzw. Infektabwehr (vgl. Bässler et al. 2002).

<sup>27</sup> Lymphozyten-Proliferationstest = wichtiger funktioneller Test, der einen Einblick in die Immunkompetenz dieser Zellen ermöglicht, da die zellulären Abwehrkräfte von einer schnellen Teilungsbereitschaft und -fähigkeit der Lymphozyten abhängen

<sup>28</sup> Proliferation = „vermehrte Zellteilung“, d. h. Vermehrung von Gewebe durch Wucherung oder Sprossung, meist im Rahmen von Entzündung, Wundheilung oder Regeneration

<sup>29</sup> Mitogene = Substanzen, die Mitosen („indirekte Zellkernteilung“ im Dienste der Wachstums- und Zellerneuerungsprozesse) und damit die Proliferation von Zellen anregen

<sup>30</sup> Placebo = pharm. Wirkstoff-freies, äußerlich/geschmacklich nicht vom Original unterscheidbares „Leer- oder Scheinpräparat“

stoff-Supplementierung (Zusammensetzung identisch wie bei Chandra's Studien) die Erkrankungshäufigkeit und -tage von Erkältungen<sup>31</sup> um die Hälfte herabgesetzt.

BARRINGER et al. (2003) stellten in ihrer kürzlich publizierten placebo-kontrollierten Studie an 130 Personen, 51 davon hatten Typ-II-Diabetes, folgendes fest: Personen, die über ein Jahr eine Multivitamin-/Multimineralstoffergänzung erhielten, hatten im Vergleich zur Placebogruppe um 36 % weniger Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage aufgrund von Infektionskrankheiten. Außerdem berichteten 93 % der Typ-II-Diabetiker in der Placebogruppe von Infektionen (Erkältungskrankheiten) im Gegensatz zu 17 % in der Interventionsgruppe.

Bei einer umfangreichen feldexperimentellen Studie in mehreren Niederlassungen eines deutschen Großunternehmens konnten DIEBSCHLAG et al. durch die Vergabe von täglich 0,5 bis 1 Liter eines mit Vitaminen und Mineralstoffen supplementierten Arbeitsfunktionsgetränkes (sog. ‚Job Drinks‘) an die Beschäftigten (n = 602) im Winterhalbjahr eine erhebliche gesundheitliche Verbesserung und dadurch bedingte kostendämpfende Einsparung von Arbeitsunfähigkeits(AU)-tagen im Vergleich zur Kontrollgruppe (n = 1.914) erzielen, die zu einem positiven ‚Return on Investment in Human Health (ROI)‘ von im Mittel 1 : 3,5 (Kosten-Nutzen-Relation) führte: So wurde beispielsweise die Häufigkeit des Auftretens von Erkältungskrankheiten in der Interventionsgruppe um 58,4 % sowie ‚Körperliche Müdigkeit und Abgeschlagenheit‘ um 42,5 % reduziert; die Parameter ‚Konzentrationsfähigkeit‘, ‚Wachheit‘ und ‚körperliches Wohlbefinden‘ verbesserten sich durchschnittlich um 52 % und der allgemeine Gesundheitszustand um 33 %. Die Senkung von Erkältungs-bedingtem Krankenstand und somit AU-Tagen bzw. AU-bedingter Kosten (‚positiv krankensstandsbeeinflussende Wirkung‘) durch Gesundheits- und Motivationsförderung ergaben sich in weiteren Untersuchungen von Jahr zu Jahr gleichartig, wenn jeweils im Winterhalbjahr die mit Vitaminen und Mineralstoffen angereicherten ‚Job Drinks‘ ausgegeben wurden (vgl. Diebschlag 1996a u. 2002a; Diebschlag et al. 1995).

Hinsichtlich des Krankengeschehens ist allgemein festzustellen, dass erhebliche jahreszeitliche Schwankungen bestehen, die stets demselben Muster unterliegen: Deutlich erkennbar sind zwei ‚Berge‘ und zwei ‚Täler‘. Der Krankenstand ist im Februar/März und im November/Dezember eher hoch, dazwischen wesentlich geringer. Der in den Wintermonaten höhere Krankenstand ist durch erkältungsbedingte Krankheiten im weitesten Sinne gekennzeichnet. Dieser Verlauf ist nicht abhängig von der Konjunktur; es unterscheidet sich lediglich das Niveau, das in Zeiten einer Rezession niedriger liegt als bei Hochkonjunktur. Deutlich wird hierbei der Einfluss des Klimas (Kälte, Nässe, Zugluft im Freien; trocken-staubige Luft im Gebäudeinneren). So häufen sich Fehlzeiten vor allem in der kalten Jahreszeit (vgl. Abb. 4) (vgl. Diebschlag 1996a u. 2002a).

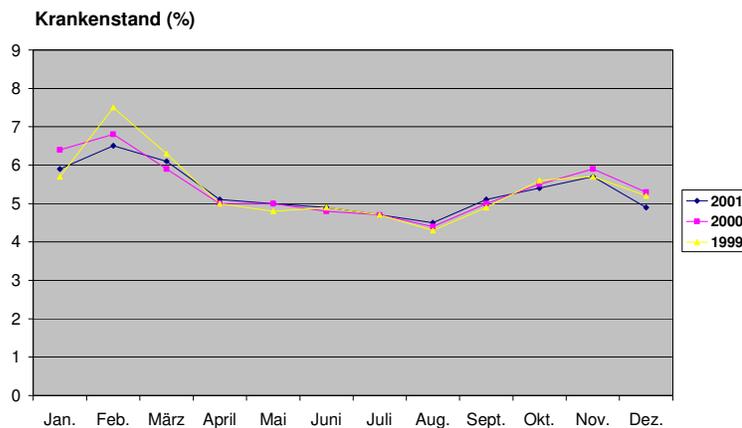


Abb. 4: Krankenstand 2001/2000/1999 im saisonalen Verlauf (vgl. Vetter et al. 2001; Küsgens et al. 2002 u. 2003)

<sup>31</sup> Erkältungskrankheiten = z. B. Husten, Schnupfen, Heiserkeit, Bronchitis, Stirn- oder Nebenhöhlenentzündung usw., d. h. die akuten, infektiösen – meist virusbedingten – katarrhalischen Erkrankungen der oberen Atemwege, die vermutlich mit einer Schwächung des Immunsystems in Zusammenhang stehen (etwa Disstress durch Einwirkung von Kälte)

### **Vitamin-C(Ascorbinsäure)-Supplementierung und Erkältungskrankheiten**

Bereits vor mehr als 60 Jahren wurde erstmals berichtet, dass eine Vitamin-C-Supplementation den Verlauf von Erkältungskrankheiten günstig beeinflussen kann (vgl. Cowan et al. 1942). So hat SCHEUNERT (1949) in Auswertung einer 1942/43 an 4.000 Arbeitern durchgeführten Untersuchung über den Einfluss der Vitamin-C-Zufuhr auf die Häufigkeit von Erkältungskrankheiten „zur Sicherung optimaler Versorgungsverhältnisse“ schon 1949 eine tägliche Vitamin-C-Zufuhr von 125 mg gefordert.

Diese Beobachtung wurde später bestätigt<sup>32</sup> und der 2-fache Nobelpreisträger LINUS PAULING zog aus der statistischen Analyse der bis 1970 vorliegenden wenigen Arbeiten zu diesem Thema die Schlussfolgerung, dass Vitamin C auf die Häufigkeit des Auftretens und auf den Verlauf von Erkältungskrankheiten einen günstigen Effekt ausüben könnte<sup>33</sup>. Er löste damit eine Debatte in der Fachwelt aus, die seitens seiner Hauptkritiker sehr emotional und wissenschaftlich bedenklich geführt wurde. Hieraus entwickelte sich die weithin akzeptierte These, dass Vitamin C bei Erkältungskrankheiten keinen Nutzen hat, allenfalls den eines Placebos, und dies, obwohl zahlreiche placebo-kontrollierte Studien mit 1-2 g/Tag<sup>34</sup> einen deutlichen, zum Teil signifikanten Nutzeffekt belegen<sup>35</sup>. Durch hochdosierte Vitamin-C-Supplemente können nach HEMILÄ Erkrankungsdauer und Schweregrad der Symptome um durchschnittlich 23 % reduziert werden<sup>36</sup>. In einer Untersuchung an 252 Studenten fand sich bei Vitamin-C-Dosierungen von mehreren Gramm, die im Verlauf von Erkältungskrankheiten und grippalen Infekten verabreicht wurden, eine Verminderung der Symptome um sogar 85 % verglichen mit der Kontrollgruppe (n = 463) (vgl. Gorton et al. 1999).

Warum wirkt aber hochdosiertes Vitamin C in einigen Studien nur schwach oder gar nicht? Es scheint, deutlich messbare Effekte sind an bestimmte Voraussetzungen gebunden, wie ernährungs- oder stressbedingt erniedrigte Plasmaspiegel<sup>37</sup>.

In Großbritannien, wo Männer generell niedrigere Vitamin-C-Plasmaspiegel als Frauen aufweisen, führte in vier Studien eine Supplementierung von 1 g/Tag bei männlichen Probanden zu einer signifikanten Reduktion (durchschnittlich 30%) der Erkrankungshäufigkeit und -dauer (vgl. Hemilä 1997c; Hemilä et al. 1999). Einen ähnlich starken Effekt, zudem erweitert auf die Entstehung einer Pneumonie, fand man bei Personen unter hohem physischen Stress wie Hochleistungssportlern oder Soldaten unter Extrembelastung<sup>38</sup>. In mehreren placebo-kontrollierten Studien mit Ultramarathonläufern verminderte sich die Infekthäufigkeit um durchschnittlich 50 % bei einer täglichen Supplementierung mit 600 mg Vitamin C<sup>39</sup>. Grundlage für diese Selektivität könnte sein, dass es während einer Erkältungserkrankung zu einem signifikanten Abfall der Vitamin-C-Konzentration im Plasma und (vor allem) in den Leukozyten<sup>40</sup> kommt, wodurch deren Fähigkeit zur Phagozytose<sup>41</sup> bzw. Chemo-

---

<sup>32</sup> In einer placebo-kontrollierten Studie wurde bei 279 Schulkindern in einem Ski-Camp durch Supplementierung mit 1 g Vitamin C am Tag in der Interventionsgruppe eine deutliche Reduzierung (45 %) der Erkältungshäufigkeit und -dauer festgestellt (Ritzel 1961).

<sup>33</sup> vgl. 53, 433, 606, 607, 659

<sup>34</sup> In einer Studie an einer amerikanischen Universität des Bundesstaates Wisconsin haben Probanden während der „Grippezeit“ täglich 2 g Vitamin C zu sich genommen. Während in der nicht behandelten Vergleichsgruppe alle eine Erkältung bekamen, blieb in der behandelten Gruppe die Hälfte gesund; die andere Hälfte dieser Gruppe hatte viel weniger an den Erkältungsbeschwerden zu leiden und wurde schneller wieder gesund (vgl. Pflugbeil 1990).

<sup>35</sup> vgl. 322, 323, 325, 793

<sup>36</sup> vgl. 321, 326, 328

<sup>37</sup> vgl. 105, 156, 157

<sup>38</sup> vgl. 269, 324, 621, 675

<sup>39</sup> vgl. 550, 611, 613, 614, 616

<sup>40</sup> Leukozyten = weiße Blutkörperchen (unterschieden als Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten)

<sup>41</sup> Phagozytose = durch Phagozyten bewirkte Auflösung und Unschädlichmachung von Fremdstoffen im Organismus („Fresstätigkeit der Phagozyten“) (vgl. Diebschlag et al. 2000; Diebschlag 2002c)

taxis<sup>42</sup> beeinträchtigt wird<sup>43</sup>. Weiterhin besteht zwischen dem Vitamin-C-Plasmaspiegel und Histamin<sup>44</sup> eine inverse<sup>45</sup> Beziehung (vgl. Biesalski et al. 1995). Unter obigen Voraussetzungen dürften Vitamin-C-Gaben die Leukozytenfunktion ausgeprägter stabilisieren und die während einer Erkältungskrankheit beobachtete erhöhte Sensibilität gegenüber Histamin abschwächen (vgl. Bucca et al. 1989).

Verschiedene Beobachtungen sprechen für immunstimulierende Effekte von Vitamin C, die die Auswirkungen auf Erkältungskrankheiten begründen könnten. So schützt Vitamin C u. a. die Zellmembran von Phagozyten vor Selbstzerstörung durch aggressive Sauerstoffspezies, die bei dem durch Phagozytose ausgelösten „respiratory burst“ zur Zerstörung phagozytierter Zellen produziert werden, sowie die Lungenfunktion (FEV1<sup>46</sup>, FVC<sup>47</sup>)<sup>48</sup>. Darüber hinaus wurde ein starker Anstieg der Serumkonzentrationen von Immunglobulin<sup>49</sup> A, Immunglobulin M, C 3-Komplement<sup>50</sup>, der chemotaktischen Aktivität sowie des C-reaktiven Proteins<sup>51</sup> unter der Gabe von 1 g Vitamin C pro Tag beobachtet<sup>52</sup>.

Auf der Basis der vorliegenden Daten wird deutlich, dass die prophylaktische Gabe von Vitamin C zur Reduzierung der Krankheitsfälle und -dauer als auch einer Abschwächung der Krankheitssymptome bei Erkältungen führt<sup>53</sup>. Dies wird auch nach den Ergebnissen einer aktuellen placebo-kontrollierten Doppelblindstudie an 168 Personen von VAN STRATEN et al. (2002) bestätigt: Erkrankungsdauer(-tage) und Schweregrad der Symptome konnten durch eine zweimonatige Vitamin-C-Supplementierung (1 g/Tag) um durchschnittlich 52 % während der Wintermonate reduziert werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass – unter Bezug auf international abgesicherte Untersuchungen und Fakten – eine (tägliche) ergänzende Nahrungssupplementierung mit Mikronährstoffen in physiologischen Dosierungen zur Förderung, Erhaltung bzw. zum Wiederaufbau unserer Gesundheitsbalance erforderlich sowie wünschenswert ist und dadurch erhebliche Kosteneinsparungen erreicht werden können<sup>54</sup>.

## 2.2 Alimentäre Gesundheits-Ergänzungsmittel (AGE) – EU-RL 2002/46/EG

Bis vor kurzem gab es keine einheitliche Regelung für Nahrungsergänzungsmittel innerhalb der Europäischen Union. Am 12. Juli 2002 wurde die Richtlinie 2002/46/EG (Tab. 1) des Europäischen Parlaments und des Rates im *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 183, S. 51-57* veröffentlicht, die eine Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Nahrungsergänzungsmittel zum Ziel hat. Sie sollte bis 31. Juli 2003 in das jeweilige nationale Recht umgesetzt sein.

<sup>42</sup> Chemotaxis = die durch einen chemischen Reiz ausgelöste positive oder negative, in Richtung auf den Reiz hin bzw. von ihm fort erfolgende Bewegungsreaktion beweglicher Organismen sowie – als Leukotaxis – bestimmter Blutzellen

<sup>43</sup> vgl. 17, 281, 371, 699, 827, 828

<sup>44</sup> Histamin = (biogenes Amin:  $\beta$ -Imidazolyläthylamin) ein „Gewebshormon“ i. w. S.; beim Menschen weit verbreitet, z. B. Lunge, Haut, Magen-Darm-Trakt, Hypothalamus (und in anderen Stammhirnregionen), Liquor (= Körperflüssigkeit), Speichel sowie Blut

<sup>45</sup> invers = umgekehrt

<sup>46</sup> FEV1 = Forciertes Expirationsvolumen in einer Sekunde (Forced expiratory volume in one second)

<sup>47</sup> FVC = Forcierte Vitalkapazität (Forced vital capacity)

<sup>48</sup> vgl. 34, 196, 525, 577, 672

<sup>49</sup> Immunglobuline (Ig) = als Antikörper der spezifischen Abwehr dienende Plasmaproteine

<sup>50</sup> Komplement (Ergänzung) = Sammelbezeichnung für im Serum und auf Zelloberflächen vorkommende Proteine, die als funktionelles System (Komplementsystem) Antigene (= Krankheitserreger) mit oder ohne Antikörperbeteiligung inaktivieren können (vgl. Diebschlag 2002c)

<sup>51</sup> C-reaktive Protein (CRP) = ein Akute-Phase-Protein, das vor allem der Infektionsabwehr dient (vgl. Kap. 2.5.2.2.4)

<sup>52</sup> vgl. 68, 615, 631, 672

<sup>53</sup> vgl. 18, 59, 60, 196, 197, 444, 470, 491

<sup>54</sup> vgl. 46, 143, 144, 145, 192, 196, 197, 202, 239, 263, 359, 394, 406, 823

Tab. 1: Überblick über den Inhalt der EU-Richtlinie 2002/46/EG

**Ziele**

- Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit bei Nahrungsergänzungsmitteln (NEM)
- Bereitstellung klarer und sachgerechter Informationen für den Verbraucher

**Geltungsbereich**

NEM, auch diätetische NEM, ausgenommen Arzneimittel

- Zunächst nur für Erzeugnisse, die Vitamine und Mineralstoffe enthalten, Ausdehnung auf andere Substanzen mit ernährungsphysiologischer Wirkung geplant

**Definition**

NEM sind definiert als Lebensmittel,

- die in konzentrierter Form einzelne oder mehrere Nährstoffe oder sonstige Stoffe mit ernährungsspezifischer Wirkung enthalten,
- die dazu bestimmt sind, die Zufuhr dieser Nährstoffe oder sonstiger Stoffe im Rahmen der normalen Ernährung zu ergänzen, und
- die in dosierter Form (d. h. in Form von z. B. Kapseln, Tabletten, Pillen, Pulverbeuteln, Flüssigampullen) in den Verkehr gebracht werden.

**Art der Stoffe**

Positivliste von Vitaminen und Mineralstoffen sowie der Formen, in denen sie zur Herstellung von NEM verwendet werden dürfen

**Dosierung**

Festsetzung von Höchstmengen für Vitamine und Mineralstoffe in den NEM, basierend auf einer wissenschaftlichen Risikobewertung sowie auf den Referenzwerten für die Zufuhr von Vitaminen und Mineralstoffen

**Kennzeichnung**

- Verkehrsbezeichnung „Nahrungsergänzungsmittel“
- Namen der Nährstoffkategorien
- Empfohlene tägliche Verzehrsmenge in Portionen des Erzeugnisses
- Warnhinweis, die angegebene empfohlene Tagesdosis nicht zu überschreiten
- Hinweis, dass NEM nicht als Ersatz für eine abwechslungsreiche Ernährung verwendet werden sollten
- Hinweis, dass NEM außerhalb der Reichweite von kleinen Kindern zu lagern sind
- Numerische Angabe der Nährstoffmengen, bezogen auf die empfohlene tägliche Verzehrsmenge

**Kennzeichnungsverbote**

- Krankheitsbezogene Kennzeichnung, Aufmachung oder Werbung
- Hinweise darauf, dass die Zufuhr angemessener Nährstoffmengen im Rahmen einer ausgewogenen, abwechslungsreichen Ernährung nicht möglich sei

Quellen: Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union 2002; Muermann 2002; Hagenmeyer 2003

Das BMVEL (**B**undes**m**inisterium für **V**erbraucherschutz, **E**rnährung, **L**andwirtschaft und **F**orsten) hat erst kürzlich (Juni 2003) einen Entwurf für eine *Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel* zur Umsetzung der Richtlinie 2002/46/EG vorgelegt. Er entspricht nahezu den Vorgaben der EU-Richtlinie. Höchst- und Mindestmengen für Vitamine und Mineralstoffe sind in dem Vorschlag allerdings noch nicht enthalten.

## 2.3 Zielsetzung

Als Untersuchungsziel galt es herauszufinden, in welchem Umfang Krankentage (oft erkältungsbedingt) reduziert, Lebensqualität/Wohlbefinden gesteigert, immunologische Parameter<sup>55</sup> beeinflusst sowie ernährungsabhängige Leistungsdefizite arbeitender Menschen durch tägliche Supplementierung mit Mikronährstoffen (Vitamine, Spurenelemente, Sekundäre Pflanzenstoffe) im Winterhalbjahr 2002/2003 ausgeglichen werden können. Unter Nutzung des betriebswirtschaftlichen Methodeninventars zur Bewertung von Kosten und Nutzen soll die Wirksamkeit („Return on Investment in Human Health (ROI)“) dieser singulären ernährungsmedizinischen Interventionsmaßnahme überprüft werden.

## 2.4 Methodik

Die Komplexität des Projektziels (vgl. Kap. 2.3) der prospektiven Längsschnittuntersuchung macht es notwendig, Teilziele abzuleiten und diese in definierten Arbeitsschritten anzusteuern. Es wurden sechs Arbeitsschritte und folgender zeitlicher Arbeitsplan festgelegt.

Tab. 2: Zeitlicher Arbeitsplan der durchzuführenden Arbeitsschritte

Jahr	2002		2003	
Quartal	3.	4.	1.	2.
<b>Feldexperimentelle Gesundheitsuntersuchung der Auswirkungen von alimentären Ergänzungsmitteln</b>	Vorbereitende Arbeitssitzungen (Information, Koordination, Organisation) mit den Partnern der Untersuchung		Eingangsuntersuchung der Interventionsgruppe	
			4-monatige Supplementierung mit Mikronährstoffen	
			Abschlussuntersuchung der Interventionsgruppe	
			Krankenstandsanalyse der Interventions- und Kontrollgruppe	
			Datenauswertung und Interpretation der Ergebnisse	
Quartal	3.	4.	1.	2.
Jahr	2002		2003	

### 2.4.1 Probanden

Um die Wirkungen gesundheitsorientierter Interventionsmaßnahmen zu kontrollieren, wurde neben einer Interventionsgruppe eine Kontrollgruppe festgelegt, die aus nicht am Versuch teilnehmenden Beschäftigten derselben Arbeitsstelle bestand.

<sup>55</sup> großes Blutbild, Lymphozytensubpopulationen, Immunglobuline, C-reaktives Protein, Gesamteiweiß

Nach vorbereitenden Arbeitssitzungen mit den Partnern der Untersuchung für die viermonatige Interventionsmaßnahme mit Mikronährstoffen im Winter 2002/2003 (vgl. Krankheits-  
spitzen in Abb. 4) in Dienstleistungseinzelhandelsgeschäften wurden 54 freiwillig teilneh-  
mende Personen im mittleren Berufsalter zur Hälfte einer Interventionsgruppe bzw. einer  
Kontrollgruppe zugeordnet<sup>56</sup>. Die Interventionsgruppe nahm täglich, auch an den Wochen-  
enden, das in Wasser oder Fruchtsaft aufgelöste Präparat ORTHOMOL<sup>®</sup>IMMUN als Getränk  
zu den Mahlzeiten oder über den Arbeitstag verteilt zu sich. Die Kontrollgruppe behielt ihre  
bisherige Lebens- und Ernährungsweise bei und gehörte demselben beruflichen Tätigkeits-  
bereich wie die Interventionsgruppe an, so dass bezüglich Interventionsgruppe versus Kon-  
trollgruppe Vergleichbarkeit bestand. Unterschiede im Arbeitsunfähigkeits-/Krankenstands-  
verhalten wären folglich im Wesentlichen durch die Interventionsmaßnahme begründet (vgl.  
Kapitel 2.4.3). Die Altersverteilung der Probanden kann wie folgt charakterisiert werden:

Tab. 3: Altersverteilung der Interventions- ( $n_1 = 27$ ) und Kontrollgruppe ( $n_2 = 27$ )

Altersgruppen (Jahre)	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe	
	Anzahl der Personen	Prozent (%)	Anzahl der Personen	Prozent (%)
bis 30 Jahre	10	37,0 %	9	33,3 %
31 – 40 Jahre	12	44,4 %	11	40,8 %
41 – 50 Jahre	4	14,8 %	4	14,8 %
über 50 Jahre	1	3,7 %	3	11,1 %
gesamt	27	100 %	27	100 %

Das Gesamtdurchschnittsalter der 17 weiblichen (63 %) und 10 männlichen (37 %) Inter-  
ventionspersonen betrug  $34,6 \pm 9,3$  Jahre. Die Alters- und Geschlechtsverteilung konnte in  
der Kontrollgruppe (18 ♀ und 9 ♂ ; Durchschnittsalter  $34,9 \pm 10,9$  Jahre) weitgehend mit der  
Interventionsgruppe parallelisiert werden. Bei Gruppenvergleichen hinsichtlich des Arbeits-  
unfähigkeits-/Krankenstandsverhaltens zwischen der Interventionsgruppe und der Kontroll-  
gruppe können damit verzerrende Geschlechts- und Alterseinflüsse ausgeschlossen werden.

## 2.4.2 Untersuchungsmethoden

Tab. 4 gibt einen Überblick über die erhobenen Variablen, deren Operationalisierung und die  
eingesetzten Messmethoden.

<sup>56</sup> Im Rahmen einer zweistündigen Informationsveranstaltung zum Forschungsprojekt wurden alle Beteiligten über  
Sinn und Zweck der Feldstudie, Ablauf der Befragungen/Untersuchungen und Interventionsmaßnahmen sowie  
eventuelle zusätzliche Belastungen informiert. Des Weiteren wurde den Betroffenen ausführlich die Verarbeitung  
ihrer Daten (Art und Weise der Datenverarbeitung, Personenkreis, der von den personenbezogenen Daten  
Kenntnis erhält, Zeitpunkt der Löschung der personenbezogenen Daten etc.) gemäß den datenschutzrechtlichen  
Anforderungen erklärt (codierte/anonymisierte Befragungs-/Untersuchungsbögen, schriftliche Einwilligungserklä-  
rung der Probanden etc.), damit sie die Tragweite ihrer Entscheidung erkennen können und sich als aktive Mit-  
arbeiter mit dem Forschungsprojekt identifizieren.

Tab. 4: Erhobene Variablen und deren Operationalisierung

Messmethoden / Testverfahren	Parameter	repräsentierter Funktionszustand
Eingang- u. Abschluss-Fragebogen (vgl. Diebschlag 2002a)	<u>Mehrere Skalen</u> : Angaben zur Person, Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten, Gesundheitszustand, Trink- u. Ernährungsverhalten, Geschmack u. Bekömmlichkeit des AGE, Sport u. Freizeit u. Gesundheitsbeschwerden	Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes
Blutdruckmessung nach Riva-Rocci in Ruhe	systolischer u. diastolischer Blutdruck	Ruheblutdruck (Prädiktor <sup>57</sup> für Herz-Kreislauf-Erkrankungen)
Pulsfrequenzmessung in Ruhe	Pulsfrequenz	Ruhepulsfrequenz (Aktivitätszustand/Beanspruchung des Kreislaufs)
Blutuntersuchung (vgl. Thomas 2000)	<u>Kleines Blutbild</u> : Hämoglobin, Erythrozyten, Hämatokrit, Mittlerer korpuskulärer Hämoglobingehalt (MCH), Mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration (MCHC), Mittleres korpuskuläres Volumen (MCV), Thrombozyten u. Leukozyten	Großes Blutbild Qualitative und quantitative Zusammensetzung des Blutes
	<u>Differentialblutbild</u> : Basophile, eosinophile u. neutrophile Granulozyten, Lymphozyten u. Monozyten	
	<u>Lymphozytensubpopulationen</u> : Lymphozyten (abs.), B-Lymphozyten (rel. u. abs.), T-Lymphozyten (rel. u. abs.), aktivierte T-Zellen (rel. u. abs.), T-Helferzellen (CD <sup>58</sup> 4) (rel. u. abs.), T-Suppressorzellen (CD8) (rel. u. abs.), CD4/CD8-Quotient u. Natürliche Killerzellen (rel. u. abs.)	Zellulärer Immunstatus
	<u>Immunglobuline (Ig)</u> : IgA, IgE; IgG, IgM	Effektoren des humoralen Immunsystems
	C-reaktives Protein (CRP)	Risikomarker/-prädiktor für entzündliche Erkrankungen
	Gesamteiweiß	Basiswert für Störungen der Eiweißkonzentration
SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand (vgl. Bullinger et al. 1998)	<u>SF-36 Skalen</u> : Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Körperliche Schmerzen, Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, Soziale Funktionsfähigkeit, Emotionale Rollenfunktion, Psychisches Wohlbefinden u. Veränderung des Gesundheitszustandes	Gesundheitsbezogene Lebensqualität
Krankenstandsanalyse	Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage	Krankenstand
Kosten-Nutzen-Analyse (vgl. Diebschlag 2002a)	<u>Kosten-Nutzen</u> : Summe Kosten, Summe eingesparter Kosten u. Netto-Nutzen	Kosten-Nutzen-Relation bzw. 'Return on Investment in Human Health (ROI)'

<sup>57</sup> Prädiktor (lat.) = Vorhersage-/Voraussageindikator

<sup>58</sup> CD = Cluster of Differentiation

Die Erfassung der verschiedenen Parameter der Testbatterie für die Interventionsgruppe erfolgte zu beiden Messzeitpunkten  $t_1$  (Eingangsuntersuchung *vor* der Intervention; 30. Nov. 2002) und  $t_2$  (Abschlussuntersuchung *nach* der Intervention; 01. Apr. 2003) in der gleichen Reihenfolge. Es wurde darauf geachtet, dass für alle Probanden einheitliche, standardisierte Bedingungen vorlagen.

### 2.4.3 Interventionsmaßnahme

In der Interventionsgruppe wurde folgende gesundheitsfördernde Interventionsmaßnahme durchgeführt: *Tägliche Einnahme einer Mikronährstoffergänzung (verschiedene Vitamine, Spurenelemente, Sekundäre Pflanzenstoffe) über die Wintermonate (01.12.2002 – 31.03.2003)*. Das ausgewählte **Alimentäre Gesundheits-Ergänzungsmittel** bestand aus einem Granulat-Beutel, der von den Probanden *einmal pro Tag* (in der ersten Tageshälfte) in ¼ Liter lauwarmem bis warmem Wasser aufgelöst und mit ¼ Liter zimmertemperaturtem bis warmem weiteren Getränk (stilles Wasser, Fruchtsaft, Tee) zu/nach einer Mahlzeit bzw. im Tagesverlauf getrunken wurde. Das von der Interventionsgruppe verwendete AGE-Granulat-Getränk setzte sich gemäß Tab. 5 zusammen:

Tab. 5: Supplementierte Mikronährstoffe des AGE pro Tag im Vergleich zu den D-A-CH-Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr (2000)

Nährstoff	AGE pro Tag	Empfohlene Nährstoffzufuhr pro Tag <sup>59</sup> (DGE et al. 2000)	
		♀	♂
Vitamine			
Vitamin A (mg Retinol-Äquivalent)	0,75	0,8	1,0
Vitamin D (µg)	5	5	
Vitamin E (mg Tocopherol-Äquivalent)	150	12*	14*
Vitamin K (µg)	60	60*	70*
Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin) (mg)	25	1,0	1,2
Vitamin B <sub>2</sub> (Riboflavin) (mg)	25	1,2	1,4
Niacin (mg Niacin-Äquivalent)	60	13	16
Pantothensäure (mg)	18	6*	
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	25	1,2	1,5
Folsäure (µg Folat-Äquivalent)	800	400	
Vitamin B <sub>12</sub> (µg)	6	3	
Biotin (µg)	225	30 – 60*	
Vitamin C (mg)	950	100	
Spurenelemente			
Eisen (mg)	8	15	10
Jod (µg)	150	200	
Zink (mg)	10	7	10
Selen (µg)	50	30 – 70*	
Kupfer (mg)	0,5	1,0 – 1,5*	
Mangan (mg)	2	2 – 5*	
Chrom (µg)	30	30 – 100*	
Molybdän (µg)	60	50 – 100*	
Sekundäre Pflanzenstoffe			
Bioflavonoide (mg)	5	–	
Gemischte Carotinoide (mg) (enthalten β-Carotin, Lutein, Lycopin u. a.)	5	β-Carotin: 2 – 4*	

\* Schätzwerte für die angemessene Zufuhr pro Tag

<sup>59</sup> Die Werte für die empfohlene Nährstoffzufuhr beziehen sich hier beispielhaft auf Personen im Alter von 25 – 51 Jahren.

Wie Tab. 5 zu entnehmen ist, waren die Dosierungen beim eingesetzten AGE bezüglich der Vitamine E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> und C ein Mehrfaches der gegenwärtigen D-A-CH-Tageszufuhr-Empfehlungen sowie Niacin, Pantothensäure, Folsäure, Vitamin B<sub>12</sub> und Biotin nur geringfügig (2 – 4fach) erhöht; die Vitamine A, D, K, Spurenelemente und Carotinoide entsprechen den D-A-CH-Referenzwerten<sup>60</sup>. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass sich die D-A-CH-Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr nicht auf die Versorgung von Kranken und Rekonvaleszenten beziehen, da je nach Art der Krankheit/Lebensumstände der Bedarf an einzelnen Mikronährstoffen<sup>61</sup> in unterschiedlichem Ausmaß erhöht sein kann (z. B. Verdauungs- und Stoffwechselstörungen, Reparaturleistungen, regelmäßige Medikamenteneinnahme, Disstress, Klimabelastung in den Wintermonaten u. a.). Außerdem sind die Empfehlungen auch (mit Ausnahme von Jod) nicht ausreichend, um bei Personen mit Nährstoffmangel deren entleerte Speicher wiederaufzufüllen (vgl. Oberritter 2002; Bässler et al. 2002).

Die Wirkung dieser ernährungsmedizinischen Interventionsmaßnahme dürfte bereits nach einem kurzen Zeitintervall nachweisbar sein, da sich die Stärkung des Immunsystems bzw. der Infektabwehr in wenigen Wochen durch Reduzierung erkältungsbedingter Erkrankungen zeigen müsste (vgl. Diebschlag 2002a).

Aus Kosten- sowie Organisationsgründen musste auf die Vergabe von Placebo-Granulat-Getränken sowie die Durchführung als Doppelblind-Untersuchung verzichtet werden. Des Weiteren wurde aus vorstehenden Gründen von der Kontrollgruppe zwar die Krankenstandsanalyse (vgl. Kap. 2.5.4.1), jedoch keine Fragebogenerhebung und Blutuntersuchung durchgeführt.

#### 2.4.4 Statistische Auswertemethoden

Die statistische Auswertung der erhobenen Messdaten erfolgte mit dem Statistik-Programmpaket "Statistical Package for the Social Sciences" SPSS in der Version 11.0 bzw. 11.5. Die Daten wurden zunächst mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest auf Normalverteilung geprüft, d. h. es wird gefragt, ob die Verteilung der beobachteten Werte einer theoretisch erwarteten Verteilung entspricht. Dieser Test ist verteilungsunabhängig; er entspricht dem  $\chi^2$ -Anpassungstest. Besonders beim Vorliegen kleiner Stichprobenumfänge entdeckt der Kolmogorov-Smirnov-Test eher Abweichungen von der Normalverteilung. Strenggenommen setzt dieser Test stetige Verteilungen voraus. Er ist jedoch auch bei diskreten Verteilungen anwendbar. Geprüft wird die Nullhypothese<sup>62</sup>: Die Stichprobe entstammt der bekannten Verteilung  $F_0(x)$  gegen die Alternativhypothese: Die Stichprobe entstammt nicht der bekannten Verteilung  $F_0(x)$ ; d. h.  $H_0: F = F_0$  gegen  $H_1: F \neq F_0$ .

<sup>60</sup> Die Nährstoffempfehlungen gelten für *gesunde* Menschen und berücksichtigen lediglich allgemein bedarfssteigernde Umstände, wie Schwangerschaft, Stillen und Wachstum.

<sup>61</sup> Anmerkung: Zuwachs bei den Vitaminen: Japanische Forscher stellten erst kürzlich in der Fachzeitschrift „Nature“ die Substanz Pyrrolochinolin-Chinon (PCC) vor – ein neues Vitamin der B-Gruppe. PCC ist zumindest bei Mäusen und möglicherweise auch beim Menschen für den Abbau der Aminosäure Lysin notwendig. Unter PCC-freier Ernährung wuchsen Mäuse langsam, hatten eine verletzte Haut sowie ein *geschwächtes Immunsystem* und pflanzten sich kaum fort. PCC kommt in Gemüse und Fleisch vor. Es wird in kleinen Mengen benötigt, kann aber vom Körper nicht in ausreichender Menge selbst produziert werden (vgl. Kasahara et al. 2003).

<sup>62</sup> Der Sinn eines statistischen Tests ist es, Hypothesen zu prüfen. Man spezifiziert zunächst die Nullhypothese ( $H_0$ ), dass es keinen (statistischen) Effekt (z. B. keinen Gruppenunterschied) gibt. Die Alternativhypothese ( $H_1$ ) spezifiziert die zu testende Frage (z. B. dass ein Gruppenunterschied besteht). Eine Teststatistik wird mit einem passenden Verfahren berechnet: Unter der Grundannahme, dass die Nullhypothese stimmt, wird gefragt, wie wahrscheinlich es ist, eine Teststatistik zu  $H_1$  zu erhalten, die größer (extremer) ist als die erhaltene: Dieser Wert ist die Signifikanz. Der Begriff Signifikanz bedeutet demzufolge: *Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ich meine Ergebnisse falsch interpretiere? Oder aber auch: Wie sicher kann ich sein, dass meine Ergebnisse auf die reelle Welt übertragbar sind?*

Man bestimmt die unter der Nullhypothese *erwarteten absoluten Häufigkeiten*  $E$ , bildet die Summenhäufigkeiten dieser Werte  $F_E$  sowie der *beobachteten absoluten Häufigkeiten*  $B$ , also  $F_B$ , bildet die Differenzen  $F_B - F_E$  und dividiert die absolut größte Differenz durch den Stichprobenumfang  $n$ . Der Prüfquotient  $\hat{D}$  des *Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests* wird demnach folgendermaßen berechnet<sup>63</sup>:

$$\frac{\max |F_B - F_E|}{n} = \hat{D} \quad \text{Für relative Häufigkeiten gilt:} \quad \hat{D} = \max |F_B - F_E|$$

Tab. 6: SPSS-Beispiel der Berechnung des *Kolmogorov-Smirnov-Tests* zur Überprüfung der Verteilungsform (Normalverteilung)

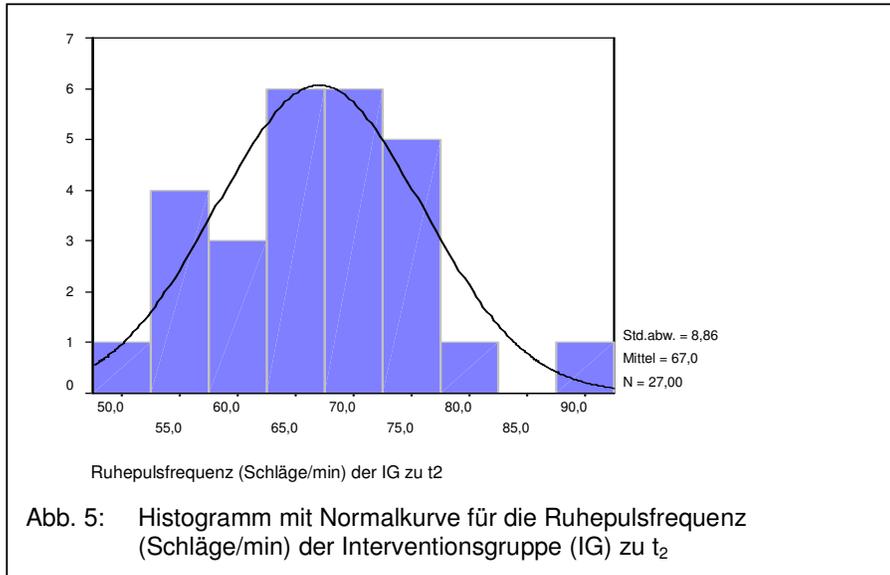
<b>Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest</b>		Ruhepulsfrequenz (Schläge/min) der IG zu t <sub>2</sub>
n <sub>1</sub>		27
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	67,037
	Standardabweichung	8,864
Extremste Differenzen	Absolut	0,113
	Positiv	0,082
	Negativ	-0,113
Kolmogorov-Smirnov-Zwischenergebnis		0,586
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0,882

a Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.  
b Aus den Daten berechnet.

Der Test wird anhand der größten (absoluten) Abweichung der empirischen von der theoretischen Verteilung durchgeführt. Die größte absolute sowie die größte positive und größte negative Abweichung der beiden Verteilungen voneinander werden unter *Extremste Differenzen* angegeben. Zur Kennzeichnung der Normalverteilung, die als Vergleich herangezogen wurde, wird ihr Mittelwert sowie die Standardabweichung angeführt. Beide entsprechen den jeweiligen Werten aus der Stichprobe. Die eigentliche Aussage des Tests wird in der letzten Spalte *Asymptotische Signifikanz (2-seitig)* mitgeteilt. Dies ist die Fehlerwahrscheinlichkeit, die sich bei einem Zurückweisen der Nullhypothese ergibt. Das vorliegende Beispiel besagt demzufolge mit dem nicht signifikanten Wert von  $p^{64} = 0,882$ , dass die beobachteten Ruhepulsfrequenzwerte der Interventionsgruppe (IG) zu t<sub>2</sub> einer normalverteilten Grundgesamtheit entstammen.

<sup>63</sup> vgl. 453, 677, 831

<sup>64</sup> Der  $p$ -Wert eines statistischen Tests ist die Wahrscheinlichkeit, eine mindestens so große Prüfgröße wie die aus den Daten berechnete zu erhalten, wenn in Wirklichkeit die Nullhypothese gilt; d. h. der  $p$ -Wert ist die Wahrscheinlichkeit, mit der man sich irrt, wenn man die Nullhypothese ablehnt. Der  $p$ -Wert ist somit die wahre aus den Daten gewonnene (empirische) Irrtumswahrscheinlichkeit, die nicht verwechselt werden darf mit der vor Testbeginn festgelegten Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  (auch  $\alpha$ -Fehlerwahrscheinlichkeit genannt).



Um einen Eindruck von der Ähnlichkeit beider Verteilungen zu gewinnen, bietet es sich an, ein *Histogramm mit Normalverteilung* zu erstellen und beide miteinander zu vergleichen (vgl. Abb. 5). Wenn bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p = 0,05$  eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung besteht, sind für die weitere statistische Auswertung parameterfreie Verfahren wie der *Wilcoxon-Test für Paardifferenzen* oder der *Vorzeichentest von Dixon und Mood* zur Überprüfung von (abhängigen) Stichprobenunterschieden zu verwenden<sup>65</sup>.

Da die erhobenen Daten jedoch normalverteilt waren, wurden sie als *Mittelwert* ( $\bar{x}$ )<sup>66</sup> mit *Standardabweichung* ( $s$ )<sup>67</sup> dargestellt; diese beiden Größen sind charakteristische Werte einer symmetrischen Glockenkurve, Gauß'schen Kurve oder Normalverteilung. Sie geben die Lage oder Lokalisation des durchschnittlichen oder mittleren Wertes einer Messreihe und die Streuung oder Dispersion der Einzelwerte um den Mittelwert an<sup>68</sup>:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{\sum x}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Mit Hilfe des *t-Tests*<sup>69</sup> (*nach Student*<sup>70</sup>) für *abhängige Stichproben* (d. h. Vergleich von Mittelwerten einer Person bzw. Gruppe aus zwei gleichen Tests an verschiedenen Zeitpunkten, z. B. zur Untersuchung des Gesundheitszustandes: *Vortest* → *Interventionsprogramm* → *Nachtest*) wurden für alle (möglichen) Befragungs- bzw. Untersuchungskategorien aus Eingangswerten ( $t_1$ ) und Endwerten ( $t_2$ ) die Ergebnisse für Interventions- bzw. Kontrollgruppe auf signifikante Veränderungen/Mittelwertsdifferenzen geprüft. Die Werte der beiden verbundenen Messreihen seien  $x_{i1}$  und  $x_{i2}$ . Für die Prüfung der individuellen Paardifferenzen  $d_i$  dient der Quotient

<sup>65</sup> vgl. 76, 84, 107, 676, 677

<sup>66</sup> Das arithmetische Mittel  $\bar{x}$  ist die Summe aller Beobachtungen, geteilt durch die Anzahl dieser Beobachtungen.

<sup>67</sup> Die empirische Standardabweichung  $s$  ist praktisch gleich der positiven Quadratwurzel aus dem Mittelwert der quadrierten Abweichungen: Der Ausdruck „praktisch“ bezieht sich hierbei auf die Tatsache, dass in der Wurzel der Nenner nicht  $n$ , wie es einem Mittelwert entspräche, steht, sondern die um 1 verminderte Zahl der Werte. Das Quadrat der Standardabweichung wird als *Varianz* bezeichnet.

<sup>68</sup> vgl. 76, 84, 453, 677, 826

<sup>69</sup> Die Überprüfung mit dem t-Test setzt eine Mindestanzahl  $n$  von sechs Wertepaaren voraus (vgl. Von Plata 1994).

<sup>70</sup> W. S. GOSSET (1876 – 1937) unter dem Pseudonym „Student“

aus dem Mittelwert der  $n$  Differenzen und der zugehörigen Standardabweichung mit  $n - 1$  Freiheitsgraden, wobei  $n$  die Anzahl der Paardifferenzen bezeichnet<sup>71</sup>:

$$t = \frac{(\sum d_i) / n}{\sqrt{\frac{\sum d_i^2 - (\sum d_i)^2 / n}{n(n-1)}}}$$

$d_i = x_{i1} - x_{i2} =$  individuelle Differenzen  
 $\bar{d} = (\sum d_i) / n =$  Mittelwerte der Differenzen

Parametrische Prüfverfahren einschließlich dem  $t$ -Test setzen zwar die Normalität der zu untersuchenden Variablen voraus, sind jedoch relativ robust gegenüber Abweichungen von der Normalität; trotzdem wurde, wie vorstehend gezeigt, mit dem *Kolmogorov-Smirnov-Test* überprüft und belegt, dass die Differenzen in der Grundgesamtheit normalverteilt sind. Beim  $t$ -Test wird der aus den Paardifferenzen geschätzte Mittelwert  $\mu_d$  getestet, wobei  $H_0$ <sup>72</sup>:  $\mu_d = 0$  gegen  $H_1$ <sup>73</sup>:  $\mu_d \neq 0$  (2-seitige Testung) geprüft wird. Die „Power“ (Teststärke, Trennschärfe), d. h. die Wahrscheinlichkeit von parametrischen Prüfverfahren, dass die Ergebnisse ( $p$ -Werte) einer statistischen Analyse den vorgegebenen  $\alpha$ -Wert erreichen (signifikante Testergebnisse zu erhalten), ist „höher/mächtiger“, als diejenige parameterfreier Tests<sup>74</sup>. Bei der statistischen Überprüfung der Untersuchungsergebnisse galt das übliche Signifikanzniveau mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $p \leq 0,05$  (signifikant, \*),  $p \leq 0,01$  (sehr signifikant, \*\*) und  $p \leq 0,001$  (hochsignifikant, \*\*\*).

## 2.5 Ergebnisse und statistische Absicherung

Nachfolgend werden die ermittelten Ergebnisse in der Interventions- und Kontrollgruppe wiedergegeben.

### **Allgemeine Teilnehmercharakteristika der Interventionsgruppe zum Zeitpunkt $t_1$**

- Bezüglich des Familienstandes ergab sich, dass 81,5 % der Probanden in einer festen Lebensgemeinschaft (Ehe oder Partnerschaft) leben.
- 74,1 % der Probanden haben durchschnittlich 1,85 Kinder.
- Mit einer durchschnittlichen Körpergröße von  $172,59 \pm 9,76$  cm und einer Körpermasse von  $73,97 \pm 17,31$  kg wiesen die Probanden einen mittleren Body-Mass-Index<sup>75</sup> von  $24,58 \pm 4,07$  kg/m<sup>2</sup> (an der Grenze zu leichtem Übergewicht) auf (vgl. Tab. 15).
- Mit Hilfe der sportlichen Aktivität in Minuten/Woche von  $72,59 \pm 60,62$  und Angaben zu deren subjektiv empfundener Intensität<sup>76</sup> ließ sich für die Probanden ein durchschnittlicher Kilojouleverbrauch durch Sportliche Aktivität/Woche von  $2195,34 \pm 1807,52$  berechnen (vgl. Woll et al. 1998). In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass in der einschlägigen Literatur als gesundheitsrelevantes Minimum eine mit moderater Intensität realisierte Beanspruchung des Körpers mit einem Kilojouleverbrauch

<sup>71</sup> vgl. 76, 84, 676, 677, 826, 831, 832

<sup>72</sup>  $H_0$ : Eventuelle Mittelwertsunterschiede im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sind rein zufällig.

<sup>73</sup>  $H_1$ : Das Interventionsprogramm übt einen positiven Einfluss auf z. B. *Gesundheits- und Immunparameter* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  aus, die Mittelwerte unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von 5 % überzufällig.

<sup>74</sup> vgl. 76, 84, 677, 831

<sup>75</sup> Body-Mass-Index (BMI) = Körpermasse (kg) / Körpergröße im Quadrat (m<sup>2</sup>):

Normalgewicht: BMI 19 – 24 für Frauen und BMI 20 – 25 für Männer;

Übergewicht (Obesitas): BMI 24 bzw. 25 bis < 30; Fettsucht (Adipositas): BMI  $\geq 30$

<sup>76</sup> Leichter Aktivität wird ein Energie-Faktor von 16,74 kJ/Minute zugeschrieben, mittlerer Aktivität ein Faktor von 27,20 kJ/Minute und hoher Intensität von 37,66 kJ/Minute (vgl. 7, 8, 9).

von 4184 kJ (= 1000 kcal) pro Woche zusätzlich zur normalen 'Alltagsaktivität' (z. B. Herumgehen im Haus oder der Fußweg zum Auto) gilt<sup>77</sup>.

- Die 'Gehstrecke an einem typischen Wochentag' der Probanden liegt mit  $1,61 \pm 0,92$  km/Tag im Durchschnitt des „zivilisierten“ Menschen (vgl. S. 49, 82).
- Alle Probanden gaben an, noch etwa 2 Stunden/Woche andere körperlich anstrengende Aktivitäten in der Freizeit auszuführen, z. B. Gartenarbeit, Hausarbeit.
- An der frischen Luft<sup>78</sup> verbringen die Probanden durchschnittlich  $57,04 \pm 29,94$  Min./Tag.
- Normalerweise schlafen die Probanden  $6,81 \pm 0,93$  Std./Tag.
- Von 64,7 % der 17 weiblichen Versuchspersonen werden regelmäßig orale Kontrazeptiva ('Pille') eingenommen, die hinlänglich als *Vitalstoffräuber* (z. B. Vitamine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, Vitamin C, Folsäure, Zink) bekannt sind (vgl. Oster 2002).
- Wie die nachfolgende Abb. 6 zeigt, trainieren 2/3 der Probanden ihr Immunsystem *selten/nie* mit Wechselduschen/-bädern, Saunagängen, Kneipp'schen Güssen usw.; lediglich 11,1 % machten die Angabe (*sehr*)häufig.

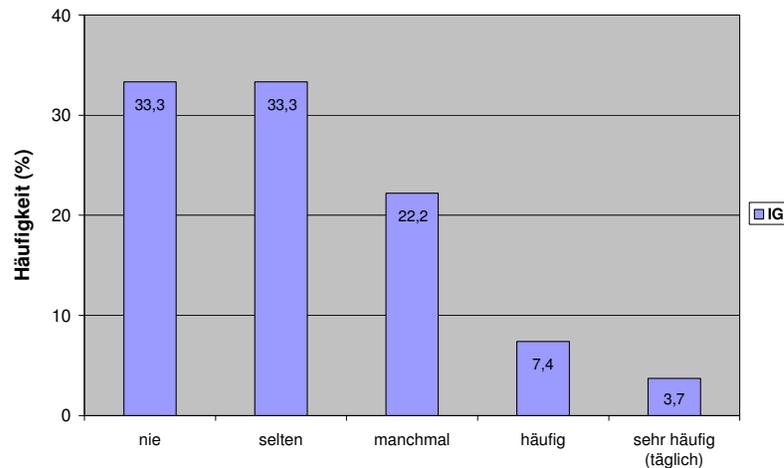


Abb. 6: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage "Trainieren Sie Ihr Immunsystem mit Wechselduschen/-bädern, Saunagängen, Kneipp'schen Güssen usw.?" der Interventionsgruppe (IG) zu t<sub>1</sub>

### 2.5.1 Ernährungsverhalten: individuell

Ernährungsgewohnheiten bestimmen in entscheidendem Maße die Gesundheit, die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden der Bevölkerung<sup>79</sup>. Die Grundlage für eine 'richtige' Ernährung wird schon in der frühen Kindheit gelegt und diese im Erwachsenenalter weiterentwickelt (vgl. Gerhards et al. 2003a u. b).

Für die Analyse des *Ernährungsverhaltens* der Probanden zu Projektbeginn kam ein Fragebogen mit 8 Items zur Anwendung, der neben der Erfassung von Ernährungsgewohnheiten ein Häufigkeitsprotokoll für eine Reihe von Lebensmitteln bzw. Lebensmittelgruppen enthält, wobei der übliche Verzehr des betreffenden Lebensmittels auf einer 7-stufigen Ratingskala

<sup>77</sup> vgl. 14, 65, 89, 402, 583, 594, 595, 603, 846

<sup>78</sup> „Gewöhnet euch von eurer ersten Jugend an, soviel als möglich in freier Luft, nicht in Zugluft, aber in reiner, gemäßigter zu sein“ (Von Schönberg, 1783, S. 26).

<sup>79</sup> vgl. 185, 204, 209, 446, 837

(“0 = nie“ bis “> 7 = mehrmals täglich“) angegeben werden sollte (vgl. Hofmeister et al. 2003). Mengenangaben des Verzehrs bestimmter Lebensmittel (Ausnahme: Flüssigkeitszufuhr) wurden bei dieser Befragung nicht berücksichtigt, weil sie sich als wenig zuverlässig erwiesen haben (vgl. Stehbens 1989).

### **Mahlzeiteneinnahme**

Wie Abb. 7 verdeutlicht, spiegelte sich im Mahlzeitenverhalten der Interventionsgruppe zum Untersuchungszeitpunkt  $t_1$  beim überwiegenden Teil (74,6 %) das traditionelle Einhalten der drei Hauptmahlzeiten wider<sup>80</sup>. Wenn überhaupt, wurden Zwischenmahlzeiten bevorzugt nachmittags (56,1 %) und am späten Abend (48,7 %) eingenommen. Gemäß der Leistungskurve des Menschen im Tagesverlauf sollte jedoch zwischen den einzelnen Mahlzeiten kein zu großer Zeitabstand sein (vgl. Wolfram 1995b).

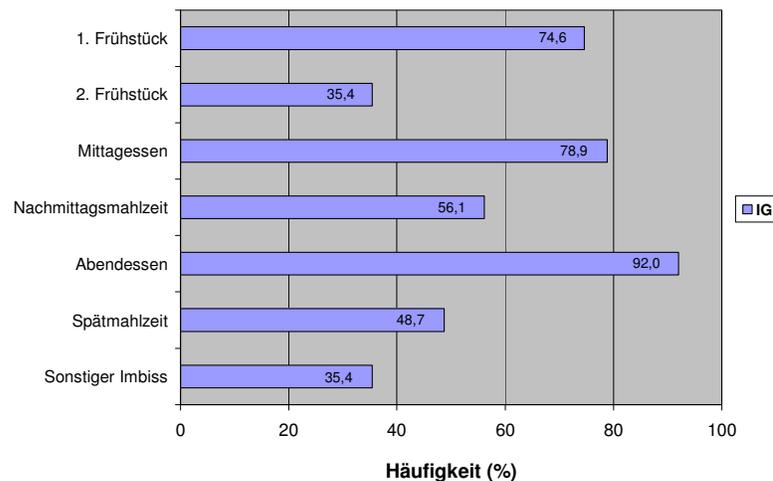


Abb. 7: Häufigkeit (%) der täglichen Haupt- und Zwischenmahlzeiten der Interventionsgruppe (IG) zu  $t_1$

Eine warme Mahlzeit wurde von 55,6 % der Probanden täglich und von 29,6 % 3 – 4 mal pro Woche konsumiert. 14,8 % gaben an, lediglich 1 – 2 mal pro Woche warm zu essen.

### **Verzehrhäufigkeiten**

Die Verzehrhäufigkeiten einzelner Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen der Interventionspersonen zu  $t_1$  sind in der Abb. 8 bzw. Tab. A1 dargestellt; dabei lässt sich erkennen, dass der Großteil der Stichprobenteilnehmer nicht die Mindestanforderungen an eine wünschenswerte Ernährungsweise (z. B. 10 Regeln der DGE<sup>81</sup>) erfüllte: Der Verzehr von vitamin-, mineralstoff-, sekundären Pflanzenstoff- und ballaststoffreichen Gemüse, Salaten, Obst, Vollkorn-Getreideprodukten/Kartoffeln (komplexe Kohlenhydrate) sowie Milch u. Milchprodukten lag sowohl hinsichtlich der Häufigkeit an den Wochentagen, als insbesondere auch hinsichtlich der Zahl der Probanden aus ernährungsphysiologischer Sicht ganz wesentlich zu niedrig. So aßen beispielsweise lediglich 3,7 bzw. 22,2 % täglich oder mehrmals täglich frisches Gemüse/Salat und Obst. Statt des äußerst geringen täglichen Vollkorn-Getreideprodukteverzehrs von 7,4 % konsumierten die Probanden bevorzugt nährstoffarme Weißmehl-Getreideprodukte. Fast alle Teilnehmer gaben an, Kartoffeln  $\leq 3$  mal pro Woche zu essen. Fleisch u. Wurstwaren sowie Schokolade/Kakaoprodukte, deren häufiger Verzehr aufgrund des üblicherweise relativ hohen Fett- (insbesondere gesättigte Fettsäuren) bzw.

<sup>80</sup> Personen, die regelmäßig vollwertig frühstücken, weisen vermutlich eine geringere Erkältungshäufigkeit auf als diejenigen, die kein Frühstück konsumieren (vgl. Smith 2003).

<sup>81</sup> vgl. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) 2001

Zuckeranteils weniger wünschenswert ist, wurden von der Hälfte der Befragten  $\geq 5$  mal pro Woche konsumiert. Der hohe Schokoladenverzehr der Bevölkerung wird auch durch die kürzlich publizierte Ergebnisse der MONICA-/KORA-Studien<sup>82</sup> 1984 bis 2001 (n = 4.261) bestätigt: Demnach hat der Konsum von Schokolade in Deutschland innerhalb der letzten 15 Jahre um 46 % zugenommen (vgl. Sell et al. 2003).

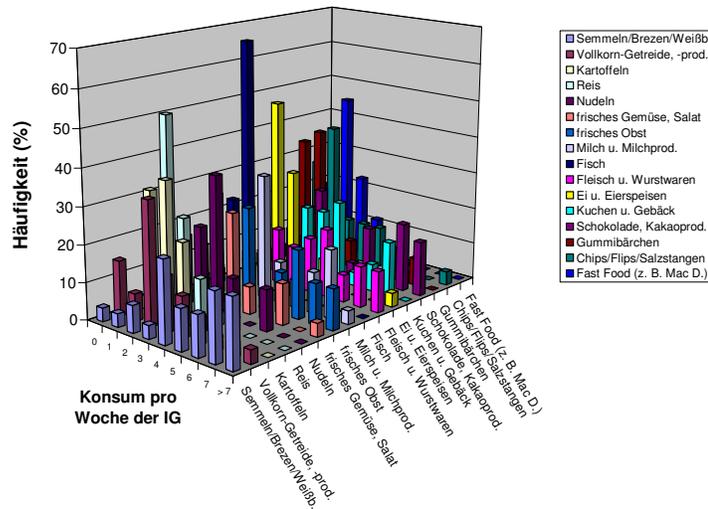


Abb. 8: Nahrungsmittelauswahl und Konsumhäufigkeit (%) pro Woche der Interventionsgruppe (IG) zu t<sub>1</sub>

Die Frage „Glauben Sie, dass Sie sich richtig ernähren?“ beantworteten 25,9 % der Probanden mit 'ja', immerhin 74,1 % meinten, sich nicht richtig zu ernähren.

Insgesamt lässt sich aus den Ergebnissen zum Essverhalten zu Projektbeginn die Empfehlung ableiten, dass die Stichprobenteilnehmer zur Optimierung ihrer Ernährung/Gesundheit neben häufigeren Zwischenmahlzeiten und noch mehr nährstoffdichten Lebensmitteln (Gemüse, Obst, Vollkornprodukte, fettarme Milchprodukte) auch *regelmäßig* entsprechende Mikronährstoffergänzungen aufnehmen sollten (vgl. Abb. 9), als sie es bisher tun.

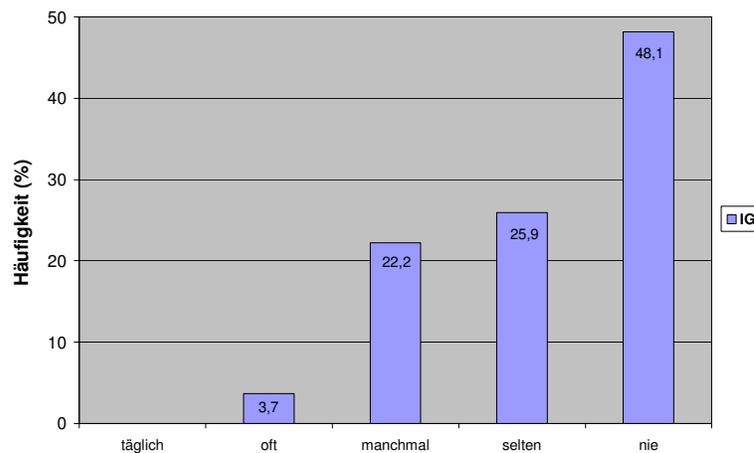


Abb. 9: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage „Nehmen Sie Vitamin- oder Mineralstoffpräparate?“ der Interventionsgruppe (IG) zu t<sub>1</sub>

<sup>82</sup> MONICA = Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease  
 KORA = Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg

### Trinkverhalten

Die subjektive Einschätzung zur täglichen (alkoholfreien) Trinkmenge zu Versuchsbeginn ist aus der nachfolgenden Abb. 10 zu ersehen.

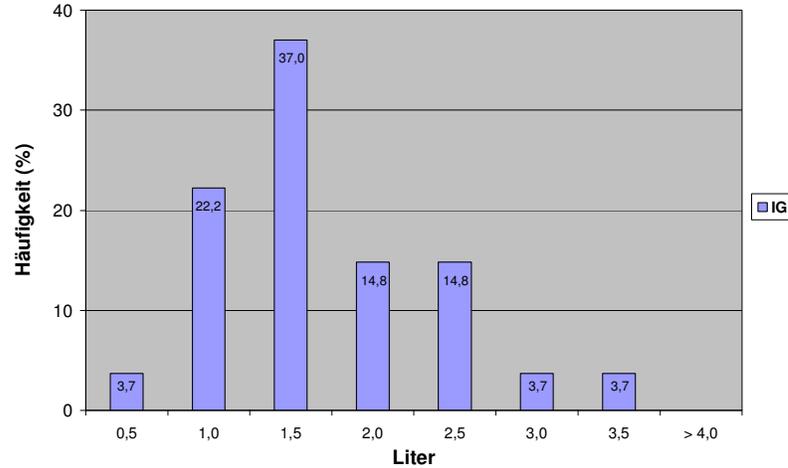


Abb. 10: Tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge (Liter) der Interventionsgruppe (IG) zu  $t_1$

Den Angaben nach liegt die tägliche durchschnittliche (alkoholfreie) Trinkmenge der Probanden bei  $1,70 \pm 0,70$  Liter und somit knapp über der ernährungsphysiologischen Empfehlung von *mindestens* 1,5 l/Tag. 25,9 % weisen zu Projektbeginn einen unzureichenden Flüssigkeitskonsum auf.

Die Getränkeauswahl und Konsumhäufigkeit (%) pro Tag der Interventionsgruppe zu  $t_1$  zeigt die nachfolgende Abb. 11 bzw. Tab. A2.

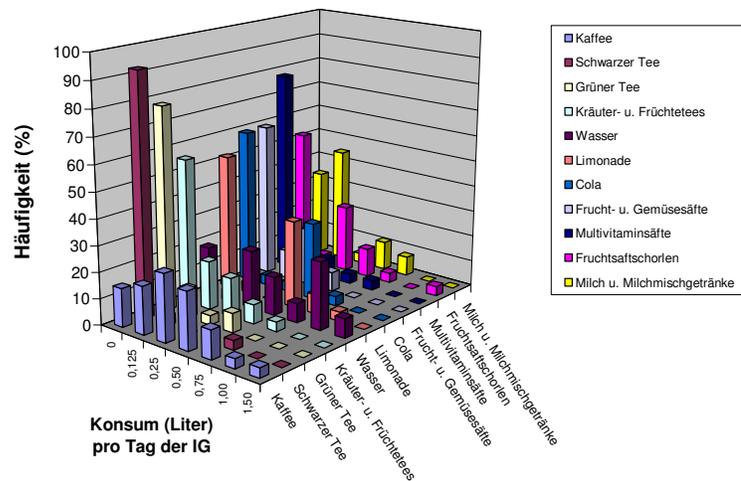


Abb. 11: Getränkeauswahl und Konsumhäufigkeit (%) pro Tag der Interventionsgruppe (IG) zu  $t_1$

Wie bei den meisten Deutschen ist Kaffee auch in unserer Stichprobe das beliebteste Heißgetränk, insbesondere aufgrund seiner anregenden Wirkung (vgl. Mensink et al. 2002). Vier Tassen Filterkaffee (ca. 0,5 Liter) enthalten die im Allgemeinen noch als unbedenklich einzustufende Menge von 320 mg Coffein. 18,5 % der Probanden lagen mit  $\geq 0,75$  Liter und entsprechend mehr als 500 mg Coffein pro Tag im gesundheitlich längerfristig gefährdeten Bereich hinsichtlich permanenter Leistungsausbeutung des Körpers, ungenügender Schlafdauer und -tiefe sowie Nervosität und Gereiztheit; auf den Calcium-Mehrverbrauch von ca. 40 mg pro Tasse Kaffee sei hingewiesen (vgl. Diebschlag 2002a u. 2004a). Tee wurde von den Untersuchungsteilnehmern trotz zahlreicher gesundheitsfördernder Eigenschaften<sup>83</sup> ebenso wie Frucht- und Gemüsesäfte sowie Multivitaminsäfte nur in geringem Maße konsumiert. Mehr als die Hälfte der Probanden tranken (Mineral-)Wasser  $\geq 0,5$  Liter pro Tag.

Alkoholische Getränke<sup>84</sup> wurden nur in geringen Mengen getrunken (vgl. Tab. A3). Insgesamt gaben 33,3 % der Untersuchungsteilnehmer an, gar keine Alkoholika zu konsumieren.

Die allgemein empfohlene tägliche Trinkmenge<sup>85</sup> von *mindestens* 1,5 Liter, die zwar 74 % der Befragten abzudecken glauben, reicht bei der an Einzelhandels-Arbeitsplätzen im Winterhalbjahr vielfach unter 20 % liegenden relativen Raumluftfeuchte in keiner Weise aus. Trocken-warme Raumklima-Bedingungen, z. B. in Verkaufsräumen oder Bürogebäuden, führen zu vermehrter Hautwasserabgabe und -verdunstung von bis zu 3 Litern und mehr pro Arbeitstag, weshalb bei einer ausreichend erscheinenden Trinkmenge von bis zu 2 Litern pro Tag der Körperwasser-Pool unzureichend gefüllt, die renale Harnproduktion reduziert ist und Harnsäure- und sowie Kreatininwerte im Blut schnell die pathologischen Grenzwerte übersteigen (vgl. Diebschlag 2002a)<sup>86</sup>.

Klimatische Belastungen aus den vier Hauptklimafaktoren

- *Lufttemperatur: Hitze/Kälte*
- *Luftfeuchte: Schwüle/Trockenheit*
- *Luftbewegung: Zug/'stehende' Luft*
- *Temperaturstrahlung*

wirken außerordentlich leistungsmindernd, weshalb außer einer erhöhten Flüssigkeitszufuhr auch eine ausreichende bzw. optimale Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen gewährleistet sein muss (vgl. Diebschlag 2002a).

## **Tabakkonsum**

Es ist in zahlreichen epidemiologischen Studien nachgewiesen, dass Rauchen (aber auch Passiv-Rauchen) ein führender Risikofaktor für diverse kardiovaskuläre Erkrankungen<sup>87</sup>, wie koronare Herzkrankheit, Schlaganfälle, schwere Durchblutungsstörungen der Extremitäten (Raucherbein)<sup>88</sup> oder (Lungen-)Krebs ist<sup>89</sup>.

<sup>83</sup> Gesundheitsförderliche Wirkungen von Tee(inhaltsstoffen): u. a. im Hinblick auf die *Prävention von Herz-Kreislauf- und Krebs-Erkrankungen, Blutdruck, Körperfett, Karies, Osteoporose, Demenz, Nierensteinen sowie Verbesserung der Immunfunktion* (vgl. 158, 165, 173, 318, 340, 341, 387, 403, 405, 407, 409, 410, 420, 460, 467, 524, 559, 642, 851).

<sup>84</sup> Anmerkung: Die deutsche Volkswirtschaft wird jährlich mit 20,5 Mrd. EUR durch alkoholassoziierte Krankheiten belastet (vgl. Horch et al. 2003).

<sup>85</sup> Eine epidemiologische Untersuchung während 10 Jahren bei 47.909 Männern hat ergeben, dass bei der 'viel trinkenden' Gruppe (> 2,5 Liter/Tag) ein signifikant niedrigeres Risiko, an Blasenkrebs zu erkranken im Vergleich zu Personen mit weniger Flüssigkeitszufuhr (< 1,3 Liter/Tag) (vgl. Michaud et al. 1999) besteht.

<sup>86</sup> Zu wenig Flüssigkeitszufuhr hat neben physischen und psycho-mentalenen Leistungseinbußen auch vermehrte Fettablagerungen zur Folge (vgl. Cooper et al. 2000)!

<sup>87</sup> Der Herzinfarkt ist die häufigste kardiovaskuläre Folgeerkrankung des Rauchens. Bemerkenswert ist, dass sich das Herzinfarktrisiko beim täglichen Konsum von nur einer Zigarette schon um das 1,9-fache erhöht. Demzufolge haben also geringe Rauchmengen offenbar einen überproportional großen Effekt auf das Risiko, an Herzinfarkt zu versterben (vgl. Freundt et al. 2000).

<sup>88</sup> Nach den Ergebnissen einer aktuellen Untersuchung (n = 12.907) weisen Raucher außerdem vermehrt chronische Muskel-/Gelenkschmerzen im Vergleich zu Nicht-Rauchern auf (vgl. Palmer et al. 2003).

<sup>89</sup> vgl. 148, 212, 255, 629

In Deutschland rauchen ca. 35 % der erwachsenen Bevölkerung im Alter von 18 bis 59 Jahren, wobei die Nikotinsucht täglich etwa 380 Raucher hierzulande das Leben kostet, das sind 18-mal mehr Todesfälle als es Verkehrstote gibt<sup>90</sup>. Der Verlust an Lebenszeit ist beträchtlich<sup>91</sup>. In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass nach Angaben der *Deutschen Gesellschaft für Nikotinforschung e. V.* die Steuereinnahmen durch die Tabaksteuer dem Staat jährlich 11,5 Mrd. EUR einbringen, dafür aber die Solidargemeinschaft ca. 76,7 Mrd. EUR für die Krankenkosten infolge des Rauchens aufbringen muss (*Negativ-Differenz!*)<sup>92</sup>.

Die nachfolgende Abb. 12 verdeutlicht quantitativ den Tabakkonsum der Untersuchungsteilnehmer, der ausschließlich in Zigaretten bestand. Demnach rauchen 22,2 % regelmäßig und 14,8 % gelegentlich.

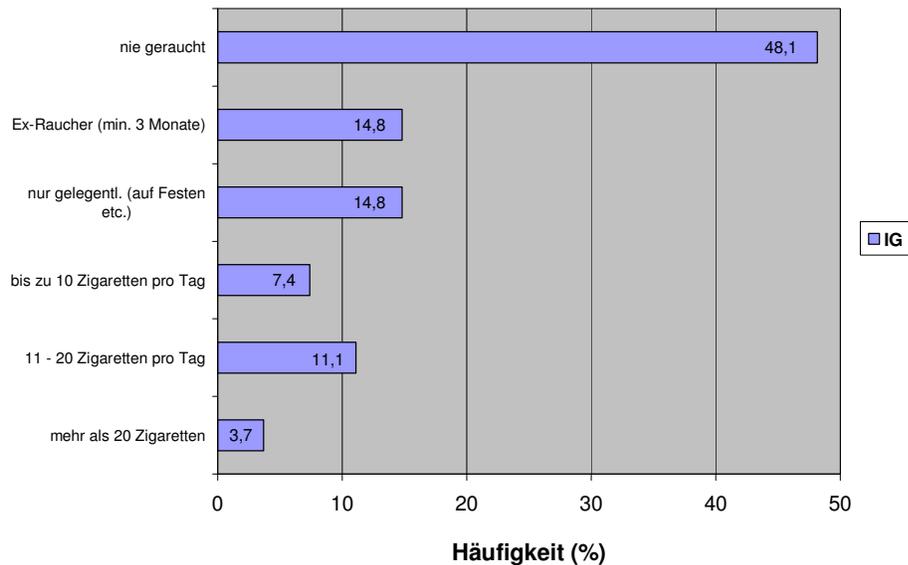


Abb. 12: Prozentuale Verteilung des Tabakkonsums in der Interventionsgruppe (IG) zu t<sub>1</sub>

Für Raucher ist charakteristisch: Geringere Aufnahme von frischem Gemüse und Obst sowie höhere Fett-Aufnahme; außerdem ist deren defizitäre Mikronährstoffversorgung und Mehrbedarf durch das Rauchen, wie z. B. Vitamin A,  $\beta$ -Carotin, Folsäure, Vitamin B<sub>6</sub>, Vitamin B<sub>12</sub>, Vitamin C und verschiedene Spurenelemente, in der einschlägigen Literatur gut dokumentiert<sup>93</sup>.

### ***Geschmackliche Akzeptanz und Bekömmlichkeit der AGE***

Wesentlich für eine effektive Durchführung einer derartigen Gesundheitsförderungsmaßnahme ist die *regelmäßige* Einnahme bzw. Versorgung der Projektteilnehmer mit dem (Mikronährstoff-)Granulat-Getränk. Diesbezüglich wurden geschmackliche Akzeptanz und Bekömmlichkeit der AGE (Abb. 13 u. 14) von den Beschäftigten als primäre Voraussetzung genannt:

<sup>90</sup> vgl. 313, 449, 720, 821, 870

<sup>91</sup> Jede Zigarette, die ein Mensch raucht, raubt 11 Minuten seines Lebens, sagen Forscher der University of Bristol in England (vgl. Muscle & Fitness 2000).

<sup>92</sup> [http://www.dgnf.de/dgnf\\_aktuell/Forschungsbeitraege/beitrag-start.html](http://www.dgnf.de/dgnf_aktuell/Forschungsbeitraege/beitrag-start.html)

<sup>93</sup> vgl. 60, 282, 591

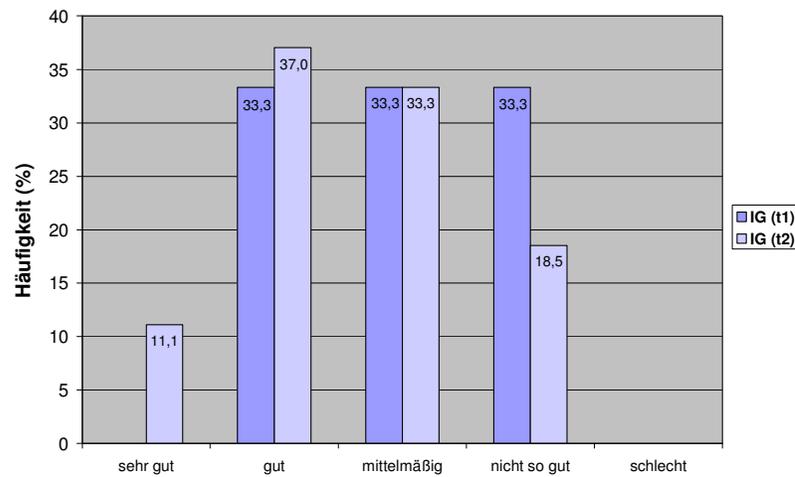


Abb. 13: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage *“Wie hat Ihnen das (Mikronährstoff-) Granulat-Getränk geschmeckt?”* der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1^{94}$  –  $t_2$

Nach Abschluss der 4-monatigen Interventionsdauer bezeichneten 48,1 % der Probanden die geschmackliche Qualität der angebotenen AGE als *‘gut’* bis *‘sehr gut’*, 33,3 % als *‘mittelmäßig’* und 18,5 % als *‘nicht so gut’*. Auf die Frage *„Warum nicht so gut?“* machten die entsprechenden Interventionspersonen zu  $t_1$  bzw.  $t_2$  die Angabe *‘bitterer Nachgeschmack des Granulat-Getränkes’*.

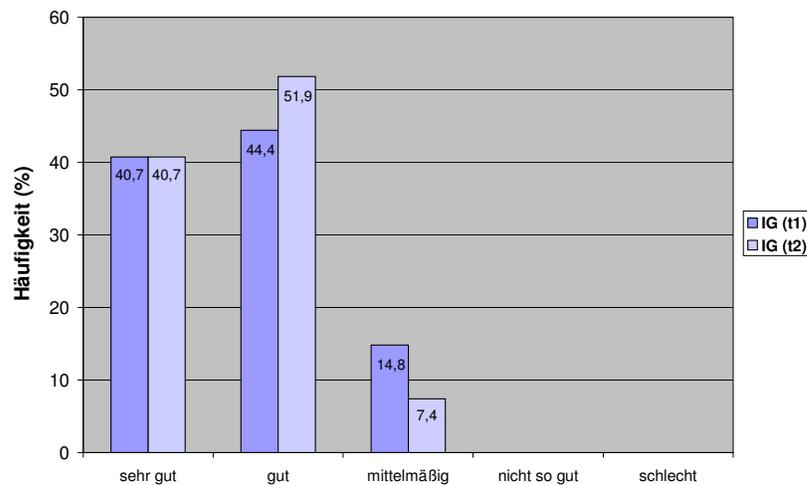


Abb. 14: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage *“Hat Ihnen das (Mikronährstoff-) Granulat-Getränk gut oder schlecht getan?”* der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1^{95}$  –  $t_2$

Die Bekömmlichkeit und Wirksamkeit der Granulat-Getränke wurden zu  $t_2$  von 92,6 % der Probanden als *‘gut’* bis *‘sehr gut’* und von 7,4 % als *‘mittelmäßig’* bezeichnet. Die Bewertungen *‘nicht so gut’* und *‘schlecht’* kamen nicht vor.

<sup>94</sup> 1 Probetag zuvor

<sup>95</sup> 1 Probetag zuvor

## 2.5.2 Objektive Ergebnisse

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse zur objektiven Bewertung der durchgeführten AGE-Interventionsmaßnahme basieren neben Blutdruck- und Pulsfrequenzmessungen auf biochemischen Blutanalysen zum physiologischen Wirksamkeitsnachweis der Wirkstoffsubstitutionen.

### 2.5.2.1 Blutdruck und Pulsfrequenz in Ruhe

Die Bedeutung des Blutdruckwertes als Prädiktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen ist in unterschiedlichen Studien bereits vor mehr als 25 Jahren herausgestellt worden<sup>96</sup>. So ist das kardiovaskuläre Risiko mit einem ansteigenden Blutdruck durchgehend eng assoziiert<sup>97</sup>. Üblicherweise werden die Blutdruckwerte wie folgt unterteilt:

Tab. 7: Klassifikation der Blutdruckwerte nach der *World Health Organization*

Blutdruck-Bereich	Systolischer Wert (mmHg)	Diastolischer Wert (mmHg)
Optimaler Blutdruck <sup>98</sup>	< 120	< 80
Normaler Blutdruck	< 130	< 85
Hochnormaler Blutdruck	130 – 139	85 – 89
Grenzwerthypertonie <sup>99</sup>	140 – 149	90 – 94
Milde Hypertonie (Grad I)	140 – 159	90 – 99
Mittelschwere Hypertonie (Grad II)	160 – 179	100 – 109
Schwere Hypertonie (Grad III)	≥ 180	≥ 110

Quellen: Zidek 1999; Brehm et al. 2001a; Graf o. J.

Der Ruheblutdruck wurde im Sitzen nach zehnmütiger Ruhepause sphgmomanometrisch<sup>100</sup> am linken Oberarm der Probanden von einem Arzt gemessen (zweimal im Abstand von 5 Minuten). Als gut geeigneter Parameter für die Beurteilung des Aktivitätszustandes (Beanspruchung) des Kreislaufs wurde ebenfalls nach zehnmütiger Ruhepause die jeweilige Pulsfrequenz erfasst (Mittelwert aus drei Messungen).

Die gemessenen Blutdruck- und Pulsfrequenzwerte in Ruhe der Probanden vor/nach der AGE-Intervention zeigt die Abb. 15 bzw. Tab. A4

<sup>96</sup> vgl. 51, 162, 411, 626

<sup>97</sup> vgl. 132, 133, 413

<sup>98</sup> „Selbst das früher gültige Ideal von 120/80 ist zu hoch für eine optimale Gesundheit (und Jugend).“ (Roizen 2001, S. 77; vgl. auch 153, 413, 572)

<sup>99</sup> Hypertonie = Bluthochdruck

<sup>100</sup> Sphygmos (griech.) = Puls(schlag), Zuckung, Blutwattung

Sphygmomanometer = Gerät zur (indirekten) Blutdruckmessung: Der Blutdruck wird mittels einer (meist) um den Oberarm gelegten aufblasbaren Gummimanschette gemessen, die mit einem Manometer (= Druckmesser für Gase und Flüssigkeiten) verbunden ist. Sie wird aufgepumpt, bis der Puls an der Handwurzel nicht mehr tastbar ist. Bei langsamer Erniedrigung des Manschettendrucks werden der systolische und der diastolische Blutdruckwert durch Abhören des *Korotkow*-Tons an der Ellenbogenarterie festgestellt. Dieses Verfahren wurde von dem italienischen Arzt *Riva-Rocci* 1896 entwickelt.

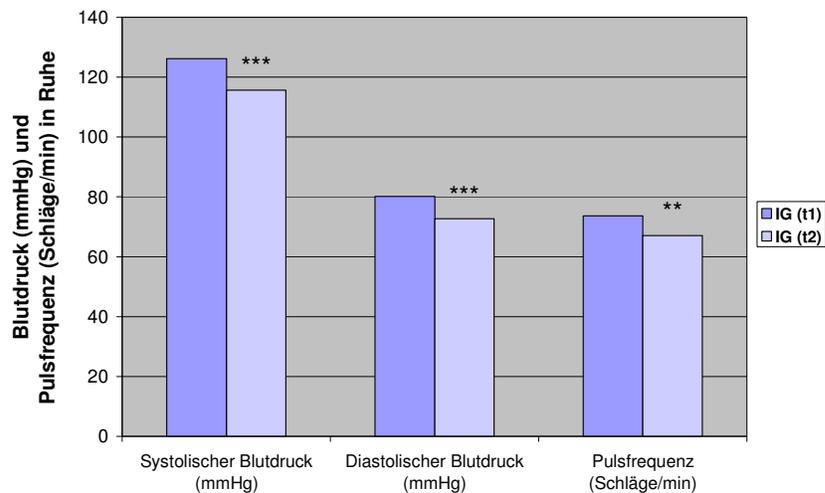


Abb. 15: Blutdruck (mmHg) und Pulsfrequenz (Schläge/min) in Ruhe der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>101</sup>

Der systolische wie auch der diastolische Blutdruck in Ruhe verringerte sich in der AGE-Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 8,3 % bzw. 9,4 %, womit der Ruheblutdruck der Interventionspersonen zum Messzeitpunkt  $t_2$  mit 116/73 mmHg entsprechend Tab. 7 im 'optimalen Bereich' lag. Demgegenüber wurde beispielsweise im Rahmen des *Bundes-Gesundheitssurvey 1998* bei 7.101 Personen ein mittlerer Blutdruckwert von 136/83 mmHg gemessen; der gleiche Durchschnittswert wurde erst kürzlich ebenfalls für Europa<sup>102</sup> ermittelt (vgl. Thamm 1999; Wolf-Maier et al. 2003).

Untermauert wird unser (positives) Ergebnis durch die Tatsache, dass bereits in mehreren kontrollierten Studien durch die Gabe von *Vitamin C*, *Folsäure*, *Vitamin D*, *Vitamin E* und *Calcium* sowohl der systolische als auch der diastolische Blutdruckwert signifikant gesenkt werden konnten<sup>103</sup>. Außerdem wurde in verschiedenen großen Studien eine signifikante Assoziation zwischen niedrigen Vitamin-C- sowie  $\alpha$ - und  $\beta$ -Carotin-Spiegeln und erhöhtem Blutdruck festgestellt<sup>104</sup>.

Die Ruhepulsfrequenz der Interventionsgruppe lag zu Versuchsbeginn mit 73,6 Schlägen/min etwa auf dem Niveau der von PÖTHIG (1984) für die deutsche Bevölkerung (n = 363) gemessenen mittleren Pulsfrequenz von  $72,4 \pm 10,8$  Schlägen/min. Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  konnte eine sehr signifikante Reduktion der Ruhepulsfrequenz um 9,0 % bzw. 6 – 7 Schlägen/min bei den Probanden beobachtet werden, d. h. im Ruhezustand schlägt das Herz um 9.504 Schläge/24 Stunden weniger bzw. hat mehr als 2 Stunden/Tag 'Pause' im Vergleich zum Interventionsbeginn. Bei der Pulsfrequenz scheinen ebenfalls *Vitamin C*, *Vitamin D* und *Vitamin E* bzw. Multivitamine einen günstigen Einfluss zu haben<sup>105</sup>.

Zusammenfassend ließ sich bei den Probanden nach der 4-monatigen Einnahme von AGE eine hochsignifikante Reduktion des Blutdrucks sowie eine sehr signifikante Verringerung der Ruhepulsfrequenz beobachten.

<sup>101</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>102</sup> Sechs europäische Länder: Deutschland, Finnland, Schweden, England, Spanien und Italien. In diesen Ländern leiden etwa 44 % der Bevölkerung an Bluthochdruck. „*Blutdruck-Spitzenreiter*“ unter den untersuchten Ländern ist Deutschland. Geschätzte 55 % aller 35- bis 74-jährigen Deutschen haben – bedingt durch das Leiden – ein erhöhtes Herzinfarkttrisiko. Der Studie nach lassen sich in den sechs Ländern nur 8 % ihren Blutdruck überwachen (vgl. Wolf-Maier et al. 2003).

<sup>103</sup> vgl. 87, 250, 507, 561, 617, 695, 868

<sup>104</sup> vgl. 35, 149, 577, 578

<sup>105</sup> vgl. 35, 87, 432, 617

### 2.5.2.2 Blutuntersuchung

Alle Blutentnahmen erfolgten standardisiert am nüchternen Probanden nach mindestens 8-stündiger Nahrungskarenz morgens zwischen 7.00 und 8.30 Uhr im Sitzen nach 5-minütiger Ruhepause von einem Arzt (den Prüfern bekannt; datenschutzrechtlich hier nicht genannt) und anschließender Auswertung der Blutseren bzw. EDTA<sup>106</sup>-Vollblut in einem medizinisch-technischen Labor (den Prüfern bekannt; datenschutzrechtlich hier nicht genannt).

#### 2.5.2.2.1 Parameter des großen Blutbildes

Das große Blutbild (kleines Blutbild<sup>107</sup> plus Differentialblutbild<sup>108</sup>) ermöglicht in erster Linie eine Aussage über Anzahl und Zustand der im Blut enthaltenen Zellen. Diese Zellen erfüllen wichtige Aufgaben beim Sauerstofftransport, bei der Blutgerinnung und bei Reaktionen des Immunsystems.

Die Werte des großen Blutbildes der Interventionsgruppe lagen zu beiden Messzeitpunkten im entsprechenden Normbereich (vgl. Tab. A5). Bei den Parametern Hämoglobin, Leukozyten, Granulozyten und (Gesamt-)Lymphozyten ließen sich im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  nur sehr geringe Veränderungen feststellen. Dagegen verringerte sich bei den Probanden die Erythrozytenkonzentration hochsignifikant um 3,6 % sowie auch der Hämatokrit-Wert<sup>109</sup> nicht-signifikant um 5,7 % und die Thrombozytenkonzentration hochsignifikant um 6,7 %, was sich vermutlich dadurch erklären lässt, dass sich fünf Projektteilnehmerinnen zum Messzeitpunkt  $t_2$  in ihrer menstruellen Phase befanden. Die Erythrozytenindizes MCH, MCHC und MCV, die für die Klassifizierung von Anämien bedeutsam sind, stiegen in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sehr signifikant bzw. hochsignifikant an, was wohl Ausdruck der besseren Mikronährstoffversorgung, z. B. Eisen, Kupfer und Vitamin B<sub>6</sub> im Vergleich zum Versuchsbeginn, ist.

Die Monozyten erfuhren die größte prozentuale Veränderung im großen Blutbild durch die regelmäßige Einnahme von AGE; diese können als typische Fresszellen Bakterien und andere Erreger/Eindringlinge einfach '*verschlingen und verdauen*' sowie Botenstoffe (Zytokine) aussenden, die weitere Aktivitäten im Immunsystem auslösen. Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  konnte bei den Interventionspersonen (vgl. Abb. 16) eine sehr signifikante Erhöhung der Monozyten um 15,3 % beobachtet werden.

<sup>106</sup> EDTA = Ethylendiamintetraacetat als Antikoagulantienzusatz

<sup>107</sup> Das kleine Blutbild umfasst die Zählung der roten und weißen Blutkörperchen (Erythro- und Leukozyten) sowie der Blutplättchen (Thrombozyten), die Messung des Blutfarbstoffs Hämoglobin und des prozentualen Anteils der Zellen am gesamten Blutvolumen (Hämatokrit). Außerdem ermöglicht es eine Bewertung von Größe und Färbung der roten Blutkörperchen. Es eignet sich vor allem als Basisuntersuchung bei Verdacht auf Infektionen, Blutarmut oder andere Störungen der Blutbildung.

<sup>108</sup> Das Differentialblutbild umfasst die Ermittlung der jeweiligen prozentualen Anteile der Leukozyten (Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten); dies liefert im Vergleich zum kleinen Blutbild zusätzliche Informationen über Art und Stadium einer Infektion (z. B. Viren, Bakterien, Würmer), über mögliche Vergiftungen, bösartige Erkrankungen oder auch Leukämien (Blutkrebs).

<sup>109</sup> Der korpuskuläre Anteil zur Ermittlung des Hämatokrits besteht zu etwa 99 % aus Erythrozyten (vgl. Schmidt 2002).

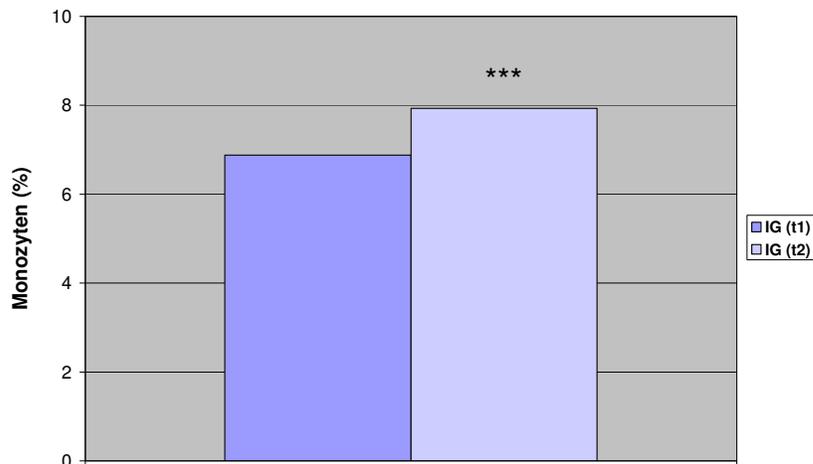


Abb. 16: Monozyten (%) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>110</sup>

#### 2.5.2.2.2 Lymphozytensubpopulationen

Das Immunsystem (unser „sechstes Sinnesorgan“) ist ein hochentwickeltes System zahlreicher ineinandergreifender Mechanismen, das uns vor Krankheitserregern aller Art schützt und uns gesund erhält – idealerweise ein Leben lang. Die Lymphozyten sind als Träger der spezifischen Abwehr eine wichtige Funktionseinheit dieses Systems. Hinter dem morphologisch einheitlich erscheinenden Bild der Lymphozyten verstecken sich funktional unterschiedliche Zellen.

Im Rahmen der Lymphozytendifferenzierung, die auf der selektiven Erkennung von Zelloberflächenantigenen durch Fluoreszenz-markierte monoklonale Antikörper mittels Durchflusszytometrie beruht, wird routinemäßig die relative und absolute Aufteilung der B- und T-Lymphozyten (T-Helferzellen, T-Suppressorzellen, aktivierte T-Zellen) und der Natürlichen Killerzellen bestimmt (vgl. Nebe 2000). Außerdem wird das Verhältnis von T-Helferzellen/T-Suppressorzellen angegeben. Somit können bei unterschiedlichen Grunderkrankungen quantitative Normabweichungen innerhalb der Lymphozytensubpopulationen, die auf ein zelluläres immunologisches Defizit oder auf eine Immunstimulation hinweisen, erfasst werden.

Die folgende Abb. 17 bzw. Tab. A6 zeigt die (gemessenen) verschiedenen Lymphozytensubpopulationen der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ .

<sup>110</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

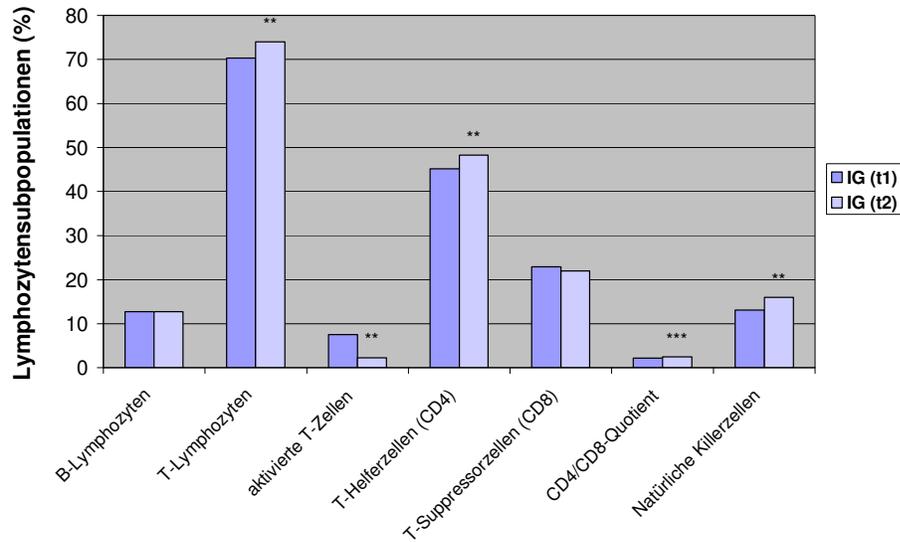


Abb. 17: Lymphozytensubpopulationen (%) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>111</sup>

Die verschiedenen Lymphozytensubpopulationen der Probanden lagen zu beiden Messzeitpunkten im entsprechenden Referenzbereich (vgl. Tab. A6). Bei den B-Lymphozyten, die etwa 15 – 20 % aller Lymphozyten im Blut ausmachen und vor allem die Antikörper/Immunglobulin-Produktion übernehmen (Stimulation durch T-Helferzellen), zeigten sich im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  keine Veränderungen. Dagegen ließ sich bei den Probanden nach der AGE-Intervention eine sehr signifikante Erhöhung der T-Lymphozyten um 5,3 % beobachten; diese immunkompetenten Zellen stellen über 80 % der ca.  $10^{12}$  Lymphozyten im Körper und sind für die zelluläre (spezifische) Immunantwort verantwortlich (vgl. Diebschlag et al. 2000). Aktivierte T-Zellen der Probanden, die mit einem Antigen über antigenreaktive Zellmembranrezeptoren nach Art einer Hypersensitivitätsreaktion reagieren, indem sie Zytokine (Interleukin-2 und Interferon- $\gamma$ ) produzieren, verminderten sich sehr signifikant um 70,9 % (vgl. Diebschlag 2002c; Silbernagel et al. 2001). Andererseits ergab sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  (ebenfalls) ein sehr signifikanter Anstieg der immunregulatorischen T-Helferzellen (CD4) um 6,9 %, die als Co-Faktoren sowohl in die zellvermittelte als auch in die humorale Abwehr involviert sind; u. a. wirken sie bei der Bildung von Antikörpern mit (vgl. Diebschlag et al. 2000). Die T-Suppressorzellen (CD8) der Probanden, die eine Immunantwort der T- oder B-Lymphozyten hemmen/ unterdrücken, fielen nicht-signifikant um 4,0 % ab (vgl. Diebschlag 2002c). Infolgedessen erhöhte sich der CD4/CD8-Quotient im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 14,0 %. Aufgrund ihres gegenseitigen Zusammenspiels bei der Regulierung der Immunantwort stellt das Verhältnis zwischen T-Helfer- und T-Suppressorzellen einen wichtigen diagnostischen Verlaufsparemeter dar, der als Eckwert für eine grobe Beurteilung des Immunstatus gilt. In einer früheren placebo-kontrollierten Untersuchung mit älteren Personen ( $n = 30$ ) wurde durch eine tägliche Ergänzung mit Vitamin A (0,8 mg), C (100 mg) und E (50 mg) über 1 Monat ebenfalls eine signifikante Zunahme der T-Lymphozyten, T-Helferzellen sowie des CD4/CD8-Quotienten registriert (vgl. Penn et al. 1991).

Die Veränderung der Zahl der **Natürlichen Killerzellen** ist ganz besonders hervorzuheben: Diese zytotoxisch aktiven Zellen sind wesentlich an der primären, unspezifischen Immunantwort beteiligt, d. h. sie attackieren (ohne Antigenexposition und außerdem nicht-antigenspezifisch) die von vornherein als „fremd“ erkannten Strukturen (Eiweiße, Bakterien, Viren, Fremdzellen, Krebszellen, oxidiertes LDL-Cholesterin usw.) (vgl. Diebschlag 2002c). Nach der 4-monatigen AGE-Intervention ließ sich bei den Probanden eine sehr signifikante Ver-

<sup>111</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

mehring der NK-Zellen<sup>112</sup> um 21,6 % bei signifikant geringerer T-Zellaktivierung im Vergleich zum Versuchsbeginn feststellen, was auf den positiven Zusammenhang zwischen Mikronährstoffversorgung und immunologischer Zellfunktionsänderung hinweist.

**2.5.2.2.3 Immunglobuline (Ig): IgA, IgE, IgG, IgM**

Antikörper oder Immunglobuline (Ig) werden nach antigenem Reiz von den Nachkommen der B-Lymphozyten, den Plasmazellen, produziert. Es handelt sich dabei um eine heterogene Gruppe von Proteinen mit Antikörperfunktion, d. h. sie weisen eine Y-ähnliche Form auf und können daran Antigen selektiv anbinden und inaktivieren. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Struktur lassen sich die Ig in fünf Klassen aufteilen, nämlich IgA, IgD, IgE, IgG und IgM, die von großer diagnostischer Bedeutung sind, da die einzelnen Klassen unterschiedliche Stadien einer Infektion markieren bzw. Hinweise auf eine allergische Reaktion oder Veranlagung geben können. Die Funktion des IgD (Antigenrezeptor auf der Zellmembran von B-Lymphozyten) ist noch nicht eindeutig geklärt, weshalb bei den Blutanalysen der Probanden IgD nicht bestimmt wurde (vgl. Diebschlag et al. 2000; Thomas 2000).

Für jede der vier gemessenen Ig-Klassen bestehen spezifische Unterschiede hinsichtlich ihrer Aufgaben in der Immunabwehr, die in Tab. 8 beschrieben sind.

Tab. 8: Charakteristika der Immunglobuline

Ig-Klasse	Funktion
<b>IgA</b>	IgA kommt im Serum sowie in Sekreten vor und bewirkt Antigen-Agglutination und Toxinneutralisation (aktiviert Komplement über den „alternativen“ Weg); vorherrschend finden sich die IgA-Antikörper in den seromukösen Flüssigkeiten von Tränen, Nasen- und Tracheobronchialsekret, Speichel sowie intestinalen Sekreten an Schleimhautoberflächen, d. h. <i>Sofortschutz gegen Infektionen aller Art.</i>
<b>IgE</b>	IgE-Antikörper werden durch hochaffine IgE-Rezeptoren auf der Membranoberfläche von Mastzellen, basophilen Granulozyten und Makrophagen gehalten, wo sie entsprechende Allergene zur Inaktivierung anbinden. Dies führt allerdings aus vorgenannten Zellen zur Freisetzung von Mediatoren und damit vor allem zu Überempfindlichkeitsreaktionen vom Soforttyp (z. B. Heuschnupfen, Asthma, atopisches Ekzem). Außerdem sind sie für die Abwehr von Parasiteninfektionen (z. B. Würmer) besonders wirkungsvoll.
<b>IgG</b>	IgG bildet Antigen-Antikörper-Komplexe, wichtig für Infektionseindämmung und Antigenbeseitigung; es aktiviert Komplement und tritt mitunter bei Allergien auf; außerdem bindet sich IgG an Makrophagen und Killerlymphozyten, wodurch es deren Fähigkeit, Bakterien und Viren aufzunehmen (Phagozytose) verstärkt. IgG-Antikörper sind zudem in der Lage, Gifte der Infektionserreger (Toxine) zu neutralisieren und Viren an ihrer weiteren Ausbreitung zu hindern, indem sie gewebszerstörende Immunkomplexe mit Antigen und Komplement bilden.
<b>IgM</b>	IgM-Antikörper zeigen an, dass eine frische Infektion erfolgt ist, d. h. sie bilden sich rasch nach Antigenkontakt; sie binden Antigen und aktivieren Komplement; außerdem bilden sie gewebszerstörende Immunkomplexe mit Antigen und Komplement zur Antigen-Neutralisation.

Quellen: Diebschlag 2002c; Thomas 2000; Heufelder et al. 2001

Die folgende Abb. 18 bzw. Tab. A7 zeigt die Ig-Werte der Probanden vor bzw. nach der AGE-Intervention.

<sup>112</sup> ca. 15 % der zirkulierenden Lymphozyten (vgl. Powell et al. 2000)

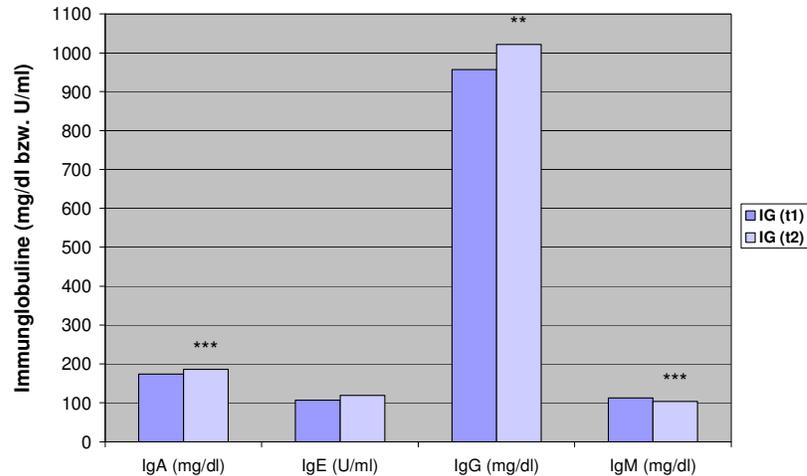


Abb. 18: Immunoglobuline (mg/dl bzw. U/ml) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>113</sup>

Die IgA-, IgG- und IgM-Werte der Probanden lagen zu beiden Messzeitpunkten im entsprechenden Referenzbereich (vgl. Tab. A7), der IgE-Wert allerdings etwas darüber. Im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> ließ sich bei den Probanden eine hochsignifikante Erhöhung von IgA um 6,9 % sowie eine sehr signifikante Erhöhung von IgG um 6,7 % beobachten. IgE stieg in der AGE-Interventionsgruppe ebenfalls nicht-signifikant um 11,2 %. Dagegen ergab sich bei den Probanden im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> eine hochsignifikante Reduktion von IgM um 7,6 %.

#### 2.5.2.2.4 C-reaktives Protein (CRP) und Gesamteiweiß

Das C-reaktive Protein (CRP) als klassisches Akute-Phase-Protein ist ein sehr guter Parameter, Informationen über eine akute oder chronische Entzündung sowie bei bakteriellen Infektionen zu liefern, d. h. es dient zur Frühdiagnostik/Erkennung und Verlaufsbeurteilung entzündlicher, nekrotischer<sup>114</sup> und neoplastischer<sup>115</sup> Prozesse. CRP-Konzentrationen im Referenzbereich schließen die Präsenz einer leichten lokalisierten Entzündung oder einige chronische Erkrankungen<sup>116</sup> nicht aus<sup>117</sup>. In einer Reihe epidemiologischer Langzeitstudien wurde in jüngster Zeit zudem gezeigt, dass ein leicht erhöhter CRP-Spiegel bei gesunden Personen ein erhöhtes Risiko für zukünftige kardiovaskuläre Ereignisse<sup>118</sup> anzeigt<sup>119</sup>.

<sup>113</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>114</sup> Nekrose = lokaler Gewebestod, Absterben von Zellen, Gewebs- oder Organbezirken als schwerste Folge einer örtlichen Stoffwechselstörung, z. B. infolge Sauerstoffmangel, chemischer (einschl. bakterieller Gifte), physikalischer (Wärme, Kälte, Strahleneinwirkung) oder traumatischer Ursache

<sup>115</sup> Neoplasma = Neubildung von Körpergewebe in Form einer (bösartigen) Geschwulst (maligne Tumore)

<sup>116</sup> z. B. systemischer Lupus erythematodes, progressive systemische Sklerose, Dermatomyositis und ulzerative Kolitis

<sup>117</sup> vgl. 34, 795, 822, 847

<sup>118</sup> In einer Studie mit 27.939 gesunden Frauen (Women's Health Study) wurde gezeigt, dass sich deren Risiko, in den folgenden acht Jahren eine Herz-Kreislauf-Erkrankung (Herzinfarkt, ischämischer Schlaganfall, koronare Revaskularisierung oder kardiovaskulärer Todesfall) zu erleiden, anhand des CRP-Werts viel zuverlässiger vorhersagen ließ als mit dem Messen des „schlechten“ LDL-Cholesterin im Blut. Rund die Hälfte der Herzinfarktopfer unter den Probandinnen hatten sogar LDL-Werte unter 130 mg/dl – was nach herkömmlichen Maßstäben als normal und vorteilhaft gilt. Allein der erhöhte CRP-Wert hatte bei ihnen schon Jahre im voraus auf das Risiko hingewiesen (vgl. Ridker et al. 2002).

In einer aktuellen Langzeitstudie an 8.000 Männern zeigte sich, dass Männer mit hohen CRP-Werten gegenüber jenen mit niedrigen Werten ein fast vierfach erhöhtes Risiko für einen durch Minderdurchblutung hervorgerufenen Schlaganfall hatten. Dies galt für Männer, die bereits im Alter zwischen 48 und 55 Jahren überdurchschnittlich hohe CRP-Werte und sonst nur wenige Risikofaktoren aufwiesen (vgl. Curb et al. 2003).

<sup>119</sup> vgl. 12, 164, 649, 650, 651

Darüber hinaus spielt das CRP neben seiner Bedeutung als unabhängiger Risikomarker/-prädiktor<sup>120</sup> *selbst* eine bedeutsame Rolle in der Pathogenese der Atherosklerose, die ebenfalls weitgehend unabhängig von anderen Risikofaktoren ist (*CRP vermutlich neuer Risikofaktor!*) (vgl. Koenig et al. 2003; Koenig 2003). Nach Kontakt mit bestimmten Krankheitserregern aktiviert CRP, aufgrund der Stimulation inflammatorischer Zytokine, wie z. B. Interleukin-6, weitere Abwehrreaktionen (vgl. Whicher 2000; Heufelder et al. 2001).

Das Gesamteiweiß des Plasma besteht aus über hundert verschiedenen Eiweißstoffen (Proteine), deren physiologische Bedeutung die Aufrechterhaltung des kolloidosmotischen Drucks sowie den Transport (*Vehikelfunktion*) von Lipiden, Stoffwechselprodukten, Hormonen, Vitaminen, Mineralien oder Arzneimitteln umfasst; nicht wenige übernehmen auch selbst Aufgaben als Enzyme, Enzyblocker, Gerinnungsfaktoren, Abwehrstoffe (Antikörper), Hormone und Nährstoffe. Indikation für die Bestimmung des Serumgesamteiweißes (Basiswert) sind beispielsweise das Vorliegen folgender Symptome, Zustände oder Erkrankungen: Eiweiß-Mangelernährung, Ödeme, chronische Leber- oder Nierenerkrankung, chronische Durchfälle, maligner Tumor, Infektanfälligkeit, Antikörpermangel-Syndrom, Dehydratation, chronisch entzündliche Erkrankungen, Knochenschmerz, unbestimmt lokalisierbarer Rheumatismus, Lymphome, Blutungen, Verbrennungen u. a. (vgl. Thomas 2000).

Abb. 19 gibt die entsprechenden Messwerte des C-reaktiven Proteins der Interventionsgruppe wieder (vgl. Tab. A8).



Abb. 19: C-reaktives Protein (CRP) (mg/l) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>121</sup>

Das CRP reduzierte sich bei den Probanden nach der 4-monatigen AGE-Intervention hochsignifikant um 56,9 %. In einer anderen Untersuchung (n = 171) konnte ebenfalls durch die Gabe von *Vitamin D* der CRP-Wert signifikant um 23 % gesenkt werden (vgl. Timms et al. 2002). In diesem Zusammenhang ist außerdem darauf hinzuweisen, dass in verschiedenen Studien eine signifikante Assoziation zwischen niedrigen Konzentrationen von *Vitamin A*, *Carotinoiden* ( $\alpha$ - und  $\beta$ -Carotin, *Lutein*, *Lycopin*), *Vitamin B<sub>6</sub>*, *Vitamin C*, *Vitamin D*, *Vitamin E*, *Eisen*, *Selen* sowie *Zink* und erhöhten CRP-Konzentrationen festgestellt wurde<sup>122</sup>.

Beim Gesamteiweiß zeigten sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  keine Veränderungen (vgl. Tab. A8).

<sup>120</sup> In der Primärprävention sollte im Zusammenhang mit der Bestimmung klassischer Risikofaktoren auch CRP (routinemäßig) mittels hochsensitiven Assays gemessen werden, wobei bei einem wiederholt erhöhten Wert (> 3 mg/l) zunächst umfangreiche Lebensstiländerungen zu empfehlen sind (vgl. Koenig et al. 2003; Koenig 2003).

<sup>121</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>122</sup> (vgl. 129, 249, 257, 469, 505, 526, 666, 679, 747, 775)

## Zusammenfassung Blutuntersuchung

Zusammenfassend lässt sich bezüglich der untersuchten immunologischen (Blut-)Parameter folgendes feststellen: Durch die regelmäßige Einnahme von AGE kam es bei den Probanden zu einer signifikanten Zunahme von *Monozyten*, *T-Lymphozyten*, *T-Helferzellen*, *CD4/CD8-Quotient*, *Natürlichen Killerzellen*, *Immunglobulin A* und *Immunglobulin G* mit ihren mannigfaltigen Abwehrfunktionen sowie zu einer ernährungsmedizinisch begrüßenswerten signifikanten Abnahme von *aktivierten T-Zellen*, *Immunglobulin M* und *C-reaktivem Protein*, was insgesamt als sehr positiver Einfluss auf das Immunsystem zu bewerten ist.

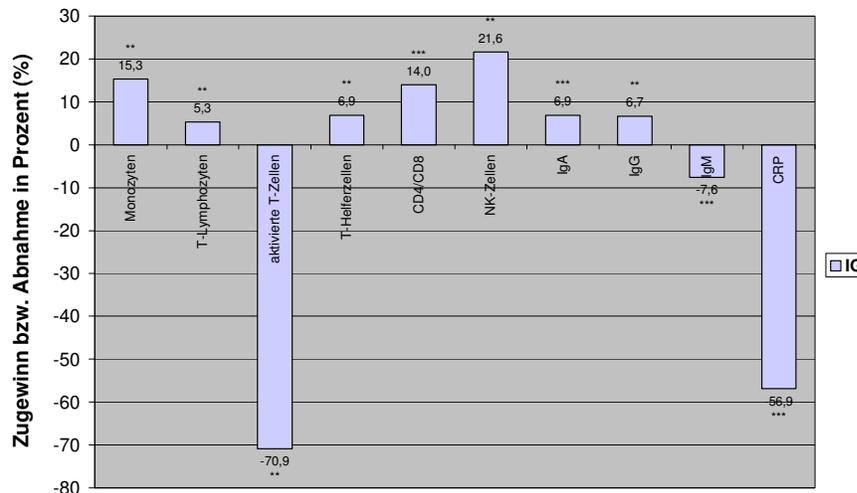


Abb. 20: Prozentuale(r) Zugewinn bzw. Abnahme signifikanter Veränderungen verschiedener Immunparameter in der Interventionsgruppe (IG) nach der 4-monatigen Einnahme von **Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE)**<sup>123</sup>

## 2.5.3 Subjektive Ergebnisse

Versuchsbegleitend wurden Fragebögen an die teilnehmenden Beschäftigten ausgegeben, um eine subjektive Bewertung der Maßnahmen zu erhalten. Die Fragebögen wurden jeweils zu Anfang und zum Ende der Interventionsphase ausgefüllt (vgl. Diebschlag 2002a; Hofmeister et al. 2003).

### 2.5.3.1 SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand

Gesundheitsbezogene Lebensqualität ist mit subjektiven Gesundheitsindikatoren gleichzusetzen und bezeichnet ein multidimensionales psychologisches Konstrukt, das entsprechend der WHO-Gesundheitsdefinition, der Veränderung der Bevölkerungsstruktur hin zu einem größeren Prozentsatz älterer Personen sowie der Skepsis gegenüber der Aussagekraft der klassischen Zielkriterien in der medizinischen Behandlung (z. B. reduzierte Symptomatik oder verlängerte Lebenszeit) durch mindestens vier Komponenten zu operationalisieren ist: Das psychische Befinden, die körperliche Verfassung, die sozialen Beziehungen und die funktionale Kompetenz der Befragten<sup>124</sup>.

<sup>123</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>124</sup> vgl. 116, 118, 480

Der verwendete **SF-36** Gesundheitsfragebogen (**Short-Form-36** Questionnaire), das inzwischen wohl am häufigsten eingesetzte Instrument<sup>125</sup> zur Messung des subjektiven Gesundheitszustandes bzw. der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (HRQOL – **Health Related Quality of Life**)<sup>126</sup>, enthält acht Konzepte/Dimensionen/Skalen sowie die Bewertung der Gesundheitstendenz in insgesamt 36 Items<sup>127</sup> (vgl. Tab. A9).

Für die Auswertung werden, nach einheitlicher Polarisierung der Items durch Umkodierung oder Rekalibrierung, additiv die rohen Punktskizzen der Dimensionen ermittelt und in Skalenspannen von 0 – 100 transformiert, um das unterschiedliche Staging der Dimensionen in einem einheitlich dimensionierten, leichter vergleichbaren Skalen-Profil auszudrücken. Ausführliche Darstellungen zur Methodik finden sich im Handbuch zur deutschen Version des SF-36, nach dessen Vorgaben auch die im Weiteren (Abb. 21 bzw. Tab. A9) vorgestellten Ergebnisse berechnet wurden (vgl. Bullinger et al. 1998).

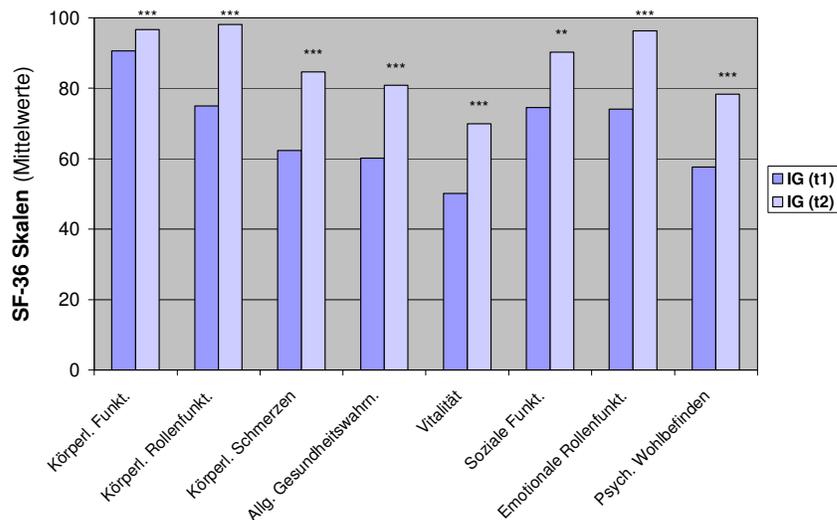


Abb. 21: SF-36 Skalen (0 – 100)<sup>128</sup> der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>129</sup>

In fast allen Subskalen des SF-36 ergaben sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>130</sup> hochsignifikante Verbesserungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (sehr signifikant bei der Skala *Soziale Funktionsfähigkeit*<sup>131</sup>). So ließ sich bei den Skalen *Körperliche Rollenfunktion*, *Körperliche Schmerzen*, *Allgemeine Gesundheitswahrnehmung*, *Vitalität*, *Emotionale Rollenfunktion* und *Psychisches Wohlbefinden* eine Besserung um  $\geq 30,0\%$  feststellen. Der höchste prozentuale Zugewinn zeigte sich in der Skala *Vitalität* mit 39,5 %. Im Zusammenhang mit der hochsignifikanten Werteerhöhung in den beiden Skalen *Emotionale Rollenfunktion* und *Psychisches Wohlbefinden* der Probanden ist zu erwähnen, dass neuropsychiatrische Symptome einschließlich depressiver Verstimmungen meist mit einer Mikronährstoff-Unterversorgung<sup>132</sup>, vor allem *Vitamin D*, *Thiamin*, *Riboflavin*, *Pyridoxin*, *Fol-*

<sup>125</sup> Über den SF-36 sind bereits weit über 1000 Publikationen erschienen (vgl. Ware 2000).

<sup>126</sup> Der SF-36 wird hinsichtlich seiner psychometrischen Qualität und Ökonomie sowie seiner Verbreitung als das international führende Messinstrument bezeichnet (vgl. Bullinger et al. 1998). Weitere Informationen zum SF-36 kann man bspw. über das Internet, auf der Website <http://www.sf-36.com> erhalten.

<sup>127</sup> vgl. 119, 229, 639, 734, 807

<sup>128</sup> Gemäß den SF-36-Auswertungsvorschriften entspricht **ein höherer Wert einem besseren Gesundheitszustand** (z. B. ein hoher Wert in der Schmerzskala bedeutet Schmerzfreiheit) (vgl. Bullinger et al. 1998).

<sup>129</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>130</sup> Die Sensitivität der SF-36-Dimensionen für Veränderungen in Patientenpopulationen wurde in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen (vgl. 37, 117, 119, 169, 330, 360, 447, 523, 552, 673).

<sup>131</sup> In einer neueren placebo-kontrollierten Untersuchung (n = 231) wurde ebenfalls ein signifikant günstiger Einfluss einer Vitamin-/Mineralstoff-Ergänzung auf das 'soziale Verhalten' ermittelt (vgl. Gesch et al. 2002).

<sup>132</sup> Nach den Ergebnissen der *Rotterdam Study* (n = 5.395) reduziert bspw. eine genügend hohe Aufnahme von Vitamin C und Vitamin E das Risiko einer Alzheimer-Erkrankung (vgl. Engelhart et al. 2002).

säure, Cobalamin, Biotin, Vitamin C, Eisen, Selen und Zink vergesellschaftet auftreten bzw. eine gezielte Ergänzung<sup>133</sup>, die Symptome zu lindern vermag<sup>134</sup>.

Im Vergleich zu den jeweiligen Referenzwerten des SF-36 wiesen die Interventionspersonen nach nur vier Monaten einer Versorgung mit AGE zum Zeitpunkt  $t_2$  weitgehend deutlich günstigere Messwerte in den acht Subskalen auf (vgl. Tab. A9).

Bemerkenswert ist auch das Ergebnis der objektiven *Veränderung des Gesundheitszustandes* in der Interventionsgruppe. Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  konnte eine hochsignifikante Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustandes um 31,7 % erreicht werden (vgl. Tab. A9).

Insgesamt konnte also ein *beachtlicher hochsignifikanter Zugewinn an Lebensqualität* bei den Probanden nach der nur 4-monatigen Intervention mit AGE beobachtet werden.

### 2.5.3.2 Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes

Bei der Erfassung des gesundheitlichen Gesamtzustandes einer Person spielt die Selbstwahrnehmung des allgemeinen gesundheitlichen Wohlbefindens (*Gesundheitserleben einer Person*), der „subjektive Gesundheitszustand“, eine bedeutende Rolle<sup>135</sup>. Untersuchungen zum subjektiven Gesundheitszustand zeigen, dass sich die Bewertung ebenso an der körperlich-geistigen Funktions- und Leistungsfähigkeit (z. B. Vitalität, Gedächtnisleistung) orientiert wie an psycho-sozialen Aspekten (z. B. Vergleichsprozesse: *ich zu früher; ich zu Gleichaltrigen; Lebenszufriedenheit*). Danach kann sich eine Person trotz vorliegender Beschwerden oder ärztlich diagnostizierter Krankheiten bzw. Risikofaktoren durchaus gesund fühlen<sup>136</sup>.

Die Struktur des verwendeten Instruments zur subjektiven Gesundheitseinschätzung besteht aus einer Skala mit sieben Items, wobei im Sinne eines positiven Gesundheitsverständnisses die Testperson ihren Gesundheitszustand auf einer fünf-stufigen Ratingskala<sup>137</sup> von „1 = sehr schlecht/negativ“ bis „5 = sehr gut/positiv“ einstufen soll<sup>138</sup>.

Über die Items 1 bis 4 (1. „Wie beschreiben Sie selbst Ihren Gesundheitszustand?“, 2. „... Auswirkungen auf berufliche Leistungsfähigkeit?“, 3. „... Auswirkungen auf Freizeitaktivitäten?“ und 4. „... Gesundheitszustand im Vergleich zu anderen?“ wird ein Gesamtindex „Subjektiver Gesundheitszustand“<sup>139</sup> gebildet, der die Selbsteinschätzung des eigenen Gesundheitszustandes unter allgemeinen und funktionalen Aspekten beschreibt (vgl. Brehm et al. 2000 u. 2001a).

In der Abb. 22 bzw. Tab. A10 ist der Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  dargestellt.

<sup>133</sup> In einer aktuellen Untersuchung ( $n = 96$ ) wurde festgestellt, dass die Einnahme einer Multivitamin-Ergänzung mit einem niedrigeren Interleukin-6 Plasmaspiegel assoziiert ist, der u. a. vermutlich als unabhängiger Einflussfaktor für verschiedene depressive Symptome gilt (vgl. 278, 759, 774).

<sup>134</sup> vgl. 34, 48, 49, 63, 256, 316, 516, 517, 555, 682, 714, 867

<sup>135</sup> Die subjektive Einschätzung der Gesundheit weist eine vom objektiven Gesundheitszustand unabhängige Bedeutung für die individuelle Lebenserwartung auf (vgl. 376, 377, 414, 484). So konnten z. B. IDLER et al. (1991) für einen 12-monatigen Beobachtungszeitraum nachweisen, dass bei jenen Menschen ( $n = 2.812$ ) eine von bestehenden körperlichen Erkrankungen (signifikant) unabhängige Übersterblichkeit vorliegt, die ihre Gesundheit als vergleichsweise schlecht einschätzten; ♀ 3,1-fach und ♂ 6,8-fach höheres Sterberisiko bezüglich schlechter versus ausgezeichneter „Subjektiver Gesundheitszustand“.

<sup>136</sup> vgl. 95, 96, 232, 479, 480, 698, 843

<sup>137</sup> Rating = Verfahren zur Einschätzung, Beurteilung von Personen oder Situationen mithilfe von Ratingskalen

<sup>138</sup> vgl. 83, 95, 96, 346, 693, 737, 841

<sup>139</sup> Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ =  $\frac{\sum \text{Mittelwerte Item 1 - 4 der } n \text{ Vpn}}{n \text{ Vpn}}$

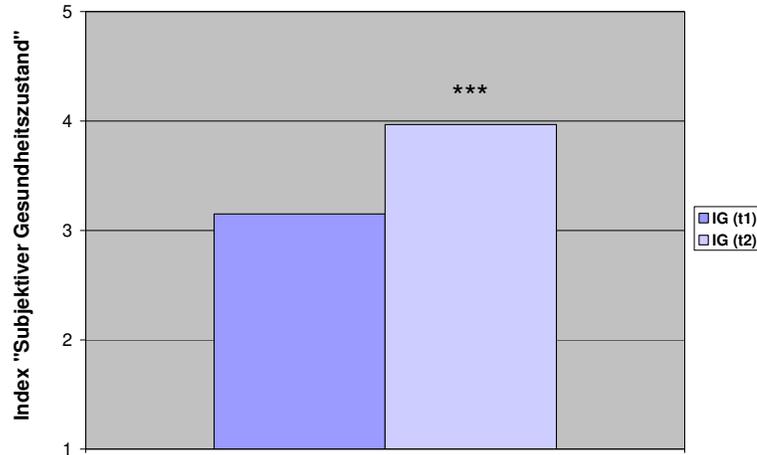


Abb. 22: Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ (“1 = sehr schlecht/negativ“ bis “5 = sehr gut/positiv“) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>140</sup>

Die subjektive Bewertung des Gesundheitszustandes verbesserte sich in der AGE-Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 26,0 %.

Zu Projektbeginn beurteilten die Probanden die Veränderung des Gesundheitszustandes in den letzten 5 Jahren im Durchschnitt als *gleichgeblieben* ( $2,78 \pm 0,64$ ). Sie gaben weiterhin an, im Allgemeinen *etwas* ( $3,07 \pm 0,83$ ) auf ihre Gesundheit zu achten; sie glaubten allerdings, dass man seinen eigenen Gesundheitszustand *stark* ( $4,07 \pm 0,68$ ) beeinflussen kann.

Die Abb. 23 weist aus, dass insgesamt 66,6 % der Beschäftigten nach der Felduntersuchung eine *Verbesserung / deutliche Verbesserung* ihres Gesundheitszustandes feststellten. Eine *Verschlechterung / deutliche Verschlechterung* wurde nicht genannt. Bei einer früheren Untersuchung von DIEBSCHLAG (n = 602) ergab sich ebenfalls eine positive Veränderung des Gesundheitszustandes von 67,6 % als Folge des AGE-Konsums (vgl. Diebschlag 2002a).

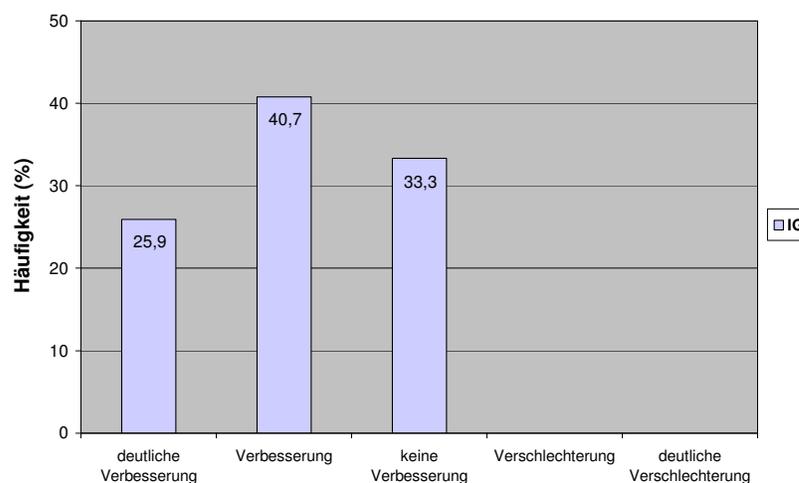


Abb. 23: Prozentuale Antworten-Verteilung zur Frage “Hat sich nach der Einnahme des (Mikronährstoff-)Granulat-Getränkes Ihr Gesundheitszustand verändert?“ der Interventionsgruppe (IG) zu  $t_2$

<sup>140</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

### **Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten**

Um von der Interventionsgruppe Auskunft über die Empfindung der körperlichen Belastung bei den verschiedenen Arbeitstätigkeiten zu erhalten, sollten die Probanden die Frage „*Wie empfinden Sie die körperliche Belastung Ihrer Arbeitstätigkeiten?*“ auf einer 5-er-Skalierung von „sehr niedrig“ bis „sehr hoch“ beantworten (vgl. Starischka 2000).

Die Ergebnisse über diese Empfindung im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sind in Abb. 24 bzw. Tab. A11 dargestellt.

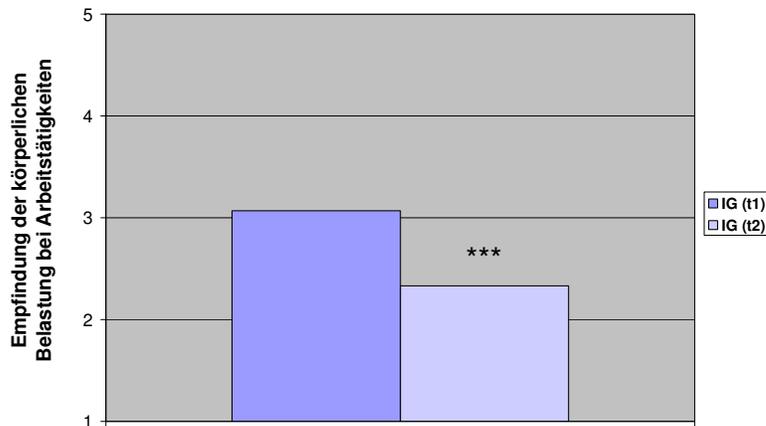


Abb. 24: Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten (“1 = sehr niedrig“ bis “5 = sehr hoch“) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>141</sup>

Auch der Vergleich der Probanden-Bewertungen vor/nach der AGE-Intervention zeigte eine hochsignifikante Reduktion der *Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten* um 24,1 % innerhalb des Interventionszeitraumes Dezember bis April 2002/2003.

### **2.5.3.3 Gesundheitsbeschwerden**

Folgen einer suboptimalen Ernährungsweise in Verbindung mit körperlichen Unterforderungen können neben Herz-Kreislaufkrankungen im Winterhalbjahr insbesondere auch Erkältungskrankheiten sowie eine Vielzahl weiterer Beschwerden sein, angefangen von der ‘Volkskrankheit’ Rückenschmerzen, über Kopf- und Gliederschmerzen bis hin zu depressiven Stimmungslagen. Die ‘*Allgemeinen Gesundheitsbeschwerden*’ wurden mit einer Beschwerde-Skala erfasst (angelehnt an Diebschlag 2002a). Diese Beschwerde-Skala umfasst 11 Items, die Allgemeinbeschwerden (z. B. Schlafstörungen), körpernahe Beschwerden (z. B. Gliederschmerzen) und psychisch-körpernahe Beschwerden (z. B. innere Unruhe) beschreiben. Auf die Frage „*Wie häufig leiden Sie unter folgenden Beschwerden?*“ sollten die Probanden mit den Antwortvorgaben “nie“ (1), “selten“ (2), “manchmal“ (3), “häufig“ (4) und “sehr häufig“ (5) den wahrgenommenen Grad der Einzelsymptome angeben. Das Gesamtmaß des allgemeinen Beschwerdezustandes wird über den Mittelwert der 11 Items gebildet. Der damit gebildete Beschwerden-Index-Wert gibt Auskunft über das Ausmaß der subjektiven Beeinträchtigung durch allgemeine und psychisch-körpernahe Beschwerden.

Die Abb. 25 bzw. Tab. A12 u. A13 vermitteln einen Überblick über die Gesundheitsbeschwerden der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ .

<sup>141</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

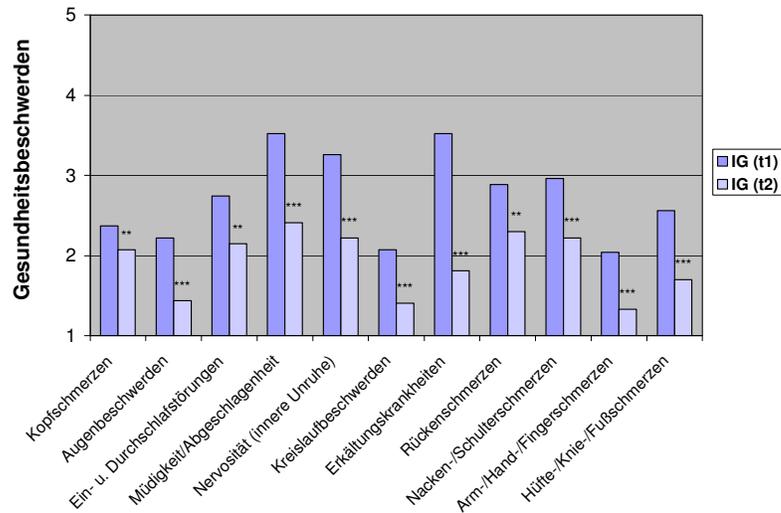


Abb. 25: Gesundheitsbeschwerden (“1 = nie“ bis “5 = sehr häufig“) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>142</sup>

In der Interventionsgruppe zeigte sich im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> ausnahmslos eine sehr signifikante bis hochsignifikante Reduzierung sämtlicher bestehender Gesundheitsbeschwerden, wodurch sich eine hochsignifikante Verbesserung des ‘*allgemeinen Beschwerdezustandes*’ um 29,4 % ergab. Die deutliche Reduzierung von *Kopfschmerzen*, *Augenbeschwerden*, *Schlafstörungen*, *Müdigkeit/Abgeschlagenheit* und *innerer Unruhe* weist auf eine Stärkung der psychischen Balance hin. Vergleichend zu den *BKK-Daten* (vgl. Tab. A13) zeigten sich bei den Probanden nach der AGE-Intervention durchgängig günstigere prozentuale Häufigkeitsverteilungen der verschiedenen Gesundheitsbeschwerden.

Die Häufigkeit des Auftretens von **Erkältungskrankheiten**<sup>143</sup> reduzierte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> hochsignifikant um 48,6 %.

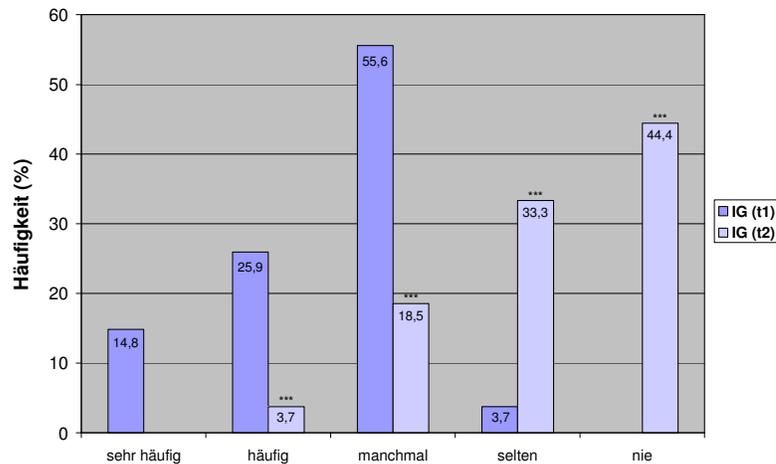


Abb. 26: Prozentuale Verteilung der Häufigkeit des Auftretens von Erkältungskrankheiten in der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>144</sup>

<sup>142</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>143</sup> Anmerkung: Die *schwere Grippewelle 2002/2003* hat nach Einschätzungen des **Deutschen Grünen Kreuzes** (DGK) rund *15.000 Menschen* in Deutschland *das Leben gekostet*. 2001/2002 habe es bundesweit jedoch weit weniger als 5.000 Todesfälle gegeben. Die meisten Erkrankungen wurden in *Bayern* und *Baden-Württemberg* registriert (vgl. Deutsches Ärzteblatt Online 2003).

<sup>144</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

Der Abb. 26 ist zu entnehmen, dass zu  $t_1$  ca. 41 % der Interventionspersonen *häufig* bis *sehr häufig* an Erkältungskrankheiten litten bzw. ca. 96 % wiederholt (*manchmal*, *häufig*, *sehr häufig*) mit Erkältungskrankheiten zu tun hatten.

Danach befragt, in welcher Weise bis zu Interventionsbeginn gegen auftretende Erkältungskrankheiten vorgegangen wurde, gaben die Probanden folgende Antworten (Mehrfachnennungen möglich):

- 77,8 % setzten Medikamente ein,
- 25,9 % verwendeten Vitamin-/Mineralstoffpräparate,
- 33,3 % unternahmen nichts bei Erkältungskrankheiten
- und jeweils eine Person machte zusätzlich die Angabe 'viel trinken'; 'Inhalieren'; 'Gurgeln mit Salz'.

Entsprechend den Abb. 25 – 27 bzw. Tab. A12 u. A13 führten die Wirkstoffe im ausgegebenen AGE zu einer deutlichen Reduzierung der winterlichen Erkältungen. In diesem Zusammenhang ist auch zu nennen, dass mehrere Interventionsteilnehmer angaben, im Vergleich zu früheren Erkältungskrankheiten sei nicht nur die Häufigkeit, sondern auch die Intensität der Symptomatik zurückgegangen. Deswegen wäre es nunmehr möglich gewesen, trotz subjektiv empfundener, leichterer Erkältungssymptomatik zur Arbeit zu erscheinen. Gleichartige Ergebnisse liegen von DIEBSCHLAG et al. vor<sup>145</sup>.

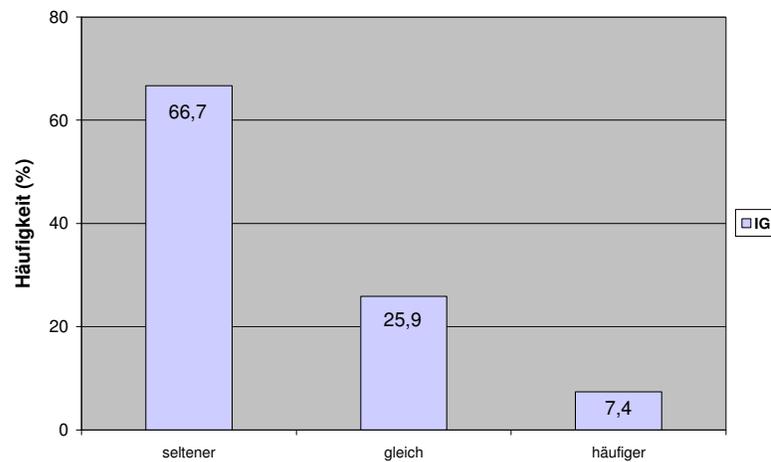


Abb. 27: Angaben der Interventionsgruppe (IG) zum Auftreten von Erkältungskrankheiten im Untersuchungszeitraum (01.12.2002 – 31.03.2003) verglichen mit dem gleichen Zeitraum des Vorjahres

Insgesamt betrachtet, konnte durch die regelmäßige Einnahme von AGE innerhalb des Interventionszeitraumes (01.12.2002 – 31.03.2003) eine nachhaltige hochsignifikante Verbesserung der gesundheitlichen Beschwerdesituation der Probanden erreicht werden.

Die Bindung an gesundheitsorientierte Interventionsprogramme ist wesentlich von der wahrgenommenen 'sozialen und fachlichen Unterstützung durch den Interventionsleiter' abhängig. Diese drückt sich durch die von den Kursteilnehmern erlebte Fachkompetenz, durch Formen des Umgangs mit der Gesamtgruppe und dem einzelnen Teilnehmer sowie durch das Schaffen atmosphärischer Bedingungen im Kurs aus<sup>146</sup>. Danach befragt „Wie empfanden Sie die soziale und fachliche Unterstützung durch den Interventionsleiter?“ („1 = sehr schwach“ bis „5 = sehr gut“), antworteten 77,8 % „sehr gut“, 14,8 % „gut“ und 7,4 % „mittelmäßig“. Dies belegt die hohe Compliance zwischen Projektleitung und Interventionsgruppe.

<sup>145</sup> vgl. 192, 196, 210

<sup>146</sup> vgl. 196, 274, 596

## 2.5.4 Betriebliche Ergebnisse

„Der vielleicht offensichtlichste Fall von volkswirtschaftlichen Kosten in der Wettbewerbswirtschaft ist die Schädigung der körperlichen und geistigen Gesundheit des Arbeiters“ (Kapp 1958, S. 41).

### 2.5.4.1 Krankenstand: Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage

„Krankheitsbedingte Fehlzeiten sind sowohl für die Betriebe und Verwaltungen, als auch für die Krankenkassen und die Volkswirtschaft insgesamt mit erheblichen Kosten verbunden“ (Küsgens et al. 2003, S. 277). So war nach der aktuellen Gesundheitsberichterstattung<sup>147</sup> jeder der 34,8 Mio. Angestellten und Arbeiter in Deutschland durchschnittlich 16,0 Kalendertage<sup>148</sup> im Jahr 2001 bzw. 2002 krankgeschrieben<sup>149</sup>, was insgesamt mehr als 556 Mio. Krankheitstage/Jahr ergibt<sup>150</sup>. Herausragend betrifft die Arbeitsunfähigkeit<sup>151</sup> dabei seit vielen Jahren unverändert die Erkrankungen im skeleto-muskulären Bereich sowie Erkrankungen des Atmungssystems<sup>152</sup>.

Eine Arbeitsunfähigkeits-/Krankenstands-Analyse der Probanden ergab Aufschluss über Arbeitsunfähigkeits- bzw. Krankenstandswerte/-verhalten, vor allem auch im rückliegenden Vergleichszeitraum.

Mit Zustimmung aller Beteiligten unter Berücksichtigung der datenschutzrechtlichen Anforderungen erfolgte die (anonymisierte) Datenauswertung danach derart, dass zur Interventionsgruppe eine Kontrollgruppe gebildet wurde, die aus nicht am Interventions-Test teilnehmenden Beschäftigten derselben Arbeitsstelle bestand. Bewertet wurde jeweils der kumulierte Arbeitsunfähigkeit/Krankenstand im Untersuchungszeitraum (01.12.2002 – 31.03.2003) gegenüber den gleichen Monaten im rückliegenden Vergleichszeitraum.

Aus statistischer Sicht bot die Bewertung der kumulierten Arbeitsunfähigkeits- bzw. Krankenstandsentwicklung den Vorteil, weniger von monatsbezogenen Besonderheiten (Erkältungen, Grippewelle) abhängig zu sein (vgl. Diebschlag 2002a).

Abb. 28 bzw. Tab. A14 weist die erfassten Arbeitsunfähigkeitswerte der Interventionsgruppe versus Kontrollgruppe im Untersuchungszeitraum (01.12.2002 – 31.03.2003) sowie nebenstehend gleichartig im Vergleichszeitraum aus.

<sup>147</sup> *Fehlzeiten-Report 2002, GEK-Gesundheitsreport 2003, DAK-Gesundheitsreport 2003*

<sup>148</sup> Wochenenden und Feiertage eingeschlossen

<sup>149</sup> Allerdings werden *Kurzzeiterkrankungen* bis zu drei Tagen von den Krankenkassen nur erfasst, soweit eine ärztliche Krankschreibung vorliegt (→ tatsächlich angefallene AU-Tage in einem Berichtsjahr liegen etwa 15 % über den erfassten Werten) (vgl. DAK Gesundheitsmanagement 2003).

<sup>150</sup> vgl. 167, 276, 461

<sup>151</sup> Im Sinne des Sozialversicherungsgesetzes (§182 I Satz 2 RVO) liegt dann Arbeitsunfähigkeit vor, wenn ein Arbeitnehmer aufgrund eines regelwidrig körperlichen oder geistigen Zustandes nicht imstande ist, oder nur auf Gefahr hin, seinen Zustand zu verschlimmern, seiner bisher ausgeübten (Erwerbs-)Tätigkeit nachzukommen (vgl. Diebschlag 2002a).

<sup>152</sup> Bei den Atemwegserkrankungen stehen akute Infektionen und Entzündungen der oberen Atemwege im Vordergrund. Dazu gehören Erkältungen, Grippe- und Bronchitisfälle, Entzündungen der Mandeln, des Rachens und der Nasennebenhöhlen.

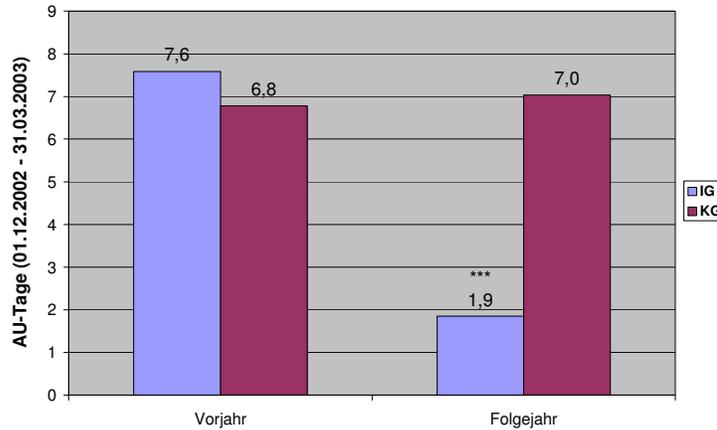


Abb. 28: Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage (01.12.2002 – 31.03.2003) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Vergleich Vorjahr versus Folgejahr<sup>153</sup>

In der Interventionsgruppe ließ sich im Untersuchungszeitraum (01.12.2002 – 31.03.2003) durch die regelmäßige Einnahme von AGE eine hochsignifikante Reduktion der Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage im Vergleich Vorjahr versus Folgejahr um 75,6 % feststellen. Im Gegensatz dazu stiegen die Arbeitsunfähigkeitswerte der Kontrollgruppe leicht an, nicht-signifikant um 3,8 %. Bei der AGE-Interventionsgruppe ergab sich demnach im Vergleich Vorjahr versus Folgejahr eine hochsignifikante Abnahme der Gesamt-AU-Tage von – 155 Tagen, bei der Kontrollgruppe ein Zuwachs von + 7 Tagen.

Die nachfolgende Abb. 29 zeigt die Krankenstandswerte<sup>154</sup> (%) im Untersuchungszeitraum (01.12.2002 – 31.03.2003) der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe im Vergleich Vorjahr versus Folgejahr sowie eines aus den drei letzten *Fehlzeiten-Reports* 2000/2001/2002 berechneten Mittelwertes (n = 11,7 Mio.)<sup>155</sup> (vgl. auch Abb. 4). Der Grafik 29 ist neben der deutlich *positiv krankenstandsbeeinflussenden Wirksamkeit der Interventionsmaßnahme 'AGE'* (mit Senkung der AU-Tage) zu entnehmen, dass die Krankenstandswerte der Interventionsgruppe im Vorjahr sowie der Kontrollgruppe im Vor- und Folgejahr in etwa auf der Höhe des AOK-Mittelwertes liegen.

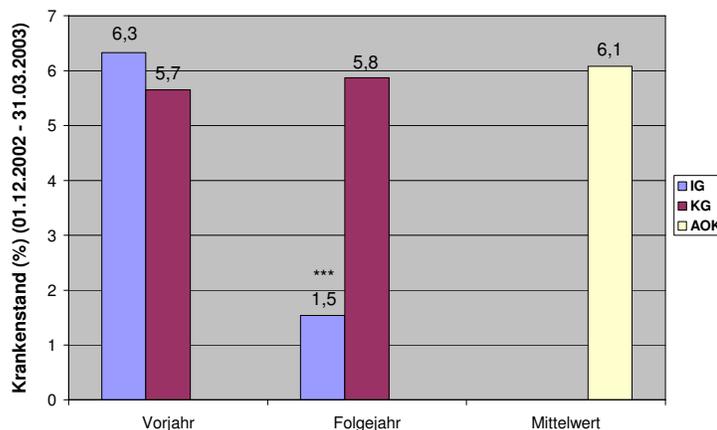


Abb. 29: Krankenstand (%) (01.12.2002 – 31.03.2003) der Interventionsgruppe (IG) versus Kontrollgruppe (KG) im Vergleich Vorjahr sowie Folgejahr sowie im Vergleich mit dem AOK-Mittelwert (n = 11,7 Mio.)<sup>156</sup>

<sup>153</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)  
<sup>154</sup> Krankenstand = prozentualer Anteil der im Auswertungszeitraum angefallenen AU-Tage am Kalenderjahr  
<sup>155</sup> vgl. 461, 462, 794  
<sup>156</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)



- Medizinische Untersuchungskosten: Für die umfangreiche Blutuntersuchung der 27 Versuchspersonen wurde der sogenannte *einfache Kostensatz laut Gebührenordnung der Ärzte (GOÄ)* angesetzt, was pro Person für Eingangs- und Abschlussuntersuchung einen Betrag von à EUR 205,-- = EUR 410,-- ergibt.
- Personalkosten: Der in diesem Projekt betrieblicherseits angefallene Personalaufwand durch Arbeiten des arbeitsmedizinischen Untersuchungsteams wurde nicht gesondert einbezogen. Dennoch ist es unabdingbar, die Einführung der Interventionsmaßnahme 'AGE' zumindest in der Anfangsphase durch entsprechendes Personal betreuen zu lassen (Eingangs- und Abschlussuntersuchung, Informationen zur Bedeutung der Maßnahme, Beantwortung von Fragen zur Ernährung etc.), da die Akzeptanz der Interventionsmaßnahme dadurch deutlich verbessert wird. Um diesen Personalaufwand in die Kosten-Nutzen-Bewertung einbeziehen zu können, wurde ein entsprechender finanzieller Aufwand abgeschätzt (vgl. Diebschlag 2002a).
- Sonstige Kosten: Die angefallenen Kosten für Büro-/Schreibmaterialien, Post, Telefon, e-mail sowie Fahrten zum Betrieb bzw. Arzt wurden für das insgesamt 11 Monate laufende Projekt ebenfalls abgeschätzt.

#### Direkter Nutzen

- Der direkte Nutzen wurde im vorliegenden Ansatz anhand *eingesparter Krankentage* ( $155 + 7$ ) errechnet. Dabei wurde von der Annahme ausgegangen, dass sich die am Projekt teilnehmenden Beschäftigten (Interventionsgruppe) bei nicht erfolgter Intervention hinsichtlich der Krankenstandsentwicklung genauso verhalten hätten wie die zugehörige Kontrollgruppe. Grundlage für diese Annahme war, dass sich Interventions- und Kontrollgruppe nur dadurch unterschieden, dass erstere an der AGE-Interventionsmaßnahme teilnahm, ansonsten aber vergleichbare Bedingungen herrschten. Der mit der Interventionsmaßnahme erzielte *indirekte Nutzen* (z. B. Verbesserung der Arbeitszufriedenheit und Motivation) wurde nicht gesondert erfasst. Allerdings ist davon auszugehen, dass sich eine motivationsbedingte Wirkung anteilig ebenfalls in einer Reduzierung der Krankentage und gegebenenfalls Produktionssteigerung auswirkt (vgl. Diebschlag 2002a). In Anlehnung an THIEHOFF (1987, 1993), der unter Beachtung eines Nutzungsausfalls bei Erkrankung des Beschäftigten die *Kosten eines Arbeitsunfähigkeits(AU)tages auf 404 % des Bruttoarbeitsentgelts* beziffert, wurden für den vorliegenden Fall die Kosten für einen Arbeitsausfalltag mit EUR 350,-- angesetzt.

In Tab. 9 sind die Kosten-Nutzen-Anteile<sup>161</sup> für die durchgeführte Interventionsmaßnahme mit AGE für den Betrieb XY zusammengefasst. Grundlage der ausgewiesenen Nutzenanteile bilden die in der Interventions- und Kontrollgruppe erhobenen Krankenstandsveränderungen.

---

<sup>161</sup> Für die aus der 4-monatigen Untersuchungsphase mit AGE ermittelten Kosten und Nutzen wurde *keine Diskontierung* vorgenommen, da der resultierende Nutzen zeitlich unmittelbar auf die Kosten folgte (vgl. Diebschlag 2002a).

Tab. 9: Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) für den Betrieb XY bei 4-monatiger AGE-Vergabe (01.12.2002 – 31.03.2003) an 27 Arbeitnehmer

Betrieb XY	Kosten (EUR)	Nutzen (EUR)
1. AGE-Kosten	5.670,--	
2. Medizinische Untersuchungskosten	11.070,--	
3. Personalkosten	2.000,--	
4. Büro-/Schreibmaterialkosten	200,--	
5. Post-, Telefon-, e-mail-Kosten	200,--	
6. Fahrtkosten	600,--	
<b>Summe Kosten</b>	<b>19.740,--</b>	
eingesparte Krankentage		162 Tage
Betriebliche Kosten pro Krankentag		350,--
<b>Summe eingesparter Kosten</b>		162 * 350,-- = <b>56.700,--</b>
<b>Netto-Nutzen</b>		56.700,-- – 19.740,-- <b>36.960,--</b>
<b>KOSTEN-NUTZEN-RELATION</b>	<b>f = 1 : 1,9</b>	

Bei der durchgeführten Untersuchung mit AGE<sup>162</sup> konnte für die Interventionsteilnehmer eine sehr begrüßenswerte Kosten-Nutzen-Relation von  $f = 1 : 1,9$  bestimmt werden. Für einen Betrieb, der auf den wissenschaftlichen Nachweis eines gleichartigen Projektes verzichtet, entfallen die Kostenfaktoren 2., 4., 5. und 6., was eine Kosten-Nutzen-Relation von  $f = 1 : 6,4$  ergibt. Dies bedeutet einen ganz beträchtlichen 'Return on Investment (ROI) in Human Health'. Je exakter solche Kosten-Nutzen-Abschätzungen monetär dargestellt werden, umso aussagekräftiger und überzeugender für die Geschäftsführung sind derartige Kalkulationen im Hinblick auf beabsichtigte betriebliche Gesundheitsprogramme und Investitionen (vgl. Diebschlag 2002a). Insgesamt bedeutet dies, dass Investitionen in die *eigene* bzw. *Gesundheit der Mitarbeiter*<sup>163</sup> in Form von **Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln** aus betriebswirtschaftlicher Sicht demnach von Vorteil (rentabel) sind, d. h. *'Gesundheit rechnet sich'*.

## 2.6 Zusammenfassung der durchwegs positiven Ergebnisse

Die als Längsschnitt angelegte Felduntersuchung beschäftigte sich mit der Einschätzung des Gesundheitszustandes der arbeitenden Menschen einer Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ;  $\bar{x}$  34,6 Jahre) versus einer Kontrollgruppe ( $n_2 = 27$ ;  $\bar{x}$  34,9 Jahre) sowie der qualitativ und quantitativ nachweisbaren Veränderbarkeit des Gesundheitszustandes in der Interventionsgruppe mittels 4-monatiger Mikronährstoffergänzung (Vitamine, Spurenelemente, Sekundäre Pflanzenstoffe) mit Auswirkungen auf Krankenstand und Fehltage im Winterhalbjahr 2002/2003.

Die Ergebnisse (Abb. 30) zeigen, dass die regelmäßige Einnahme von **Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE)** zu einer sehr signifikanten bis hochsignifikanten (Re)Stabilisierung/Verbesserung der Gesundheitsbalance bzw. des Immunsystems und einer daraus

<sup>162</sup> Es sei bemerkt, dass sich die positiven Gesundheitsauswirkungen einer verbesserten betrieblichen Ernährung und Gesundheitsförderung entsprechend einem monetären Nutzen auch noch auf den Privatbereich ausdehnen.

<sup>163</sup> "Investing in health: The dollars and sense of prevention" ist auch das diesjährige Tagungsmotto der 18th National Conference on Chronic Disease Prevention and Control vom 18. – 20.02. 2004 in Washington, D.C..

resultierenden hochsignifikanten Reduktion der Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage / des Krankenstandes geführt hat. So realisiert die präventive Gesundheitsmaßnahme betriebs- und volkswirtschaftlich einen sehr positiven 'Return on Investment in Human Health (ROI)' von  $f = 1 : 1,9$ , was die Wirksamkeit und Praktikabilität der aktiven Gesundheitsförderung/Prävention unterstreicht.

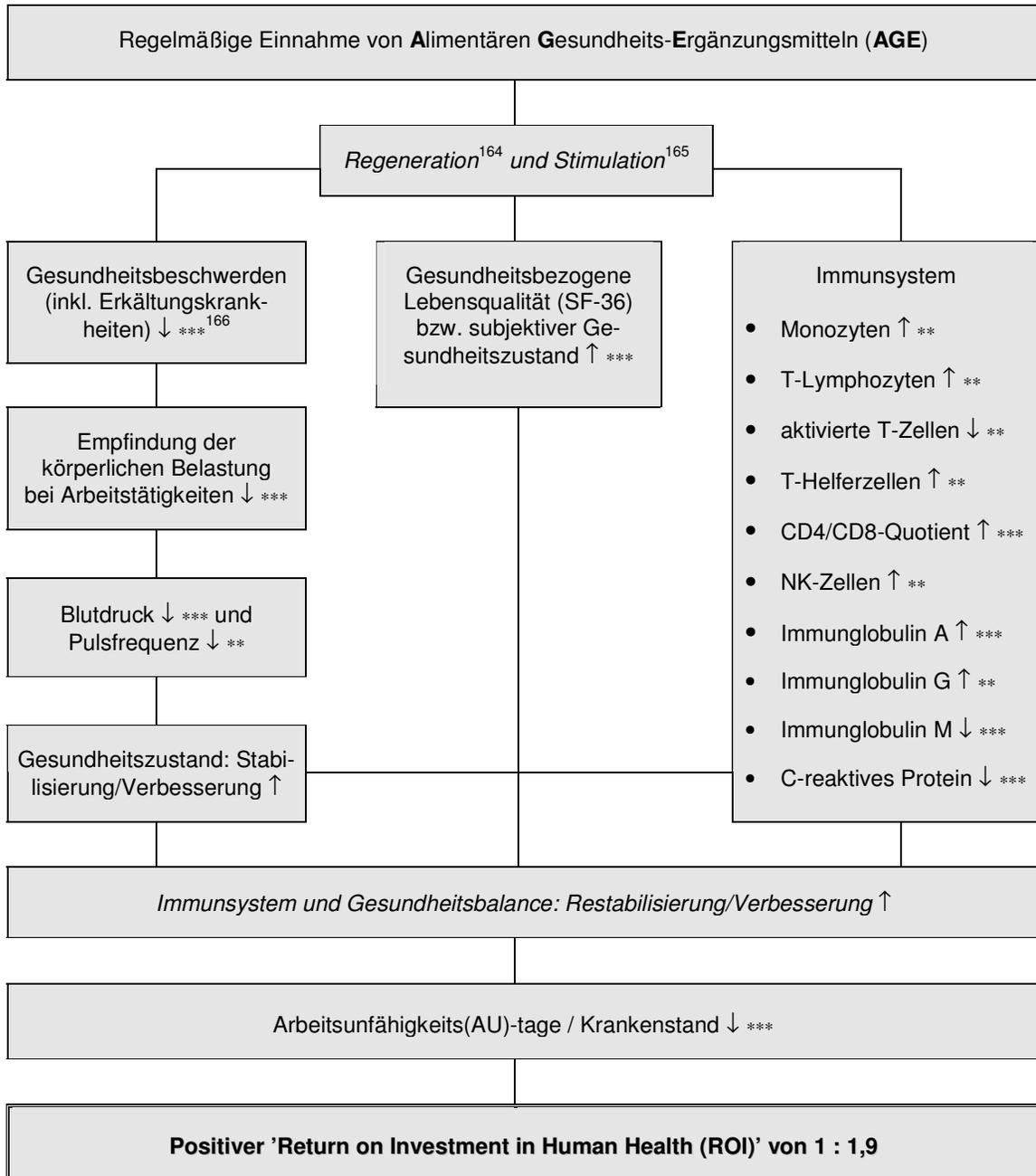


Abb. 30: Einfluss von AGE auf Gesundheits- und Immunparameter

<sup>164</sup> regenerare (lat.) = erneuern, wiederauffrischen/-erschaffen/-erzeugen/-herstellen, zurückversetzen in den ursprünglichen Zustand, nach-/auffüllen

<sup>165</sup> stimulare (lat.) = reizen, anregen/-treiben/-spornen, ermuntern (ursprüngl. stacheln, mit dem Stachel stechen)

<sup>166</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

„Mit präventiven Gesundheitsmaßnahmen werden nicht nur Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Bevölkerung erhalten bzw. gefördert, sondern auch Wohlbefinden und Lebensfreude, möglichst bis ins hohe Alter, gesteigert“ (Diebschlag 1996b, Vorwort).

### 3. Auswirkungen einer Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention auf die Gesundheit – feldexperimentelle Untersuchung

Jedes 5. Kind ( $\approx 0 - 10$  Jahre), jeder 3. Jugendliche ( $\approx 10 - 18$  Jahre) sowie jede(r) zweite Erwachsene (ab 18 Jahre) in Deutschland ist übergewichtig (vgl. Statistisches Bundesamt 2001; Weineck 2000). Das sind zur Zeit rund 55 % (23 Mio.) der erwachsenen Frauen und rund 66 % (27 Mio.) der Männer <sup>167</sup> (vgl. Metzner 2002)<sup>168</sup>. Dem entspricht nach DIEBSCHLAG (2003a) eine reine Fettmenge von über 400 Mio. kg, was sich als Fettwürfel mit einer Kantenlänge von über 75 m und einem Energiegehalt von rund 16 Bio. Kilojoule (4 Bio. kcal) darstellen ließe! Diese Energiemenge würde für ca. 200 Mrd. km Radfahren (420 kcal/h/20 km) reichen. Einen ungebrochenen Trend vorausgesetzt, wird im Jahr 2040 die Hälfte der Bevölkerung einen Body-Mass-Index (BMI)<sup>169</sup> von über 30 kg/m<sup>2</sup> haben (vgl. N. N. 2001; Diebschlag 2003a).

Die zunehmende Prävalenz von Übergewicht/Fettsucht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselkrankheiten, Krebsleiden sowie Erkrankungen des Halte- und Bewegungsapparates, die durch typische zivilisatorische Lebens- und Verhaltensweisen (*Bewegungsmangel, Fehlernährung, emotional-soziale Fehlbeanspruchung, Schadstoffbelastung*) verursacht (vgl. Abb. 31), zumindest jedoch von ihnen beeinflusst werden, hat sich in allen Industrienationen zu einem enormen epidemiologischen<sup>170</sup> Problem entwickelt<sup>171</sup>.

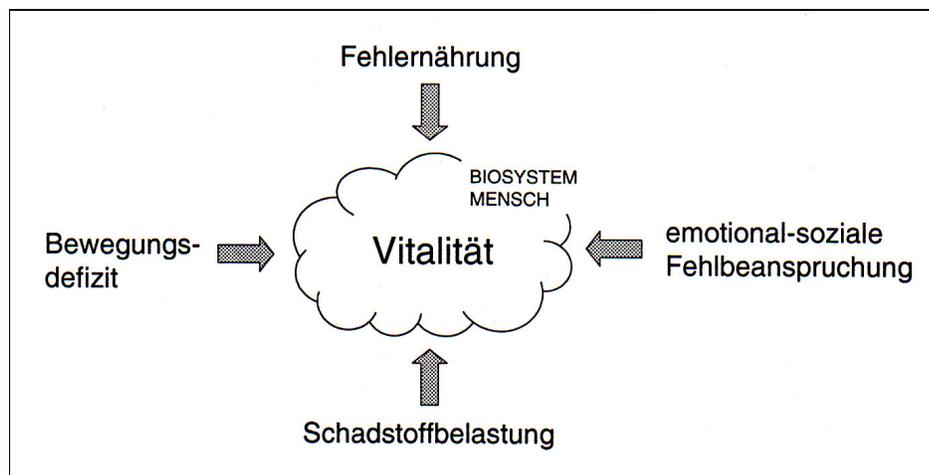


Abb. 31: Fehlbeanspruchungsfelder im zivilisatorischen Alltag (Meißner-Pöthig 1999)

<sup>167</sup> Gesamtbevölkerung in Deutschland ca. 83 Mio., davon rund 51 % weiblich (42,3 Mio.) und 49 % männlich (40,7 Mio.)

<sup>168</sup> Im Jahre 1946 waren lediglich 2 % der deutschen Bevölkerung übergewichtig, heute sind es über 60,5 % (davon mehr als 20 % adipös) (vgl. Zapf 1998).

<sup>169</sup> Body-Mass-Index (BMI) = Körpermasse (kg) / Körpergröße im Quadrat (m<sup>2</sup>):

Normalgewicht: BMI 19 – 24 für Frauen und BMI 20 – 25 für Männer;

Übergewicht (Obesitas): BMI 24 bzw. 25 bis < 30; Fettsucht (Adipositas): BMI  $\geq 30$

<sup>170</sup> Epidemie = massenhaftes Auftreten einer Krankheit, v. a. einer Infektionskrankheit, in einem begrenzten Gebiet und Zeitraum; Epidemiologie: Lehre von der Entstehung, Verbreitung, Bekämpfung und den sozialen Folgen von Epidemien, zeittypischen Massenerkrankungen und Zivilisationsschäden

<sup>171</sup> vgl. 33, 110, 154, 273, 312, 348, 531, 532, 542, 608, 643, 754, 783

### 3.1 Stand der Forschung: Gesundheitssituation unserer „Bewegungsmangelgesellschaft“

Unsere heutige „Sitzgesellschaft“ mit 82 % Leichtarbeitsplätzen und mehr als 70 % vorwiegend sitzend Erwerbstätigen führt zu Atrophie und Schwäche<sup>172</sup>, d. h. es kommt vielfach zu einer organismischen Überforderung durch Nichtstun (vgl. Diebschlag et al. 1990 u. 1992; Israel 1995a). Vor dieser „Vergesellschaftung des Körpers“ warnte VON SCHÖNBERG bereits vor 220 Jahren: „Hütet euch vor lang daurendem unnötigen Sitzen. Der Mangel an Bewegung schwächt die festen Theile, und den Umlauf der Flüssigen; er macht die Säfte stocken, den Geist dumm, und unwirksam, gleich wie auch natürliche Verrichtungen des Körpers durch Bewegungsmangel gehemmt werden“ (Von Schönberg 1783, S. 42). Nicht vergessen werden darf die große Anzahl von Schülern und Studenten, deren Ausbildung 10 – 20 Jahre lang ebenfalls vorwiegend im Sitzen erfolgt (vgl. Diebschlag et al. 1992). Die Beanspruchung der Skelettmuskulatur (40 – 42 % der Gesamtkörpermasse) ist aus dem Alltagsleben, wie z. B. Schule/Arbeit, Arbeitsweg oder Haushalt, weitgehend verbannt. Die Bewegungsabstinenz verletzt jedoch die „Vertragsbindungen“, die der Mensch biohistorisch mit der Natur eingegangen ist, d. h. „körperlich ist der Mensch gewissermaßen von gestern“ (Israel 1995a, S. 50). Muskel- und Skeletterkrankungen nehmen daher mit rund 30 % die erste Stelle aller Arbeitsunfähigkeitstage ein (vgl. Gröben 2001; Bicker et al. 2003).

In Tab. 10 sind einige äußere, „neuzeitliche“ Ursachen für immer mehr träge und dicke Kinder und Jugendliche dargestellt. Bei den 12-jährigen Schülern in Deutschland weisen 40 % Kreislaufprobleme, etwa 50 % Haltungfehler und bis zu 40 % Übergewicht auf (vgl. Kinkel 2001; Dordel 2000).

Tab. 10: Äußere, „neuzeitliche“ Ursachen für die zunehmende Bewegungsarmut unserer Schüler

- **Bewegungsarmut:** statisch-passives Körperverhalten bereits bei der Einschulung
- **Zu langes, monotones Sitzen:** täglich 9 – 10 Stunden bei Grundschulern, was sich durch die Forderung „Schulen ans Internet“ noch verstärken wird
- **Unangepasstes starres Schulmobiliar:** statische Sitzpositionen, die zu unphysiologischer Haltungskonstanz zwingen und ein dynamisches rückengerechtes Sitzen verhindern
- **Unzureichende Nutzung der Schulsportstunden:** ersatzloser Ausfall von Sportstunden (in Bayern im Jahr 2000 über 2. Mio.); ungerechtfertigte Befreiung vom Sportunterricht durch hausärztliche „Gefälligkeits“-Atteste (in Sachsen im Jahr 2000 ca. 35 % in den Abiturklassen)<sup>173</sup>
- **Unterentwickelter aktiver Bewegungsapparat:** bei 50 % der 10- bis 12-jährigen Schüler beiderlei Geschlechts (muskuläre Dysbalancen im Bereich der Wirbelsäulen-, Bauch- u. Gesäßmuskulatur)
- **Einseitige und/oder übermäßige Ernährung** („zu viel, zu fett, zu süß“)
- **Täglich mehrstündiger Fernseh- und Computerkonsum**

Quellen: Tittel 2002; Breithecker 2002; Diebschlag et al. 1989b; Diebschlag 1994b; Grund 2000; Robinson 2001; Dennison et al. 2002; Williams et al. 2002; Hu et al. 2003

---

<sup>172</sup> Im Vergleich zur Normalbevölkerung wurden beim „*homo sedens*“ hochsignifikant häufiger kardiovaskuläre Risikofaktoren (Bluthochdruck, Übergewicht, Diabetes u. a.) festgestellt (vgl. Elley et al. 2003).

<sup>173</sup> Im Kindesalter ist das Biosystem besonders weit ausgelegt, und es bestehen sehr günstige Voraussetzungen, den adaptiven Funktionsraum durch Aktivität zu entwickeln (vgl. Israel 1995a).

Nach den Ergebnissen einer bundesweiten Studie (n = 1.410; 6 – 10 J.) zeigen die heutigen Grundschul Kinder beim Langzeitvergleich über 20 Jahre eine kontinuierliche Verschlechterung der körperlichen Fitness von ca. 20 % sowie eine Verdoppelung des Übergewichts (vgl. Bös et al. 2002). In einer anderen aktuellen Untersuchung (n = 5.980; 10 – 13 J.) im Verlauf von 5 Jahren wurde bei Jugendlichen sogar eine Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit um 10,5 % registriert (vgl. Ketelhut et al. 2003).

Diese Ergebnisse verwundern wohl kaum, da lediglich 10 – 13 % aller 18 – 80-jährigen Deutschen 2 – 4 Stunden pro Woche sportlich aktiv sind<sup>174</sup>. Interessant dürfte in diesem Zusammenhang auch die Tatsache sein, dass die täglich zurückgelegte Wegstrecke des Neandertalers auf ca. 40 km geschätzt wird, die des „zivilisierten“ Menschen aber auf nur 1 km (vgl. Israel. 1995a; Tittel 2003)! Selbst unsere Groß-/Eltern (etwa im Jahre 1910) gingen pro Tag noch im Durchschnitt 20 km zu Fuß (vgl. Meißner-Pöthig 1999).

Noch vor 100 Jahren verteilte sich die Arbeitsschwere hierzulande auf die arbeitenden Männer sowie Frauen in den kinderreichen Familien weniger begüterter Bevölkerungsschichten (vgl. Tab. 11). Heutzutage haben sich bereits Leicht- und Schwerarbeit zahlenmäßig gegeneinander ausgetauscht, und in den nächsten 50 Jahren wird sich dieser Trend fortsetzen (vgl. Diebschlag 2003a).

Tab. 11: Verteilung der Arbeitsschwere in der Bevölkerung

<b>Arbeitsschwere</b>	<b>anno 1900</b>	<b>anno 2000</b>	<b>anno 2050</b>
leicht	5 %	80 %	90 %
mittel	15 %	15 %	9 %
schwer	65 %	3 %	< 1 %
schwerst	15 %	< 2 %	<< 1 %

Quelle: Diebschlag 2003a

Körperliche Inaktivität, gefördert durch die Technisierung unserer Gesellschaft, geht einher mit einer Minderung psycho-mentaler sowie -sozialer Fähigkeiten und hat zu einer Halbierung des täglichen Energiebedarfs der Bevölkerung geführt (vgl. Steinacker 2001). Um die Jahrhundertwende verbrauchte ein Erwachsener im Durchschnitt 12.555 kJ/Tag, und noch im Jahre 1950 lag dieser Wert bei 10.881 kJ/Tag. Bereits 1996 wurde mit durchschnittlich 9.207 kJ/Tag ein äußerst kritischer Wert erreicht (vgl. Bös 1996). Trotz dieser beträchtlichen Abnahme des Energieverbrauchs konsumiert der Großteil der Bevölkerung erheblich zuviel an Nahrungsenergie mit einem hohen Anteil an Fett, Zucker und Alkohol (→ mangelhafte Versorgung mit Vitaminen, Spurenelementen, sekundären Pflanzenstoffen und Ballaststoffen trotz Überernährung), woraus zunehmend Gesundheitsstörungen resultieren<sup>175</sup>.

Mehr als 60 % aller Erkrankungen sind nach Angaben der Allgemeinen Ortskrankenkassen (AOK) auf Ernährungs-<sup>176</sup> und Bewegungsfehler zurückzuführen, die heutzutage in Deutschland jährlich mehr als 192 Mrd. EUR an Kosten verursachen (vgl. Diebschlag 2003a u. 2004a; Kapustin 2000). Der Alltag der Normalbürger heute lässt sich auf die „Formel“ bringen: Bewegungsmangel, Fehlernährung und Disstress.

Die sogenannte *“bequeme Treppe abwärts“* veranschaulicht, welche Probleme aus Bewegungsmangel resultieren können.

---

<sup>174</sup> vgl. 539, 688, 812, 842, 845

<sup>175</sup> vgl. 62, 199, 209, 717, 857

<sup>176</sup> Schätzungen der Experten zufolge ist jeder dritte Todesfall in der Bundesrepublik auf eine ernährungsabhängige Krankheit zurückzuführen (vgl. Elmadfa et al. 2001; Fischer et al. 1978).

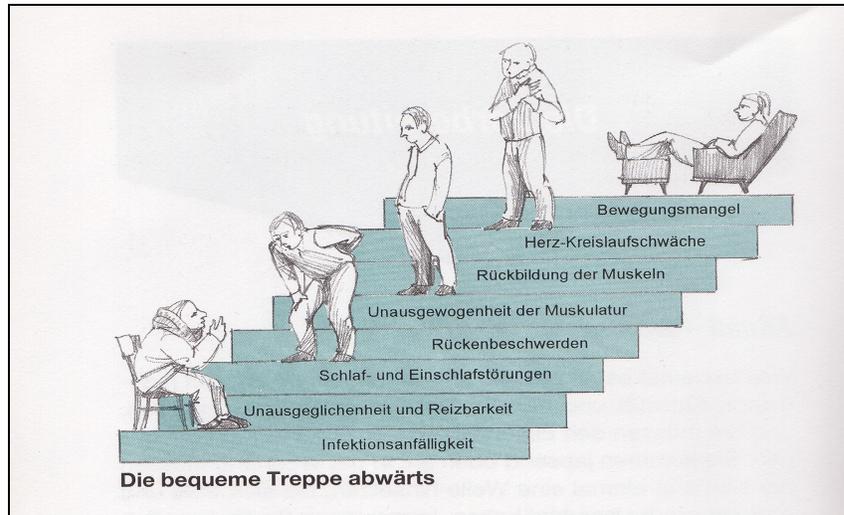


Abb. 32: Die "bequeme Treppe abwärts" des Bewegungsmangels (Bös 1996)

Bewegung ist und bleibt eine elementare Manifestation des Lebens, und nur über Bewegung kann der Mensch auf seine Umwelt einwirken und sich mit ihr auseinandersetzen (Rüegg, 2000).

Dass die Vielfalt der Altersbeschwerden weitgehend eine Folge der persönlichen Verhaltens- und Gesundheitsdefizite in den davorliegenden Jahren und Jahrzehnten ist (vgl. Diebschlag et al. 2000; Weineck 2000), d. h. die „Gegenwart wurzelt in der Vergangenheit“ (Israel 1995a, S. 6), erklärte der griechische Philosoph DEMOKRIT (460 – 371 v. Chr.) bereits im 5. Jahrhundert v. Chr.: „Die Menschen erbitten sich Gesundheit von den Göttern. – dass sie aber selbst Gewalt über ihre Gesundheit haben, wissen sie nicht. Durch ihre Unmäßigkeit wirken sie ihr entgegen und werden so durch die Lüste Verräter an ihrer Gesundheit“ (Demokrit zitiert bei Hollmann et al. 1983, S. 12).

## 3.2 Zielsetzung

Als Untersuchungsziel galt es herauszufinden, in welchem Umfang körperliche, geistige, seelische sowie soziale Parameter<sup>177</sup> der Gesundheitsbalance arbeitender Menschen mittels 4-monatiger Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention verändert werden können.

## 3.3 Methodik

Die Studie (gefördert durch das Bayerische StMGEV) war als prospektive Längsschnittuntersuchung in Dienstleistungsbetrieben mit einem quasi-experimentellen Versuchsplan angelegt. Um die Wirkungen gesundheitsorientierter Interventionsmaßnahmen zu kontrollieren, wurde neben einer Interventionsgruppe eine Kontrollgruppe festgelegt, die aus nicht am Versuch teilnehmenden Beschäftigten derselben Arbeitsstelle bestand. Bei der Kontrollgruppe konnte davon ausgegangen werden, dass sie unter den gleichen Rahmenbedingungen tätig ist wie die Beschäftigten der Interventionsgruppe. Das methodische Vorgehen ist schematisch in Tab. 12 wiedergegeben.

<sup>177</sup> Wechselbeziehungen von Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden (Gesundheitsressourcen)

Tab. 12: Schematischer Versuchsplan

	<b>Eingangs- untersuchung t<sub>1</sub></b> (April 2002)	<b>Interventions- maßnahmen</b> (Mai – August 2002)	<b>Abschluss- untersuchung t<sub>2</sub></b> (September 2002)
<b>Interventionsgruppe</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kontrollgruppe</b>	<b>X</b>	–	<b>X</b>

### 3.3.1 Probanden

Nach vorbereitenden Arbeitssitzungen mit den Partnern der Untersuchung (vgl. Fußnote 56 / S. 12) für die viermonatige Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention im Sommer 2002 in Dienstleistungseinzelhandelsgeschäften wurden 20 freiwillig teilnehmende Personen im mittleren und höheren Berufsalter (28 bis 57 Jahre) zur Hälfte einer Interventionsgruppe bzw. einer Kontrollgruppe zugeordnet<sup>178</sup>. Wie Tab. 12 zeigt, nahm die Interventionsgruppe täglich, auch an den Wochenenden an den Gesundheitsförderungsmaßnahmen (vgl. Kap. 3.3.3) teil, dagegen behielt die Kontrollgruppe ihre bisherige Lebens- und Ernährungsweise bei und gehörte demselben beruflichen Tätigkeitsbereich wie die Interventionsgruppe an, so dass bezüglich Interventionsgruppe versus Kontrollgruppe Vergleichbarkeit bestand. Unterschiede in den Risiko- oder Schutzfaktoren der Gesundheitsbalance wären folglich im Wesentlichen durch die Interventionsmaßnahme begründet. Die Altersverteilung der Probanden kann wie folgt charakterisiert werden:

Tab. 13: Altersverteilung der Interventions- (n<sub>3</sub> = 10) und Kontrollgruppe (n<sub>4</sub> = 10)<sup>179</sup>

<b>Altersgruppen (Jahre)</b>	<b>Interventionsgruppe (n<sub>3</sub> = 10 ♀)</b>	<b>Kontrollgruppe (n<sub>4</sub> = 10 ♀)</b>
	Anzahl der Personen	Anzahl der Personen
<b>bis 30 Jahre</b>	1	1
<b>31 – 40 Jahre</b>	4	4
<b>41 – 50 Jahre</b>	2	2
<b>über 50 Jahre</b>	3	3
<b>Ø Alter</b>	42,5 ± 10,0 Jahre	42,3 ± 10,3 Jahre

Die Altersverteilung konnte in der Kontrollgruppe mit der Interventionsgruppe parallelisiert werden. Bei Gruppenvergleichen hinsichtlich der Gesundheitsbalance zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe können damit verzerrende Alterseinflüsse ausgeschlossen werden<sup>180</sup>. In der Interventions- und Kontrollgruppe ergaben sich mittels belastungsbezogener Tätigkeitsanalyse<sup>181</sup> außerdem gleiche Summenwerte für die Skalen „Soziale Unter-

<sup>178</sup> Die Interventions- und Kontrollpersonen arbeit(et)en durchschnittlich 7 – 8 Stunden 4 – 5 Tage pro Woche im Zwei-Schichtsystem (9.30 – 18.00 Uhr; 11.30 – 20.00 Uhr). Zur Frage nach der Gestaltung der halben bis ein-stündigen Pause machten die beiden Gruppen die Angabe „Sitzten, Ausruhen und Essen“. Die meiste Zeit arbeiten die beiden Gruppen im Stehen.

<sup>179</sup> Ein größere Teilnehmerzahl (beispielsweise n = 25 je Gruppe) wäre sicherlich wünschenswert gewesen und hätte einen höheren statistischen Aussagewert bewirkt; dies war jedoch aus Kosten- und Organisationsgründen im Rahmen dieser Untersuchung nicht umsetzbar.

<sup>180</sup> Der Anteil der in *fester Lebensgemeinschaft* (Ehe oder Partnerschaft) lebenden Probanden lag bei jeweils 70 %. Mit durchschnittlich 1,5 Kindern lagen die Probanden der Interventionsgruppe etwas niedriger als die Kontrollpersonen mit durchschnittlich 2 Kindern.

<sup>181</sup> angelehnt an die standardisierten Erhebungsmethoden „Fragebogen zur Subjektiven Arbeitsplatzanalyse (FAA)“ und „Fragebogen zur Stressbezogenen Tätigkeitsanalyse (ISTA)“ (vgl. 514, 704, 705, 706)

stützung am Arbeitsplatz<sup>182</sup> und „Arbeitsplatz-Ressourcen“<sup>183</sup>, d. h. auch bezüglich der Arbeitsbelastung zu Projektbeginn ließen sich die beiden Gruppen nicht unterscheiden (vgl. Hofmeister et al. 2002c).

### 3.3.2 Untersuchungsmethoden

Die Messung der Gesundheitsbalance ist anhand eines einzigen Parameters nicht möglich, sondern muss komplex (multifaktoriell) angelegt sein, um die verschiedenen Indikatoren des physischen, psychischen und sozialen Funktionsbereiches möglichst ganzheitlich zu berücksichtigen. Die Zusammenstellung der Methoden erfolgte auf Grund von Literaturstudien.

Tab. 14 gibt einen Überblick über die erhobenen Variablen, deren Operationalisierung und die eingesetzten Messmethoden.

Tab. 14: Multidimensionale Testbatterie: Erhobene Variablen und deren Operationalisierung

Messmethoden / Testverfahren	Parameter	Repräsentierter Funktionszustand	Biomedizinische Risikofaktoren
Eingangs- u. Abschluss- Fragebogen (vgl. Starischka 2000; Brehm et al. 2000; Schott 2000)	6 Skalen zur Person, Arbeitszeit, Arbeitstätigkeit/ -belastung, Sport u. Freizeit, Gesundheit u. Beschwerden	Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes	
Food-Frequency-Fragebogen (vgl. Fischer 1997; Winkler 1992; Pudal et al. 1989)	Verzehrgewohnheiten	Ernährungsverhalten	
Medizinischer Anamnese-Fragebogen <sup>184</sup>	Erkrankungen in der Familie; Eigene Erkrankungen; Angaben zum Arbeitsplatz	Erkrankungsrisiko	
<b>Body-Mass-Index</b> (vgl. z. B. Sittaro 1994; McArdle et al. 2001)	Körpermasse u. Körpergröße	Körperkonstitution	
<b>Waist to Hip-Ratio</b> (vgl. Boeckh-Behrens et al. 2002b; Lückerrath 2002)	Taillenumfang u. Hüftumfang	Körperfettverteilung am Rumpf (Prädiktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen)	
Hautfaltenmessung/Calipermetrie (vgl. Möhr et al. 1970; Durnin et al. 1974; Boeckh-Behrens et al. 2002a)	Hautfaldendicke an 4 Körperstellen: 1. Trizeps-Mitte ( <i>m. triceps brachii</i> ) 2. Bizeps-Mitte ( <i>m. biceps brachii</i> ) 3. unter der unteren Schulterblatthecke ( <i>subscapula</i> ) 4. über der Darmbeinkante ( <i>suprailiaca</i> )	Körperfettanteil	

<sup>182</sup> Die Wahrnehmung von sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz hat einen wichtigen Einfluss auf die Ausbildung von Arbeitsplatz-Ressourcen (vgl. Krieger 1995). So spielt bspw. eine gute Kommunikation oder auch die Anerkennung der geleisteten Arbeit durch die Kollegen und Vorgesetzten eine wichtige Rolle zur Selbstwertsteigerung/Selbstverwirklichung sowie zur Leistungssteigerung (Krause et al. 2003; Witt 1999) und ist negativ assoziiert mit systolischem und diastolischem Blutdruck, wie eine aktuelle Studie (n = 70) bestätigt (vgl. Karlin et al. 2003).

<sup>183</sup> Es wurden die Ressourcen erfasst, die den Umgang mit Belastungen erleichtern und in ihrer negativen Ausprägung selbst Stressoren sein können (z. B. Selbstwertgefühl und Selbstverwirklichung, Variabilität und Komplexität der Arbeitsaufgabe, Arbeitsplatzsicherheit, Zeit- und Handlungsspielraum).

<sup>184</sup> Als medizinischer Anamnese-Fragebogen wurde der von der BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH allgemein übliche *Gesundheitsfragebogen* verwendet.

Blutdruckmessung nach Riva-Rocci in Ruhe u. nach Belastung	systolischer u. diastolischer Blutdruck	Ruhe- u. Belastungsblutdruck (Prädiktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen)	Biomedizinische Risikofaktoren
Blutuntersuchung (vgl. Thomas 2000)	<b>Kleines Blutbild:</b> Hämoglobin, Erythrozyten, Hämatokrit, Mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration (MCHC), Thrombozyten, Leukozyten	Basisuntersuchung bei Verdacht auf Infektionen, Blutarmut od. andere Störungen der Blutbildung	
	<b>Fettprofil:</b> Triglyceride, Gesamt-Cholesterin, LDL-Cholesterin <sup>185</sup> , HDL-Cholesterin <sup>186</sup> , LDL/HDL-Quotient	Lipidstoffwechsel (Prädiktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen)	
	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BKS)	Allgemeinkrankheiten: Entzündungen, Infektions-, Krebs- u. Systemerkrankungen	
	Glukose	Glukosestoffwechsel	
	Harnsäure	Purinstoffwechsel	
	Kreatinin	Nierenfunktion	
	Gamma-GT <sup>187</sup> , GOT <sup>188</sup> u. GPT <sup>189</sup>	Zustand der Leber	
	Lactat-Dehydrogenase (LDH)	Verdacht auf Herz- oder Lungeninfarkt, Blutkrankheit	
	Creatin-Kinase (CK)	Verdacht auf Herzinfarkt, Skelettmuskelerkrankung, Muskelzellenabbau	
Homocystein	Arteriosklerosemarker		
Kardiovaskulärer Risikoscore (vgl. Kuulasmaa et al. 2000)	Body-Mass-Index, systolischer Blutdruck, Gesamt-Cholesterin u. Raucherstatus	Kardiovaskuläres Risiko	
Urinstatus Combur-Test® (vgl. Hagemann et al. 1999; Hohenberger et al. 2001)	Nachweis von Leukozyten, Nitrit, pH, Eiweiß, Glukose, Keton, Urobilinogen, Bilirubin oder Blut im Urin <sup>190</sup>	Erkrankungen der Niere u. des Urogenitaltraktes, Stoffwechselerkrankungen (Diabetes mellitus) sowie Leber- u. hämolytische Erkrankungen	
Sehschärfenbestimmung <sup>191</sup> (vgl. Seidel et al. 2002)	Visus rechts u. links (Ferne/Nähe)	Sehvermögen	
Audiometrie (vgl. Seidel et al. 2002)	Hörvermögen rechts u. links	Hörvermögen	
Spirometrie (vgl. Seidel et al. 2002)	Forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC) u. Forciertes Expirationsvolumen in 1 Sekunde (FEV <sub>1</sub> )	Lungenfunktion (bronchopulmonale Leistungsfähigkeit)	

<sup>185</sup> low density lipoproteins

<sup>186</sup> high density lipoproteins

<sup>187</sup> **Gamma-Glutamyl-Transpeptidase**

<sup>188</sup> **Glutamat-Oxalacetat-Transaminase**

<sup>189</sup> **Glutamat-Pyruvat-Transaminase**

<sup>190</sup> Zu beiden Messzeitpunkten lagen die untersuchten Parameter in der Interventions- und Kontrollgruppe im Normbereich bzw. ließen sich nicht nachweisen.

<sup>191</sup> Zusätzlich wurden mittels Ishihara-Tafeln evtl. Farbsinnstörungen überprüft (vgl. Ishihara 2000).

Elektronische Trittspuranalyse (vgl. Rabl et al. 1994; Grifka 1993; <a href="http://www.Rothballer.de">http://www.Rothballer.de</a> )	Normal-, Spreiz-, Senk-, Platt- u. Hohlfuß, Hallux valgus, Hammerzehen u./od. mögl. Beinverkürzung	Fußgesundheit (Fußformen/-deformitäten)	
Motorische Risikodiagnose (vgl. Bös 1998; Bös et al. 1992)	Risikofragen u. motorischer Risikotest	Gesundheitsrisiko (motorische Auffälligkeiten)	
2-km-Walking-Test (vgl. Bös 1996; Laukkanen 1993)	Gehzeit, Belastungspulsfrequenz, Body-Mass-Index, Alter, Geschlecht, Walking-Test-Index	allgemeine Ausdauerleistungsfähigkeit	Ausdauer
Kniebeugetest (leicht modifiziert) (vgl. Pöthig 1984; Meißner-Pöthig et al. 1997; Meißner-Pöthig 1999)	Ruhe- u. Belastungspulsfrequenz, Arbeitspuls, Belastungszeit, Pulse-Performance-Index	kardiale Regulationsfähigkeit im submaximalen Bereich (Kreislaufbelastungsreaktion, dynamische Kraftausdauer der Beinmuskulatur)	
Hand-Dynamometrie (vgl. Beck et al. 1995)	Handdruckkraft rechts u. links	Maximalkraft der Hand- u. Unterarmmuskulatur	Kraft
Modifizierte Liegestütze (vgl. Beck et al. 1995; Bös 1996; Bös et al. 1998)	Anzahl der Liegestütze in 40 Sekunden	dynamische Kraftausdauer von Brust-, Schulter- u. Armmuskulatur	
Ganzkörperstütz-Test (vgl. Strack 1997; Boeckh-Behrens et al. 2002a)	Haltungszeit (Maximum 60 Sekunden)	statische Kraftausdauer der gesamten Rumpfmuskulatur	
Bauchmuskelschiebetest (vgl. Boeckh-Behrens et al. 2002a u. 2002b; Brehm et al. 2000)	Haltungszeit (Maximum 60 Sekunden)	statische Kraftausdauer der geraden Bauchmuskulatur	
Rumpfvorbeugen im Sitzen auf dem Boden „sit and reach“ (vgl. Bös 1996)	Abstand von den Fingern zum Sohlenniveau	Beweglichkeit der rückwärtigen Rumpf- u. Beinmuskulatur	Beweglichkeit
Adduktoren-Test (vgl. Chiu-mento 1989)	Winkelgradzahl aus der Neutralstellung	Beweglichkeit der inneren Hüftmuskulatur (Adduktoren)	
Ausschultern (vgl. Beuker 1976; Bös 1996)	Griffweite minus Biacromialbreite <sup>192</sup>	Beweglichkeit im Schultergürtelbereich	
Einbeinstand mit geschlossenen Augen rechts u. links (vgl. Bös 1996)	Standzeit (Maximum 30 Sekunden)	Gleichgewichtsfähigkeit (interozeptiv-statisch)	Koordination
Wurf mit Drehung (vgl. Bös 1996; Bös et al. 1992)	Ballwurf, Drehung um 360°, Ballfangen im Abwurfkreis (Ø 1 m)	Koordination bei Präzisionsaufgaben (exterozeptiv-ballistisch)	
Kurztest für allgemeine Basisgrößen der Informationsverarbeitung (KAI) (vgl. Lehrl et al. 1992)	augenblicklich verfügbare Informationsverarbeitungsfunktion	Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Gedächtnisspanne, Kurzspeicherkapazität u. fluides Intelligenzniveau	Psychomentele Gesundheitsressourcen
Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (d2) (vgl. Brickenkamp 2002)	Tempo u. Sorgfalt des Arbeitsverhaltens bei der Unterscheidung ähnlicher visueller Reize	Aufmerksamkeits- u. Konzentrationsleistung	

<sup>192</sup> Biacromialbreite = Schulterbreite

Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ) (vgl. Fahrenberg, et al. 2000)	70 Items zu: Gesundheit, Arbeit u. Beruf, finanzielle Lage, Freizeit, Ehe u. Partnerschaft, Beziehung zu den eigenen Kindern, eigene Person, Sexualität, Freunde/Bekannte/Verwandte, Wohnung	bereichsspezifische u. allgemeine Lebenszufriedenheit	Psycho-soziale Gesundheitsressourcen
Fragebogen zum Kohärenzgefühl <sup>193</sup> (Sense of Coherence, SOC-13) (vgl. Antonovsky 1997; Heuer 1996)	Verstehbarkeit, Handhabbarkeit, Bedeutsamkeit (Sinnhaftigkeit)	Kohärenzsinn (SOC), Lebensorientierung	
Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120) (vgl. Janke et al. 1985 u. 1997)	120 Items zu: Bagatellisierung, Herunterspielen, Schuldabwehr, Ablenkung, Ersatzbefriedigung, Selbstbestätigung, Entspannung, Situationskontrolle, Reaktionskontrolle, Positive Selbstinstruktion, Soziales Unterstützungsbedürfnis, Vermeidung, Flucht, Soziale Abkapselung, Gedankliche Weiterbeschäftigung, Resignation, Selbstbemitleidung, Selbstbeschuldigung, Aggression u. Pharmakaeinnahme	(positive bzw. negative) Bewältigungs- u. Verarbeitungsmaßnahmen in belastenden Situationen	
Kurzfragebogen zur sozialen Unterstützung (F-SOZU-K-22) (vgl. Sommer et al. 1989)	22 Items zu: emotionale u. praktische Unterstützung, soziale Integration, Vertrauensperson, Zufriedenheit mit sozialer Unterstützung	soziale Unterstützung	

Die Erfassung der verschiedenen Parameter der Testbatterie für die Interventions- und Kontrollgruppe erfolgte zu beiden Messzeitpunkten  $t_1$  (Eingangsuntersuchung *vor* der Intervention) und  $t_2$  (Abschlussuntersuchung *nach* der Intervention) in der gleichen Reihenfolge (vgl. Tab. 12). Es wurde darauf geachtet, dass für alle Probanden einheitliche, standardisierte Bedingungen vorlagen.

### 3.3.3 Interventionsmaßnahmen

In der Interventionsgruppe wurden folgende präventive Gesundheitsförderungsmaßnahmen durchgeführt:

- **Erhöhung der körperlich-sportlichen Aktivität**, insbesondere der fünf zentralen Fähigkeitsbereiche *Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit, Koordinationsfähigkeit* und *Entspannung* durch gesundheitsrelevante Lockerungs-, Dehn-, Kräftigungs- und (Bauch-)Atmungsübungen zur Regeneration und Stimulation aller großen Muskelgruppen des Körpers (vgl. Hofmeister et al. 2002c):
  1. Ober- und Unterschenkelmuskulatur
  2. Hüft- und Gesäßmuskulatur
  3. Bauch- und Rückenmuskulatur
  4. Arm-, Brust- und Schultermuskulatur
  5. Hals- und Nackenmuskulatur.

Die Trainingshäufigkeit/-zeit betrug dabei 2 – 3-mal täglich je 5 – 7 Minuten (d. h. es wurden ein paar Übungen morgens vor der Arbeit, in der Mittagspause sowie nach der Arbeit mit dem Interventionsleiter bzw. selbstständig durchgeführt) sowie 1 – 2-mal pro Woche eine ca. 30-minütige Ausdauersequenz (Walking in Verbindung mit Kräftigungs-, Dehn- und Gleichgewichtsübungen, Ballspiele, einfache Faust-, Knie- und Beintechniken aus dem Kampfsportbereich usw.) in der Gruppe vor bzw. nach der Arbeit.

<sup>193</sup> Kohärenz = Zusammenhang, Stimmigkeit

- **Modifizierung der Ernährungsweise:** Verteilung der täglichen Nahrungsmenge auf 5 – 7 kleinere fettarme vollwertige Mahlzeiten<sup>194</sup> mit dem zusätzlichen Verzehr von 26 g Haferkleie und 10 g Weizenkleie pro Tag (je ein Esslöffel Hafer- und Weizenkleie morgens und abends). Außerdem 2 – 3 mal pro Woche eine Fischmahlzeit (entsprechend den 10 Regeln der DGE) (vgl. Fischer et al. 1978; Aceto 1999, 2002 u. 2003).  
Zur Erhöhung der Flüssigkeitszufuhr notierten die Interventionspersonen ihre tägliche Trinkmenge im ersten Monat der Interventionsphase in einer sogenannten 'Trinkstrichliste' und versuchten während der Arbeit in halbstündigen Abständen ein(e) Tasse/ Glas (150 ml) wohltemperierter Flüssigkeit (Wasser, Kräuter- und Früchtetees gegebenenfalls mit Honig gesüßt, Frucht- und Gemüsesaftschorlen) zu trinken (vgl. Diebschlag 1990 u. 1994a; Hofmeister et al. 2002c).
- In Anlehnung an TIEMANN (1998) erfolgte die **Wissensvermittlung** (jeweils 5 – 10 Min.) nicht in Form von isolierten und zeitaufwendigen "Vorträgen", sondern wurde vielmehr in die Aktivitäten einzelner Einheiten integriert und dort jeweils so platziert, dass die vermittelten Informationen direkt mit praktischen Erfahrungen und konkretem Erleben verbunden werden konnten. Bei der praktischen Umsetzung erfolgte die Wissensvermittlung immer wieder in Form einer Aufmerksamkeitszentrierung auf bereits vermittelte Sachverhalte bzw. es wurde an bereits vorhandenen Kenntnissen und Erfahrungen angeknüpft. Zunächst konzentrierte sich die Vermittlung von Wissen auf Informationen, die das *Handlungswissen* (z. B. Belastungsregeln, Kenntnisse zum alltäglichen Beweglichkeitstraining etc.) erweiterten und wurde erst dann mit Erweiterungen des *Effektwissens* (z. B. Kenntnisse über die Wirkungen eines Ausdauertrainings auf das Herz-Kreislaufsystem; Kenntnisse zur Verminderung von Risikofaktoren etc.) verbunden.
- Während der viermonatigen Interventionsphase wurden mindestens 1 – 3-mal pro Woche **Einzel- bzw. Gruppengespräche/-betreuung** mit den Interventionspersonen abgehalten, um möglichst ad hoc z. B. Änderungsvorschläge umsetzen zu können bzw. die gesundheitsorientierte Lebensstiländerung zu festigen (vgl. Brassington et al. 2002).

### 3.3.4 Statistische Auswertemethoden

Die statistische Auswertung der erhobenen Messdaten erfolgte mit dem Statistik-Programmpaket **SPSS** in der Version 11.0 bzw. 11.5. Die Daten wurden zunächst mit dem *Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest* auf Normalverteilung geprüft. Da die Daten normalverteilt waren, wurden für alle (möglichen) Befragungs- bzw. Untersuchungskategorien aus Eingangs- ( $t_1$ ) und Endwerten ( $t_2$ ) die Ergebnisse als Mittelwert mit Standardabweichung dargestellt und mittels parametrischem *t-Test* für abhängige Stichproben für Interventions- und Kontrollgruppe auf signifikante Veränderungen/Mittelwertsdifferenzen geprüft. Es galt das übliche Signifikanzniveau mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $p \leq 0,05$  (signifikant, \*),  $p \leq 0,01$  (sehr signifikant, \*\*) und  $p \leq 0,001$  (hochsignifikant, \*\*\*) (vgl. Kapitel 2.4.4).

## 3.4 Ergebnisse und statistische Absicherung

Nachfolgend werden die ermittelten Befragungs- und Untersuchungsergebnisse in der Interventions- und Kontrollgruppe wiedergegeben.

<sup>194</sup> Untersuchungen zeigen, dass Personen, die mehrere kleinere Mahlzeiten pro Tag verzehren, einen niedrigeren *Body-Mass-Index*, *Waist-to-Hip-Ratio*, *Körperfettanteil*, *Gesamt-Cholesterin-* und *LDL-Cholesterinspiegel* haben im Vergleich zu Personen, die lediglich 2 – 3 (große) Mahlzeiten essen (vgl. 160, 504, 671, 777).

### 3.4.1 Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes

Wie bereits in Kapitel 2.5.3.2 dargestellt, spielt bei der Erfassung des gesundheitlichen Gesamtzustandes einer Person die Selbstwahrnehmung des allgemeinen gesundheitlichen Wohlbefindens, der „Subjektive Gesundheitszustand“, eine bedeutende Rolle.

In Abb. 33 bzw. Tab. A15 ist der Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ der Interventions- und Kontrollgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  dargestellt.

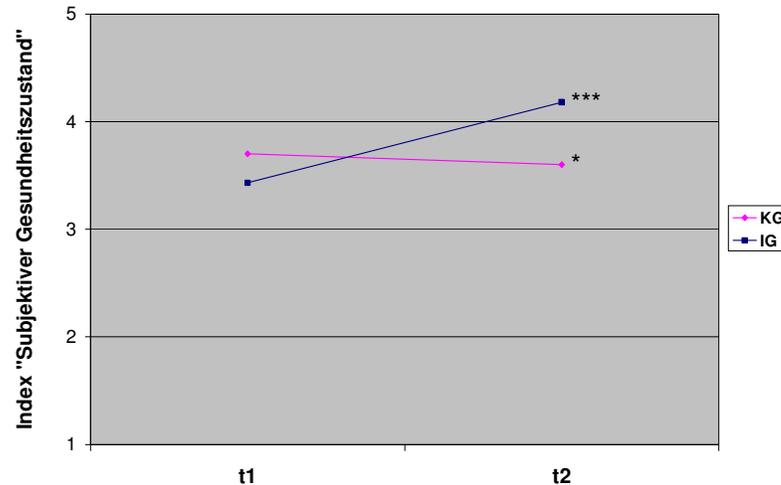


Abb. 33<sup>195</sup>: Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ (“1 = sehr schlecht/ negativ“ bis “5 = sehr gut/positiv“) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>196</sup>

Der Index „Subjektiver Gesundheitszustand“ erhöhte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 21,9 %, bei den Kontrollpersonen sank dieser dagegen signifikant um 2,7 %. Die Interventionsteilnehmer nehmen demnach ihren Gesundheitszustand positiver wahr als vor Projektbeginn. In einer anderen gesundheitssportlichen Interventionsstudie konnte bei den Probanden ( $n = 158$ ) ebenfalls eine um 16,3 % verbesserte subjektive Bewertung des Gesundheitszustandes nachgewiesen werden, was unser positives Ergebnis bestätigt (vgl. Brehm et al. 2001a).

Zu Projektbeginn beurteilten die beiden Gruppen die Veränderung des Gesundheitszustandes in den letzten 5 Jahren im Durchschnitt als *gleichgeblieben* ( $IG = 3,00 \pm 0,94$ ;  $KG = 2,80 \pm 0,63$ ). Sie gaben weiterhin an, im Allgemeinen *etwas bis stark* ( $IG = 3,60 \pm 0,84$ ;  $KG = 3,60 \pm 0,70$ ) auf ihre Gesundheit zu achten; sie glaubten allerdings, dass man seinen eigenen Gesundheitszustand *stark* ( $IG = 4,00 \pm 0,47$ ;  $KG = 4,10 \pm 0,57$ ) beeinflussen kann (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

Nachstehende Abb. 34 bzw. Tab. A16 weist die Ergebnisse der Probanden zur *Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten* aus (vgl. S. 38).

<sup>195</sup> Durch die Wahl der Abbildung in Form von steigenden, fallenden oder konstanten Graphen werden die absoluten Veränderungen zwischen den überprüften Messzeitpunkten dargestellt. Dies soll keineswegs assoziieren, dass während des 4-monatigen Interventionszeitraumes kontinuierlich eine lineare Veränderung der entsprechenden Parameter eingetreten ist. Aussagen über die Entwicklung von Veränderungen im Interventionsverlauf können bei der Anlage der Studie nicht gemacht werden.

<sup>196</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

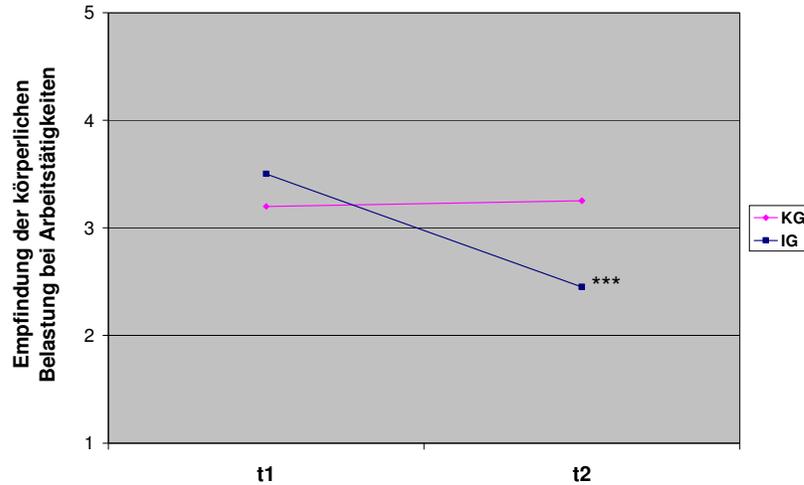


Abb. 34: Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten (“1 = sehr niedrig“ bis “5 = sehr hoch“) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>197</sup>

Die *Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten* reduzierte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 30,0 %; im Vergleich dazu blieb diese bei den Kontrollpersonen weitgehend unverändert (vgl. Tab. A16).

In diesem Zusammenhang wurde auch nach speziellen belastenden Arbeitsabläufen gefragt. Es zeigte sich, dass zum Messzeitpunkt  $t_1$  jeweils 6 Personen der beiden Gruppen spezielle Tätigkeiten als belastend empfanden. Im Einzelnen handelte es sich hierbei um das Ausladen/-sortieren und Einladen/-sortieren von Waren-Lieferungen, das damit verbundene Heben und Tragen sowie das '(ständige) Stehen'. „*Steharbeit ist auch heute noch in Industrie, Handel und im Haushalt eine weit verbreitete Arbeitshaltung, die nach einiger Zeit oftmals mit der subjektiven Äußerung “geschwollene FüÙe und Beine“ einhergeht*“ (Diebschlag 1979, S. 36; Ebben 2003).

### 3.4.2 Biomedizinische Risikofaktoren

In der vorliegenden Untersuchung wurden physiologische und biochemische Körperwerte erhoben, denen als Risikofaktoren für die Entstehung von Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen besondere Bedeutung zukommt (z. B. Rauchen, Übergewicht, Bluthochdruck und Hypercholesterinämie) (vgl. Kapitel 3.3.2).

#### 3.4.2.1 Allgemeine Beschwerdewahrnehmung

Gesundheitliche Beeinträchtigungen in Form von körperlichen Beschwerden und psychophysischem Missbefinden stellen für sehr viele Menschen eine Belastungssituation dar, die langfristig nur durch eine aktive Auseinandersetzung und den Einsatz angemessener Bewältigungsstrategien gelindert oder behoben werden kann (vgl. Pahmeier et al. 1998). Eine Verbesserung in der Wahrnehmung von Beschwerden ist ein bedeutender Indikator zur Förderung des allgemeinen gesundheitlichen Wohlbefindens.

<sup>197</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Die 'Allgemeine Beschwerdewahrnehmung' wurde mit der Beschwerde-Liste von ZERSSEN (1976) (leicht modifiziert) erfasst (vgl. Hofmeister et al. 2002c). Diese Beschwerde-Liste umfasst 26 Items, die Allgemeinbeschwerden (z. B. Schwächegefühl, Müdigkeit, Schlafstörungen), körpernahe Beschwerden (z. B. Schweregefühl, Gliederschmerzen) und psychisch-körpernahe Beschwerden (z. B. Gespanntheit, innere Unruhe, Konzentrationsmangel) beschreiben. Auf die Frage „Wie stark leiden Sie unter folgenden Beschwerden?“ sollten die Probanden mit den Antwortvorgaben „stark“ (1), „mäßig“ (2), „kaum“ (3) und „gar nicht“ (4) den wahrgenommenen Grad der Einzelsymptome angeben. Das Gesamtmaß des allgemeinen Beschwerdezustandes wird über den Mittelwert der 26 Items gebildet. Der damit gebildete Beschwerden-Index-Wert gibt Auskunft über das Ausmaß der subjektiven Beeinträchtigung durch allgemeine und psychisch-körpernahe Beschwerden.

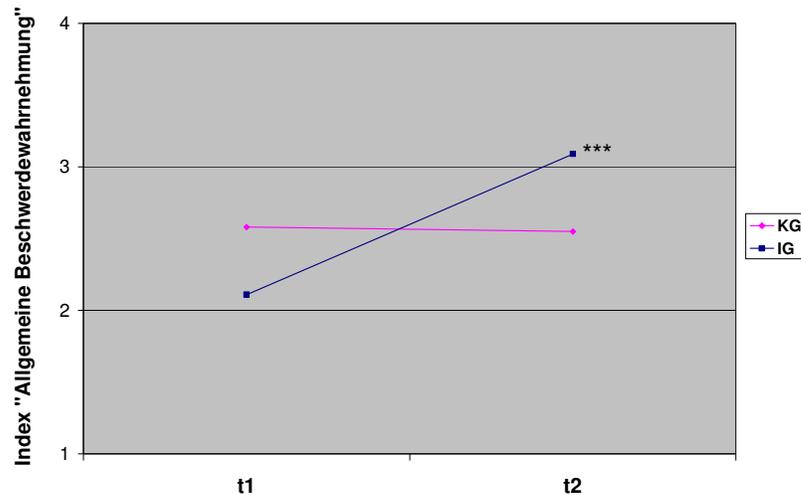


Abb. 35: Index „Allgemeine Beschwerdewahrnehmung“ („1 = stark“ bis „4 = gar nicht“) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>198</sup>

Das Ausmaß aktuell wahrgenommener Beschwerden hat sich nach dem realisierten Kursprogramm in der Interventionsgruppe hochsignifikant um 46,4 % verbessert. Bei den Kontrollpersonen hingegen blieb die *Allgemeine Beschwerdewahrnehmung* weitgehend unverändert (vgl. Tab. A17). Dies spricht für eine (sehr) günstige Wirkung der gezielten körperlichen Aktivierung sowie Modifizierung der Ernährung bei der Beschwerdebewältigung<sup>199</sup>. Daraus ist zu folgern, dass eine solche (kostengünstige) Intervention bei einer problem- sowie emotionszentrierten Beschwerdebewältigung eingesetzt werden sollte. Speziell gilt dies sicher für die beiden derzeit wichtigsten Beschwerdebereiche 'Rücken'<sup>200</sup> und 'Bewegungsapparat'<sup>201</sup>.

<sup>198</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>199</sup> vgl. 251, 656, 758, 814, 856

<sup>200</sup> Laut aktuellem *DAK-Gesundheitsreport 2003* leiden an einem beliebigen Tag 23 % der Erwerbstätigen unter Rückenschmerzen und im Laufe eines Jahres sogar 55 % (repräsentative Studie an 1.500 erwerbstätigen Bundesbürgern im Alter von 18 bis 65 J.). Die direkten und indirekten Kosten aufgrund von Rückenerkrankungen werden auf insgesamt ca. 25 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt (vgl. DAK Gesundheitsmanagement 2003).

<sup>201</sup> Hinsichtlich „*Eigener Erkrankungen*“ wurden von den beiden Gruppen in einem ärztlichen Anamnesegespräch sowie einer medizinischen Eingangsuntersuchung mit den Schwerpunkten Herz-Kreislauf, Orthopädie und Neurologie zu  $t_1$  ebenfalls am häufigsten Erkrankungen der Gelenke und der Wirbelsäule genannt (vgl. Hofmeister et al. 2002c).

### 3.4.2.2 Ernährungsverhalten: individuell

Die Ernährung ist Voraussetzung für Bau und Funktion des Organismus (vgl. Ulmer 2000; Rehner et al. 2002). Für die Analyse des *Ernährungsverhaltens* kam ein Fragebogen zur Anwendung<sup>202</sup>, der neben der Erfassung von Ernährungsgewohnheiten<sup>203</sup> ein Häufigkeitsprotokoll für eine Reihe von Lebensmitteln bzw. Lebensmittelgruppen enthält, wobei der übliche Verzehr des betreffenden Lebensmittels auf einer 7-stufigen Ratingskala ("0 = nie; 1 = etwa 1 mal pro Monat/seltener; 2 = mehrmals pro Monat; 3 = etwa 1 mal pro Woche; 4 = mehrmals pro Woche; 5 = (fast) täglich; 6 = mehrmals täglich") angegeben werden sollte (vgl. Hofmeister et al. 2002c). Mengenangaben des Verzehrs bestimmter Lebensmittel (Ausnahme: Flüssigkeitszufuhr) wurden bei dieser Befragung nicht berücksichtigt, weil sie sich als wenig zuverlässig erwiesen haben (vgl. Stehbens 1989).

#### Mahlzeiteneinnahme

Wie Abb. 36 verdeutlicht, spiegelte sich im Mahlzeitenverhalten der Interventions- und Kontrollgruppe zum Untersuchungszeitpunkt  $t_1$  beim überwiegenden Teil der beiden Gruppen (IG = 77,1 % bzw. KG = 75,7 %) das traditionelle Einhalten der drei Hauptmahlzeiten wider. Wenn überhaupt, wurden Zwischenmahlzeiten bevorzugt nachmittags (IG = 37,1 % bzw. KG = 42,9 %) und am späten Abend (IG = 41,4 % bzw. KG = 38,6 %) eingenommen. Eine warme Mahlzeit wurde von 8 Personen der Interventionsgruppe und 9 Personen der Kontrollgruppe täglich konsumiert. 2 Personen der Interventionsgruppe und 1 Person der Kontrollgruppe gaben an, lediglich 1 – 2-mal pro Woche warm zu essen.

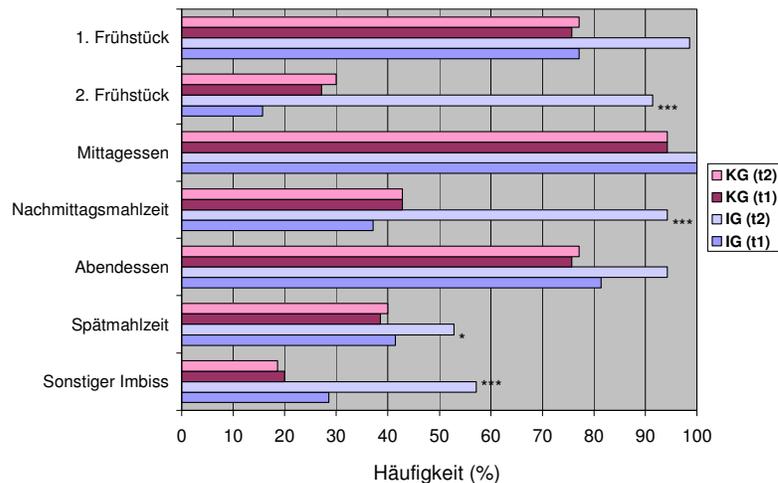


Abb. 36: Häufigkeit (%) der täglichen Haupt- und Zwischenmahlzeiten der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>204</sup>

Die Aufteilung der Nahrungsmenge änderte sich bei der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant (2. Frühstück<sup>205</sup>, Nachmittagsmahlzeit, Sonstiger Imbiss) von 3 oder 4 großen Mahlzeiten pro Tag auf 5 bis 7 kleine Mahlzeiten pro Tag. Bei der Kontrollgruppe hingegen ergaben sich bei der Mahlzeiteneinnahme weitgehend keine Veränderungen.

<sup>202</sup> erstellt nach 241, 632, 830

<sup>203</sup> Zum Messzeitpunkt  $t_1$  gaben die Interventions- und Kontrollpersonen an, die größten „Schwierigkeiten beim Essverhalten“ mit dem 'Verlangen nach Süßem' und 'Plötzlichem Heißhunger' zu haben (vgl. Pudal et al. 1989; Hofmeister et al. 2002c).

<sup>204</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>205</sup> Personen, die ein vollwertiges Frühstück zu sich nehmen, haben einen geringeren BMI als diejenigen, die nicht frühstücken (vgl. Wyatt et al. 2002; Cho et al. 2003).

### Verzehrhäufigkeiten

Aus den umfangreichen Ergebnissen der Teilnehmer-Befragung zu ihren Verzehrhäufigkeiten (vgl. Tab. A18) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ , werden hier beispielhaft nur die Abb. 37 u. 38 für die Interventionsgruppe angeführt.

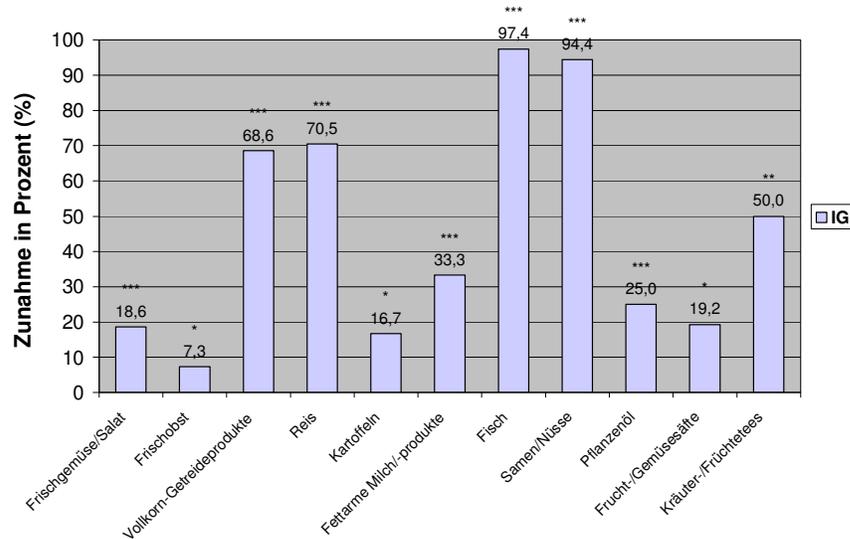


Abb. 37: Prozentuale Zunahme ausgewählter Veränderungen der *Verzehrhäufigkeiten* in der Interventionsgruppe (IG) nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention<sup>206</sup>

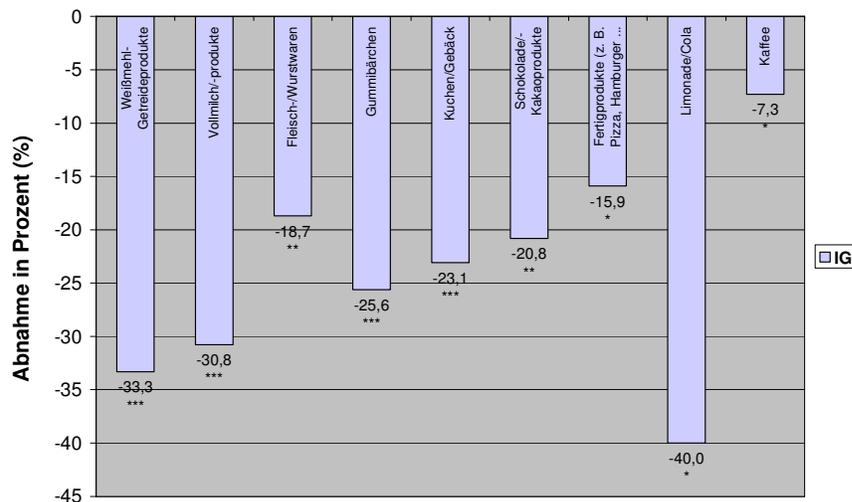


Abb. 38: Ernährungsmedizinisch begrüßenswerte prozentuale Abnahme ausgewählter Veränderungen der *Verzehrhäufigkeiten* in der Interventionsgruppe (IG) nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention<sup>207</sup>

<sup>206</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>207</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Ohne das gesamte Konsumverhalten<sup>208</sup> zu diskutieren, bleibt festzustellen, dass in der Interventionsgruppe die Ziele des realisierten Interventionsprogrammes hinsichtlich der Modifizierung der Ernährungsweise (vgl. S. 55 f.) voll erreicht wurden: So ließ sich im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  eine signifikante Zunahme des Verzehrs von vitamin-, mineralstoff-, sekundären Pflanzenstoff- und ballaststoffreichen *Gemüsen/Salaten, Obst, Vollkorn-Getreideprodukten, Reis<sup>209</sup>, Kartoffeln, fettarmen Milch/-produkten, Fisch, Samen/Nüssen<sup>210</sup>, Pflanzenöl, Frucht-/Gemüsesäften* sowie *Kräuter-/Früchtetees* (vgl. Fußnote 83 / S. 23) beobachten. Gleichzeitig zeigte sich bei den Interventionsteilnehmern eine signifikante Abnahme des Verzehrs von nährstoffärmeren *Weißmehl-Getreideprodukten, Vollmilch/-produkten, Fleisch-/Wurstwaren, Gummibärchen, Kuchen/Gebäck; Schokolade-/Kakaoprodukten<sup>211</sup>, Fertigprodukten, Limonade/Cola* sowie *Kaffee*. In der Kontrollgruppe ergaben sich im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  weitgehend keine Veränderungen.

### Tägliche Flüssigkeitszufuhr

Aus der nachfolgenden Abb. 39 bzw. Tab. A19 ist die subjektive Einschätzung zur täglichen (alkoholfreien) Trinkmenge im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  zu ersehen.

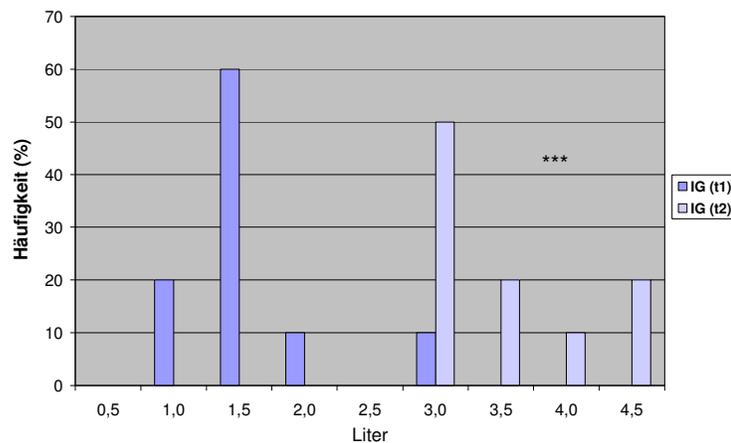


Abb. 39: Tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge (Liter) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$

<sup>208</sup> Jeweils zwei Personen der beiden Gruppen gaben an, dass sie *mehrmals wöchentlich Vitamin- bzw. Mineralstoffpräparate* zu sich nehmen. Alle Personen der Interventions- und Kontrollgruppe verwend(et)en jodiertes bzw. fluoridiertes und jodiertes Speisesalz.

<sup>209</sup> Überwiegender Verzehr von Vollkorn- sowie Parboiled-Reis (Parboiled-Veredlung sorgt dafür, dass die Vitamine und Mineralstoffe weitgehend erhalten bleiben) in der Interventionsgruppe zum Untersuchungszeitpunkt  $t_2$ .

<sup>210</sup> In den letzten 10 Jahren zeigte eine Reihe von Studien, dass der Verzehr von Samen und Nüssen einen günstigen Einfluss auf das Plasma-Lipidprofil und die ischämische Mortalität hat. Früher wurde wegen des hohen Nahrungs- bzw. Fettgehalts vom Nusskonsum abgeraten. Neuere Daten zeigen allerdings, dass es infolge des günstigen Fettsäuremusters mit überwiegender Anteilen einfach und mehrfach ungesättigter Fettsäuren sowie des Ballaststoff- und möglicherweise auch Arginingehalts von Nüssen zu gesundheitsfördernden Effekten kommt (vgl. 11, 16, 98, 261, 361, 401, 404, 553, 674).

<sup>211</sup> Im Zusammenhang mit Schokolade-/Kakaoprodukten und Gesundheit gilt es jedoch zu erwähnen, dass antioxidativ wirkende *Polyphenole (Gerbstoffe)* in Schokolade in deutlich größeren Mengen vorhanden sind als in Rotwein oder grünen und schwarzen Tee. Diese gesundheitsfördernden Substanzen fangen die sog. schädlichen/aggressiven freien Radikale ab, die im Körper an verschiedenen Stellen ihr Unwesen treiben, und können dadurch Herz-, Gefäß- und Krebskrankheiten vorbeugen. Polyphenole wirken also gefäßschützend und entzündungshemmend (z. B. Gesamt-Cholesterin ↓; LDL-Cholesterin ↓; HDL-Cholesterin ↑ und Thromboserisiko ↓). Außerdem enthält dunkle Schokolade (höherer Kakaobutteranteil) die ebenfalls antioxidativ wirkenden *Flavonoide* (z. B. *Epicatechin*). Insgesamt kann der Konsum kleinerer Mengen Schokolade pro Tag (dunkle Schokolade ist zu bevorzugen, z. B. Zartbitter-Schokolade) aufgrund der enthaltenden sekundären Pflanzenstoffen (Phenole, Flavonoide u. a.) möglicherweise einen Beitrag zur Erhaltung der Herzgesundheit leisten (Dosis-Wirkungs-Beziehung!). *Eins ist allerdings sicher*: Schokolade wird nie wirklich als „Medizin“ erhalten, denn bei dem sehr hohen Kaloriengehalt (überwiegend Zucker und Fett; Vitamine und Mineralstoffe nur sehr begrenzt) ist sie in größeren Mengen für jeden Ernährungswissenschaftler indiskutabel.

Die tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge erhöhte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 118,7 % von durchschnittlich 1,6 auf 3,5 Liter, was der Einsatz einer 'Trinkstrichliste' bestätigte. In der Kontrollgruppe stieg die Flüssigkeitszufuhr zwar ebenfalls an, jedoch nicht-signifikant um 8,8 % von 1,7 auf 1,9 Liter (vgl. S. 23). Alkoholische Getränke wurden von beiden Gruppen nur in geringen Mengen konsumiert<sup>212</sup> (vgl. Tab. A19).

### Tabakkonsum

Im Sinne einer allgemeinen Lebensstiländerung hin zu gesundheitsbewussterem Verhalten ist die Verringerung des Tabakkonsums ein wünschenswertes Ziel von Gesundheitsförderungsmaßnahmen (vgl. S. 23 f.). In der Interventionsgruppe verringerte sich der Tabakkonsum im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  nicht-signifikant um 15,8 %, bei den Kontrollpersonen dagegen erhöhte sich dieser nicht-signifikant um 4,8 %. Durch vollwertig-ballaststoffreiche Ernährung sowie regelmäßiges körperliches Training fällt es Rauchern offensichtlich leichter, das Rauchen aufzugeben (vgl. Roizen 2001).

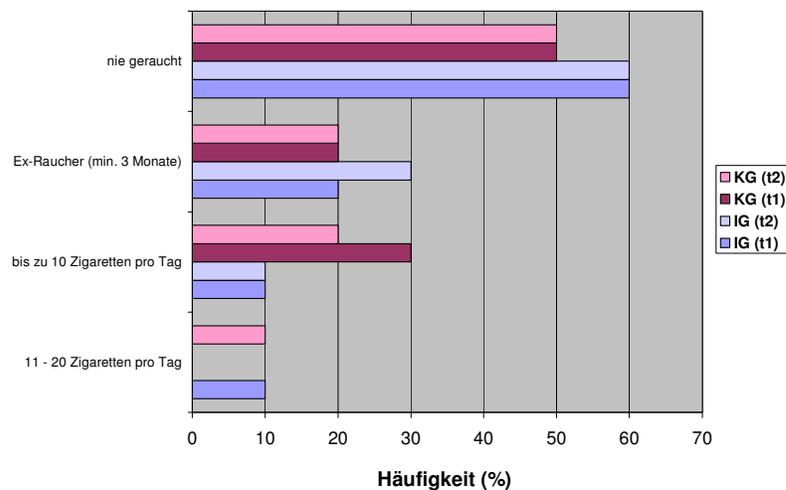


Abb. 40: Prozentuale Verteilung des Tabakkonsums in der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>213</sup>

### 3.4.2.3 Anthropometrische Parameter

Die Anthropometrie (griech. *ανθρωπος* = Mensch) ist die Wissenschaft von den Maßverhältnissen am menschlichen Körper. Die Bestimmung der Körpermaße dient der Beschreibung der morphologischen<sup>214</sup> Merkmale des Körpers und der Körperzusammensetzung (Körperfett und fettfreie Körpermasse). Am praktischsten und am weitesten verbreitet sind dabei Messungen der Körpergröße, der Körpermasse<sup>215</sup>, der Hautfaldendicke sowie des Taillen- und Hüftumfangs (vgl. Ketz 1990; Lückerath 2002).

<sup>212</sup> Die auf reinen Alkohol pro Person umgerechneten Werte lagen im unkritischen Bereich. Jeweils 3 Personen der beiden Untersuchungsgruppen gaben an, gar keine Alkoholika zu konsumieren.

<sup>213</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>214</sup> morphologisch = die äußere Gestalt, Form betreffend

<sup>215</sup> Hinsichtlich der „Einschätzung Ihres persönlichen Körpergewichtes“ zum Messzeitpunkt  $t_1$ , meinten 7 Personen der Interventionsgruppe und 6 Personen der Kontrollgruppe, dass sie 'abnehmen müssten'; diese 7 bzw. 6 Personen haben auch versucht, innerhalb der letzten 12 Monate abzunehmen. 3 Personen der Interventionsgruppe und 4 Personen der Kontrollgruppe meinten, dass sie 'das richtige Gewicht haben'.

Die Körperzusammensetzung spielt bei der Ermittlung der Gesundheitsbalance bzw. körperlichen Leistungsfähigkeit (Fitness) neben den motorischen Fähigkeiten Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit sowie Koordination eine wesentliche Rolle (vgl. Bös 2001).

**3.4.2.3.1 Body-Mass-Index (BMI)**

Der Body-Mass-Index (BMI) ist die gebräuchlichste Größe zur Bewertung der Körpermasse bei Erwachsenen. Er wird als Quotient aus Körpermasse in Kilogramm und Quadrat der Körpergröße in Metern berechnet ( $BMI = \text{kg/m}^2$ )<sup>216</sup>. Der BMI korreliert mit der Körperfettmasse und dem Risiko negativer Auswirkungen auf die Gesundheit und Lebenserwartung<sup>217</sup>, denn ein zu hoher BMI geht gehäuft einher mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck, Krebserkrankungen<sup>218</sup>, Demenz und Alzheimer-Krankheit<sup>219</sup> sowie zahlreichen Erkrankungen des Stoffwechsels wie Diabetes mellitus (Typ II) oder Gelenkerkrankungen<sup>220</sup>. Die Gewichtsklassifikation mit dem BMI ist in Tab. 15 dargestellt.

Tab. 15: Gewichtsbewertung in Verbindung mit dem Body-Mass-Index

Klassifikation	Body-Mass-Index (kg/m <sup>2</sup> )	
	♀	♂
<b>Untergewicht</b>	< 19	< 20
<b>Normalgewicht</b>	19 – 23,9	20 – 24,9
<b>leichtes Übergewicht</b>	24 – 26,9	25 – 26,9
<b>mäßiges Übergewicht</b> (Adipositas <sup>221</sup> Grad I)	27 – 29,9	
<b>starkes Übergewicht</b> (Adipositas Grad II)	30 – 39,9	
<b>extremes Übergewicht</b> (Adipositas Grad III)	≥ 40	

Quellen: WHO 2000; Hollmann et al. 2000; Silbernagel et al. 2001; Drewe et al. 2002

<sup>216</sup> vgl. 199, 219, 228, 353, 501, 520, 665, 717, 721, 805

<sup>217</sup> Übergewicht, bemessen an einem BMI von über 25 kg/m<sup>2</sup>, gilt als eigenständiger Risikofaktor. Dafür sprechen zahlreiche langfristig angelegte und äußerst umfangreiche Erhebungen (n = 300.537 – 1.046.154) (vgl. 125, 247, 567, 663, 664).

<sup>218</sup> CALLE et al. (2003) stellten erst kürzlich in einer 16 Jahre Follow-up-Studie (n = 900.053) fest, dass Männer mit dem höchsten BMI eine um 52 % und Frauen sogar um 62 % höhere Krebs-Sterberate aufweisen als Personen mit einem normalen BMI.

<sup>219</sup> Nach den Ergebnissen einer aktuellen über 18 Jahre laufenden Follow-up-Studie (n = 392) steigt bei Frauen im Alter von 70 Jahren für jede 1,0 kg/m<sup>2</sup> BMI-Erhöhung das Risiko für Demenz und Alzheimer-Krankheit um 36 % (vgl. Gustafson et al. 2003).

<sup>220</sup> STEVEN N. BLAIR und seine Kollegen vom 'Cooper Institute für Aerobics Research' in Dallas/Texas machen allerdings auf der Grundlage der Forschungen ihrer Arbeitsgruppe in neuester Zeit darauf aufmerksam, dass es vermutlich weniger das Übergewicht selbst ist, das zur Erhöhung des Erkrankungsrisikos und der Sterblichkeit beiträgt, als vielmehr der ungünstige Fitnesszustand der allermeisten Übergewichtigen: „Our data show that having an acceptable level of cardiorespiratory fitness provides protection against cardiovascular disease and all-cause mortality in both normal-weight and overweight individuals“ (Blair 2000, S. 29). Bei einem follow-up über 13 Jahre mit etwa 25.000 Männern kamen z. B. WEI et al. (1999b, S. 1547) zu dem Ergebnis: „Low fitness was an independent predictor of mortality in all body mass index groups after adjustment for other mortality predictors“ (vgl. Lee et al. 1999; Wei et al. 1999a). In eine entsprechende Richtung weisen auch die Ergebnisse der CAR-DIA-Studie mit 1.777 Teilnehmern zwischen 18 und 30 Jahren, die im Abstand von 7 Jahren getestet wurden (vgl. Sternfeld et al. 1999).

<sup>221</sup> Adipositas = Fettsucht, Fettleibigkeit (übermäßige Vermehrung des Fettgewebes infolge positiver Energiebilanz)

Die gemessenen/berechneten BMI-Werte der Probanden verdeutlicht Abb. 41 bzw. Tab. A20.

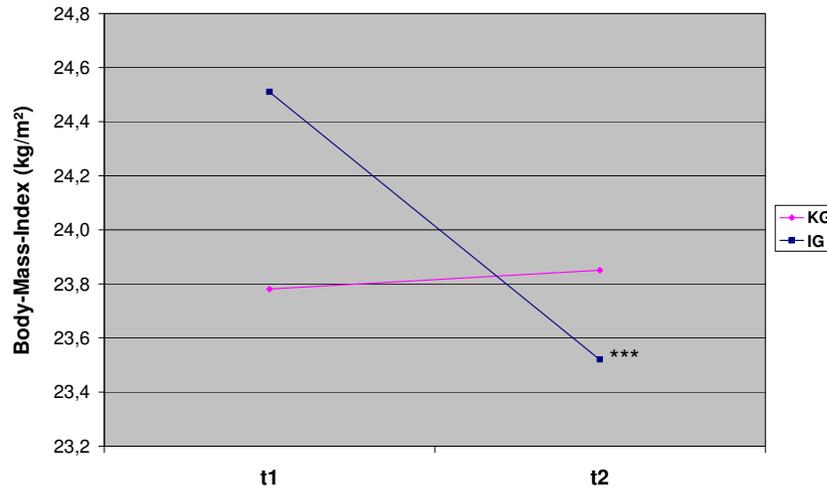


Abb. 41: Body-Mass-Index (kg/m<sup>2</sup>) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>222</sup>

Die Körpermasse verringerte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> hochsignifikant um durchschnittlich 2,7 kg bzw. 4,0 %, woraus sich eine hochsignifikante Reduktion des BMI um 1,0 kg/m<sup>2</sup> bzw. 4,0 % ergab. Bei der Kontrollgruppe ließen sich weitgehend keine Veränderungen feststellen. Der sehr positive Einfluss eines körperlich-aktiven Lebensstils mit Erhöhung des Ballaststoffverzehrs auf die Körpermasse bzw. BMI wird auch in einer aktuellen über 12 Jahre laufenden Studie (n = 74.091; 38 – 63 J.) bestätigt: Frauen mit der höchsten Ballaststoffaufnahme nahmen im Durchschnitt 1,5 kg weniger zu als diejenigen mit der niedrigsten (p < 0,0001), unabhängig von der Körpermasse zu Studienbeginn und dem Alter (vgl. Liu et al. 2003b)<sup>223</sup>.

**3.4.2.3.2 Waist-to-Hip-Ratio (WHR)**

Das mit dem Ausmaß des Übergewichts assoziierte Gesundheitsrisiko hängt wesentlich von der Verteilung des Fettgewebes ab<sup>224</sup>. Besonders bedeutsam ist diesbezüglich das Taillen-Hüft-Verhältnis. Der sogenannte *Waist-to-Hip-Ratio (WHR)* ergibt sich aus dem Quotienten Taillenumfang (in cm) und Hüftumfang (in cm). Ein Umfangersverhältnis > 0,85 für Frauen und > 1,0 für Männer weist auf die androide Form der Fettverteilung („apfelförmig“), die durch eine Fettansammlung im Bereich des Bauches/ Rumpfes gekennzeichnet ist<sup>225</sup>. Hier besteht eine erhöhte Gefahr der Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Vergleichsweise gering ist das Gesundheitsrisiko (♀ < 0,8; ♂ < 0,9) bei der gynoiden Form mit einer Fetteinlagerung im Hüft- und Oberschenkelbereich („birnenförmig“)<sup>226</sup>. Die ermittelten Messwerte der Interventions- und Kontrollgruppe veranschaulicht Abb. 42 bzw. Tab. A21.

<sup>222</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)  
<sup>223</sup> vgl. 75, 216, 339, 396, 464, 465  
<sup>224</sup> vgl. 69, 283, 412, 436, 458, 473  
<sup>225</sup> So besteht bspw. zwischen erhöhtem WHR und Bluthochdruck eine hochsignifikante Assoziation (vgl. Siani et al. 2002).  
<sup>226</sup> vgl. 72, 246, 471, 501, 627, 763, 798, 861

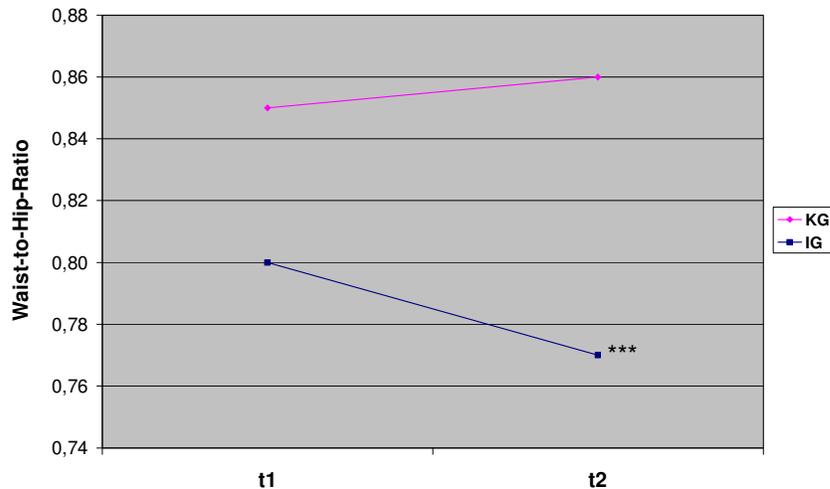


Abb. 42: Waist-to-Hip-Ratio der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>227</sup>

Beim WHR ließ sich in Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  eine hochsignifikante Reduktion um 3,8 % beobachten<sup>228</sup>. In der Kontrollgruppe erhöhte sich der WHR minimal nicht-signifikant um 1,2 %<sup>229</sup>. Die Ergebnisse einer erst kürzlich publizierten prospektiven Studie über 9 Jahre an 16.587 Personen bestätigt den positiven Einfluss der durchgeführten Gesundheitsförderungsmaßnahmen auf den WHR: Verzehrserhöhung von Ballaststoffen, -reduzierung von Transfettsäuren sowie Erhöhung der körperlichen Aktivität gehen mit einer hochsignifikanten Reduktion des Taillenumfangs einher (vgl. Koh-Banerjee et al. 2003).

### 3.4.2.3.3 Hautfaltendickenmessung/Körperfettanteil

An standardisierten Stellen des Körpers werden die Hautfalten mit dem darunterliegenden, subkutanen<sup>230</sup> Fettgewebe vom tieferliegenden Muskel mit den Fingern abgehoben und deren Dicke mittels einer „Speckzange“ (Hautfalten-Caliper<sup>231</sup>) gemessen. Ausgangspunkt dieser anthropometrischen Messmethode ist das nahezu proportionale Verhältnis vom Unterhautfettgewebe zum Gesamtkörperfett des Menschen (ca. 50 % der Körperfettreserven liegen in der Subkutanschicht). Aufgrund dieser bestehenden Abhängigkeit und der einfachen Durchführung, des geringen apparativen und finanziellen Aufwands sowie der aussagekräftigen Ergebnisse, ist die Messung der Hautfaltendicke eine häufig eingesetzte und bewährte/zuverlässige Methode<sup>232</sup> (besonders für Feldstudien im Rahmen der Arbeits- und Sportmedizin) zur Ermittlung des Körperfettanteils<sup>233</sup>.

<sup>227</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>228</sup> In einer erst kürzlich publizierten Meta-Analyse des *South Manchester University Hospitals* wurde festgestellt, dass Frauen mit dem kleinsten WHR ein um 24 % geringeres Brustkrebsrisiko aufweisen (vgl. Harvie et al. 2003).

<sup>229</sup> vgl. 75, 378, 519

<sup>230</sup> subkutan = 1. unter der Cutis (Haut) befindlich; 2. unter die Haut appliziert (z. B. Arzneimittel)

<sup>231</sup> Als Messgerät dient ein Hautfalten-Caliper, der eine Standardisierung des Anpressdruckes ermöglichen soll, damit bei jeder Messung derselbe Druck auf die Hautfalte ausgeübt wird.

<sup>232</sup> Anmerkung: Moderne apparative Messmethoden zur Körperzusammensetzung (z. B. Bioelektrische Impedanz-Analyse, Ultraschall-Messung, Infrarot-Messung, Computertomographie, Magnet-Resonanz-Tomographie, DXA-Methode (dual x-ray energy absorptiometry)) lösen immer mehr die „älteren“ Verfahren (z. B. Unterwasserwägung, Hautfaltendickenmessung) ab, obwohl in Vergleichsuntersuchungen auf teilweise erhebliche methodische Probleme dieser „neueren“ Verfahren hingewiesen wird (vgl. 71, 80, 155, 333, 353, 373, 520, 798).

<sup>233</sup> vgl. 71, 332, 333, 353, 431, 501, 520, 535, 600, 601, 798

Die Ermittlung des Körperfettanteils der Interventions- und Kontrollgruppe erfolgte durch die Messung der Hautfaltendicke an vier Körperstellen (1. Trizeps-Mitte (*m. triceps brachii*), 2. Bizeps-Mitte (*m. biceps brachii*), 3. unter der unteren Schulterblattecke (*subscapula*), 4. über der Darmbeinkante (*suprailiaca*)), die sehr hohe Korrelationen mit dem Gesamtkörperfett aufweisen<sup>234</sup>.

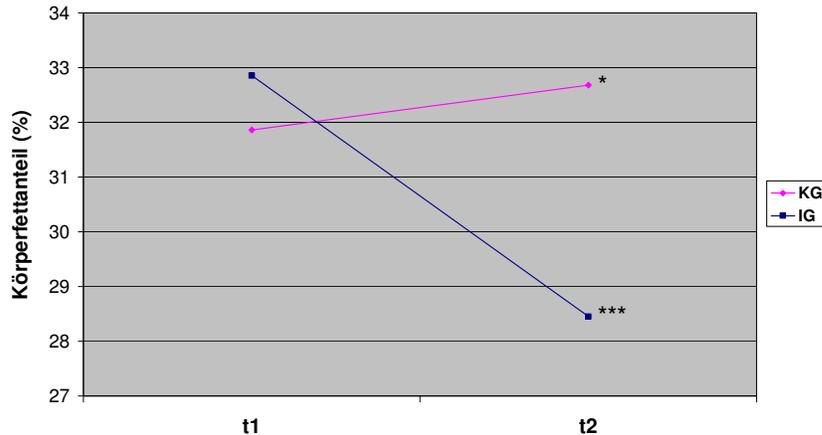


Abb. 43: Körperfettanteil (%) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>235</sup>

Der Risikofaktor Körperfett verringerte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 13,4 % (vgl. Stevens et al. 2002; Bond-Brill et al. 2002). Im Vergleich dazu stieg der Körperfettanteil in der Kontrollgruppe signifikant um 2,6 % an. *Sanftes Krafttraining*, was ebenfalls Inhalt des realisierten Interventionsprogrammes war, führt zu einer deutlichen Reduktion des Körperfettanteils sowie zu einer Abnahme des Taillenumfangs (vgl. Boeckh-Behrens et al. 2001; Stewart 2002). Wie neuere Untersuchungen zum Energieverbrauch beim Krafttraining mittels Atemgasanalysen belegen, ist der Fettstoffwechsel auch nach dem Krafttraining noch längere Zeit erhöht (vgl. Zapf et al. 1999).

Zusammenfassend zeigte sich bei den Interventionspersonen eine hochsignifikante Reduktion des BMI, WHR sowie des Körperfettanteils nach der 4-monatigen Modifikation des Lebensstils.

### 3.4.2.4 Blutdruck in Ruhe und nach Belastung

Der Ruheblutdruck als schnell erfassbarer Prädiktor für Herz-Kreislauf-Belastungen bzw. -Anomalien wurde im Sitzen nach zehnmütiger Ruhepause sphgmomanometrisch am linken Oberarm der Probanden von einem Arzt gemessen (zweimal im Abstand von 5 Minuten) (vgl. Kap. 2.5.2.1). Der Belastungsblutdruck wurde im Rahmen des Kniebeugetests (vgl. Kap. 3.4.3.2.1) erfasst. Unmittelbar nach Abschluss der 20 Kniebeugen wurde der Belastungsblutdruck gemessen; die Probanden setzten sich dabei auf einen (bereitgestellten) Stuhl. Die gemessenen Blutdruckwerte der Interventions- und Kontrollpersonen zeigt die Abb. 44 bzw. Tab. A23.

<sup>234</sup> vgl. 71, 188, 204, 224, 431, 496, 520, 535, 548, 746

<sup>235</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

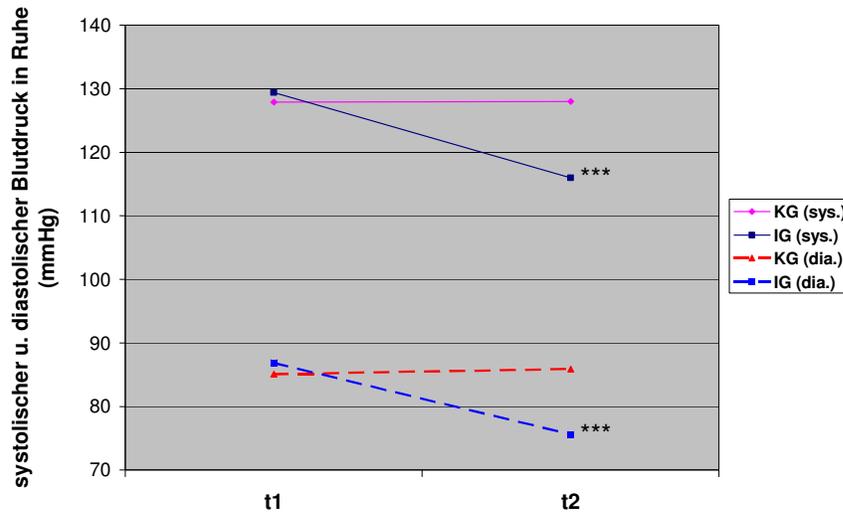


Abb. 44: Systolischer und diastolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>236</sup>

In der Interventionsgruppe sank im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sowohl der systolische wie auch der diastolische Blutdruck in Ruhe hochsignifikant um 10,4 % bzw. 13,0 %, womit der Ruheblutdruck der Interventionspersonen zum Messzeitpunkt  $t_2$  mit 116/76 mmHg entsprechend Tab. 7 im 'optimalen Bereich' lag. Ebenfalls zeigte sich in der Interventionsgruppe eine sehr signifikante Senkung um 10,8 % im systolischen sowie eine hochsignifikante Senkung um 10,2 % im diastolischen Blutdruck nach Belastung. In der Kontrollgruppe ließen sich weitgehend keine Blutdruck-Veränderungen feststellen. Die realisierten Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen haben demnach einen sehr günstigen Einfluss auf den Blutdruck<sup>237</sup>.

### 3.4.2.5 Blutuntersuchung

Alle Blutentnahmen erfolgten standardisiert am nüchternen Probanden nach mindestens 8-stündiger Nahrungskarenz morgens zwischen 7.00 und 8.30 Uhr im Sitzen nach 5-minütiger Ruhepause von einem Arzt (den Prüfern bekannt; datenschutzrechtlich hier nicht genannt) und anschließender Auswertung der Blutseren bzw. EDTA-Vollblut in einem medizinisch-technischen Labor (den Prüfern bekannt; datenschutzrechtlich hier nicht genannt).

#### 3.4.2.5.1 Parameter des kleinen Blutbildes

Die Parameter des kleinen Blutbildes, die sich vor allem als Basisuntersuchung bei Verdacht auf Infektionen, Blutarmut oder andere Störungen der Blutbildung eignen (vgl. Kap. 2.5.2.2.1), lagen zu beiden Messzeitpunkten bei den Untersuchungsteilnehmern im Normbereich (vgl. Tab. A24). Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ließen sich in der Kontrollgruppe weitgehend keine Veränderungen feststellen. In der Interventionsgruppe dagegen stieg die Hämoglobinkonzentration im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sehr signifikant um 4,2 %, die Erythrozytenkonzentration signifikant um 1,1 % sowie die MCHC hochsignifikant um 2,6 % an. Diese Anstiege lassen sich vermutlich damit erklären, dass körperlich aktive im Vergleich zu körperlich inaktiven

<sup>236</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)  
<sup>237</sup> vgl. 123, 380, 661, 850

Personen eine höhere Hämoglobin- sowie Erythrozytenkonzentration aufweisen (vgl. Hollmann et al. 2000; Diebschlag 1991). Der Hämatokrit-Wert, die Leukozyten- und Thrombozytenkonzentration blieben auch bei den Interventionspersonen weitgehend unverändert.

### 3.4.2.5.2 Parameter des Lipidstoffwechsels

Erhöhte Konzentrationen von Gesamt-Cholesterin<sup>238</sup>, LDL-Cholesterin, Tryglyceriden und erniedrigte Werte von HDL-Cholesterin im Plasma stellen wichtige Risikofaktoren für die Entstehung der Arteriosklerose<sup>239</sup> dar<sup>240</sup>. Die Untersuchung der Blutfette dient somit zur Früherkennung/Risikoabschätzung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bzw. Abklärung von Fettstoffwechselstörungen. Die gemessenen Parameter des Lipidstoffwechsels der Interventions- und Kontrollgruppe zu beiden Messzeitpunkten werden in den Abb. 45 – 47 bzw. Tab. A25 dargestellt.

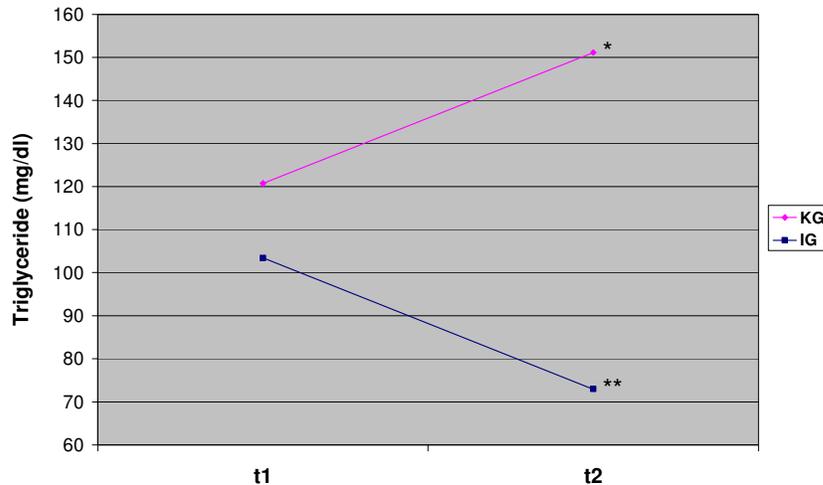


Abb. 45: Triglyceride (mg/dl) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>241</sup>

Die Triglycerid-Plasmakonzentration verringerte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sehr signifikant um 29,5 %, wohingegen sich in der Kontrollgruppe eine signifikante Erhöhung um 25,2 % ergab.

Beim Gesamt-Cholesterin-Wert ließ sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ebenfalls eine hochsignifikante Reduktion um 13,4 % beobachten. Im Vergleich dazu blieb der Cholesterinspiegel der Kontrollpersonen weitgehend unverändert (vgl. Abb. 46).

<sup>238</sup> Erhöhte Plasma-Konzentration von Gesamt-Cholesterin ( $> 200$  mg/dl): Nach den vom Ministerium für Gesundheit veröffentlichten „Daten des Gesundheitswesens“ (erstellt vom Robert-Koch-Institut Berlin) laufen bis zu 75 % aller Erwachsenen mit dieser 'Zeitbombe in den Adern' herum. Aber kaum einer der Betroffenen weiß davon, und nur ein Bruchteil tut aktiv etwas dagegen.

<sup>239</sup> Arteriosklerose = Degenerative Verhärtung und Verengung der lebenswichtigen arteriellen Blutgefäße. Als Hauptursachen sind die zivilisatorischen Risikofaktoren Bewegungsmangel, Fehlernährung und Stress zu nennen. Die Arteriosklerose gilt als Schlüsselphänomen für die häufigsten Erkrankungen und Todesursachen des Herz-Kreislauf-Systems (Herzinfarkt, Schlaganfall).

<sup>240</sup> vgl. 15, 443, 736, 751, 767, 800, 813, 836, 838, 839

<sup>241</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

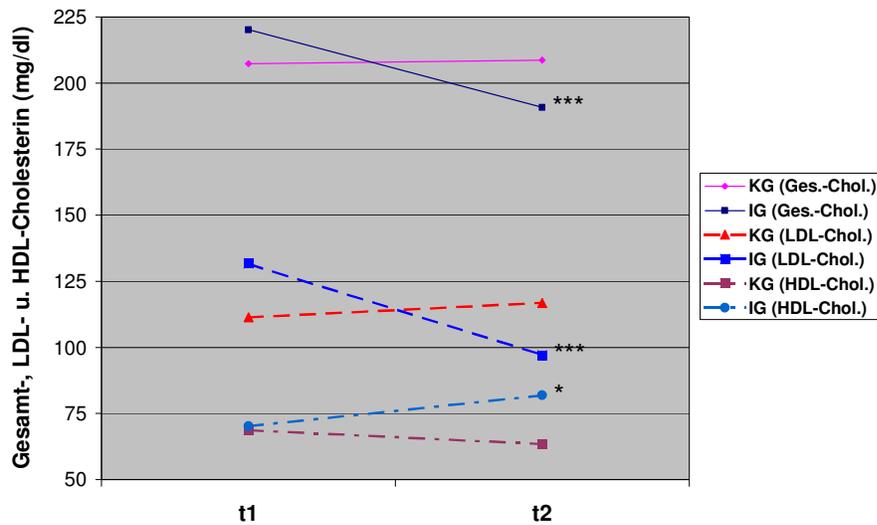


Abb. 46: Gesamt-, LDL- und HDL-Cholesterin (mg/dl) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>242</sup>

Das 'schlechte' LDL-Cholesterin verringerte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 26,3 %. Bei den Kontrollpersonen zeigte sich ein nicht-signifikanter Anstieg des LDL-Cholesterin um 5,0 %.

Das 'gute' HDL-Cholesterin erhöhte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  signifikant um 16,7 %, in der Kontrollgruppe dagegen ließ sich eine nicht-signifikante Absenkung um 7,7 % feststellen<sup>243</sup>. In neueren Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass ein hoher HDL-Cholesterin-Wert auch eine protektive Wirkung auf die Gedächtnisleistung hat (vgl. Atzmon et al. 2002; Van Exel et al. 2002) (vgl. Kap. 3.4.4).

Viel wichtiger als das Gesamt-Cholesterin eines Menschen ist das Verhältnis zwischen LDL-Cholesterin und HDL-Cholesterin. Der LDL/HDL-Quotient weist eine besonders gute prädiktive Wertigkeit für die Prognose einer Herz-Kreislauf-Erkrankung auf (vgl. Roizen 2001; Panagiotakos et al. 2003). Bei den Interventionspersonen fiel der LDL/HDL-Quotient im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sehr signifikant um 38,8 % ab, in der Kontrollgruppe stieg dieser nicht-signifikant um 12,6 % an (vgl. Abb. 47).

<sup>242</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>243</sup> Die große Bedeutung von HDL-Cholesterin für die Gesundheitsbalance zeigt eine Analyse von GORDON et al., die vier große prospektive Untersuchungen wie die „Framingham Heart Study“, die „Lipid Research Clinics Prevalence Mortality Follow-up Study“, die „Coronary Primary Prevention Trial“ sowie die „Multiple Risk Factor Intervention Trial“ umfasste: Es zeigte sich, dass die Erhöhung des HDL-Cholesterins um 1 mg/dl bei Männern eine 2 %-ige, bei Frauen sogar eine 3 %-ige Reduktion des koronaren Risikos mit sich brachte (vgl. Gordon et al. 1989; Maron 2000).

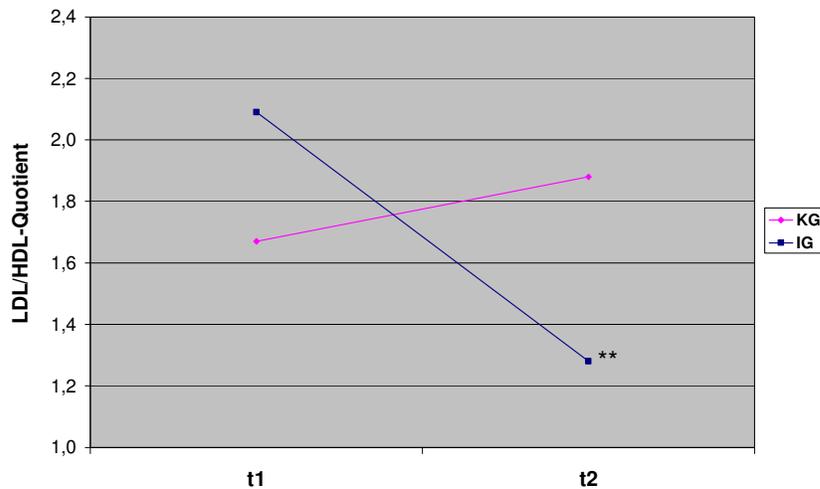


Abb. 47: LDL/HDL-Quotient der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>244</sup>

Die Ergebnisse der kürzlich publizierten ATTICA-Studie ( $n = 1.396$  ♀ ;  $\bar{x} 45 \pm 13$  J.) bestätigen unsere positiven Resultate: Verglichen mit *körperlich inaktiven* Frauen haben *aktive* signifikant niedrigere Triglycerid-, Gesamt-Cholesterin- und LDL-Cholesterin-Konzentrationen sowie höhere HDL-Cholesterin-Werte<sup>245</sup>. Auf die lipidsenkende Wirkung eines erhöhten Ballaststoff- sowie Fischverzehr sei hingewiesen<sup>246</sup>.

### 3.4.2.5.3 Verschiedene Blut-Risikoparameter

Ein wichtiges Ziel gesundheitsfördernder Interventionsprogramme ist die Vermeidung und Minderung von Risikofaktoren. 'Gesund-sein' bemisst sich in dieser medizinischen Perspektive daran, ob solche Risikofaktoren objektiv und in welchem Ausmaß vorhanden sind. Welche weiteren *Blut-Risikoparameter* bei den Probanden überprüft wurden, zeigen die Abb. 48 – 50 bzw. die Tab. A26.

Alle gemessenen *Blut-Risikoparameter* der Interventions- und Kontrollgruppe lagen zu beiden Messzeitpunkten im Normbereich.  
Die Blutkörperchengeschwindigkeit (BKS), die zu den Basisuntersuchungen bei Verdacht auf einen entzündlichen Prozess gehört, verringerte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  nicht-signifikant um 19,5 %, in der Kontrollgruppe dagegen erhöhte sich die BKS nicht-signifikant um 9,8 %.

<sup>244</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>245</sup> vgl. 75, 223, 566, 725, 764

<sup>246</sup> vgl. 135, 168, 422, 563

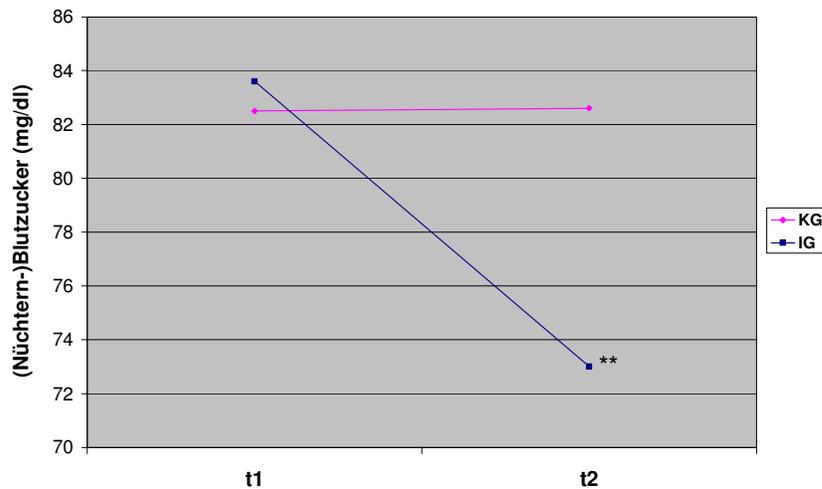


Abb. 48: (Nüchtern-)Blutzucker (mg/dl) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>247</sup>

Der Blutzuckerspiegel, der die Basisuntersuchung auf Diabetes mellitus sowie für die Beurteilung des Kohlenhydratstoffwechsels ist, verringerte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ebenfalls sehr signifikant um 12,7 %<sup>248</sup>. Bei den Kontrollpersonen ergaben sich keine Veränderungen.

Das Metabolische Syndrom ist der wichtigste Wegbereiter für den Diabetes mellitus (Typ II) – eine Hochrisikoerkrankung mit sukzessiven Schäden an Augen, Niere, Herz und Gehirn (vgl. Mehnert et al. 1998; Behrmann et al. 2001). Zum Metabolischen Syndrom („Wohlstandssyndrom“) gehören die klassischen Bedienungsfehler des Biosystems: Bewegungsmangel/niedriger Fitness-Status, Fehlernährung und Disstress stören den Energiestoffwechsel (die Fett- und Zuckerwerte im Blut sind erhöht) und erzeugen Übergewicht/Fettsucht sowie hohen Blutdruck. Das Metabolische Syndrom<sup>249</sup> gilt als klassischer Vorläufer der Arteriosklerose mit allen ihren krankheitswertigen Komplikationen<sup>250</sup>. Entsprechend den Ergebnissen der über einen Zeitraum von 16 Jahren laufenden *Nurses' Health Study* mit rund 85.000 Frauen könnten von den in Deutschland geschätzten 6,8 Mio. Diabetesfällen mehr als 6,1 Mio. (91 %) durch regelmäßige körperliche Aktivität, vollwertig-ballaststoffreiche Ernährung und aktive Entspannung (in der Summe also einfach zu beeinflussenden Schutzfaktoren der Gesundheit) verhindert werden<sup>251</sup>; auf die beträchtlichen Kostensenkungen im Gesundheitswesen sei hingewiesen<sup>252</sup>.

<sup>247</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>248</sup> In einer aktuellen Studie an 18 übergewichtigen Frauen zeigte sich ebenfalls durch Erhöhung der körperlichen Aktivität (die zurückgelegten Schritte pro Tag wurden für 8 Wochen von 4.972 auf 9.213 gesteigert) eine hochsignifikante Reduktion des Blutzuckerspiegels sowie des systolischen und diastolischen Blutdrucks (vgl. Swartz et al. 2003; Moreau et al. 2001).

<sup>249</sup> Die Prävalenz des Metabolischen Syndroms (z. B. 47 Mio. US-Bürger) wächst stetig (vgl. 248, 712, 854).

<sup>250</sup> vgl. 252, 531, 808, 864, 869

<sup>251</sup> Dieses Ergebnis wird auch durch eine deutsche Untersuchung an der Universitätsklinik Münster betätigt: 93% der Typ-II-Diabetiker sind Bewegungsmuffel (vgl. 100, 260, 362, 456, 457, 549, 784, 796)!

<sup>252</sup> Aktuellen Hochrechnungen zufolge werden im Jahr 2010 weltweit mehr als 250 Mio. Menschen und im Jahr 2025 sogar 300 Mio. an Diabetes mellitus erkrankt sein (vgl. Osei 2003).

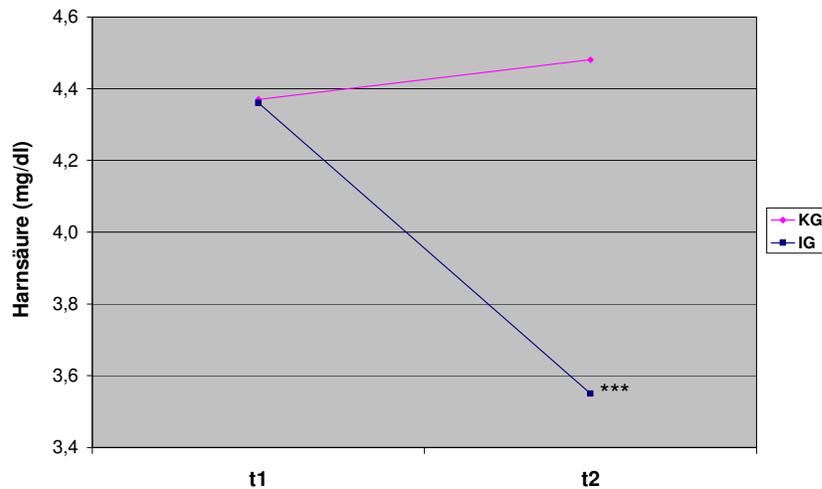


Abb. 49: Harnsäure (mg/dl) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>253</sup>

Die Harnsäure, Endprodukt des Purinstoffwechsels ohne physiologische Funktion und deshalb renaler Ausscheidung ( $\rightarrow$  Gicht), verringerte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 18,6 %, wohingegen diese bei den Kontrollpersonen nicht-signifikant um 2,5 % anstieg (vgl. Gresser 2003). Der positive Einfluss einer erhöhten Flüssigkeitszufuhr, einer fettarmen vollwertigen Ernährungsweise sowie körperlich-sportlicher Aktivität auf den Harnsäurespiegel ist bekannt<sup>254</sup>.

Das Kreatinin (Abbauprodukt aus dem Muskelstoffwechsel, das via Nieren vollständig ausgeschieden wird  $\rightarrow$  Nierenfunktion) reduzierte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ebenfalls signifikant um 7,6 %; in der Kontrollgruppe dagegen ergaben sich weitgehend keine Veränderungen.

Die (Leber-)Enzyme GOT (Glutamat-Oxalacetat-Transaminase), GPT (Glutamat-Pyruvat-Transaminase) sowie Gamma-GT (Gamma-Glutamyl-Transpeptidase), die als wichtige Indikatoren einer möglichen Leber- und Gallenwegserkrankung zum Basisprogramm jeder Leberdiagnostik gehören, sanken in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sehr signifikant um 15,2 %, nicht-signifikant um 4,0 % sowie sehr signifikant um 9,1 %. Bei den Kontrollpersonen erhöhte sich die GOT nicht-signifikant um 4,1 %, GPT und Gamma-GT blieben weitgehend unverändert. In einer neueren Untersuchung wurde herausgefunden, dass ein erhöhter Gamma-GT-Wert auch ein erhöhtes Risiko für Schlaganfall darstellt, womit die sehr signifikante Senkung des Gamma-GT-Wertes in der Interventionsgruppe als positiv zu bewerten ist (vgl. Bots et al. 2002).

Die Gesamt-CK (Creatinkinase) als Leitenzym für die Diagnose eines Herzinfarkts sowie einer Herz- und Skelettmuskelerkrankung verringerte sich bei den Interventionspersonen im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  nicht-signifikant um 8,1 %. In der Kontrollgruppe dagegen stieg die Gesamt-CK nicht-signifikant um 7,6 % an.

Das Enzym LDH (Lactatdehydrogenase), das zur Basisdiagnostik beim Verdacht auf Herz- oder Lungeninfarkt sowie Blutkrankheit gehört, sank in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ebenfalls nicht-signifikant um 5,6 %. In der Kontrollgruppe zeigte sich keine Veränderung.

<sup>253</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>254</sup> vgl. 29, 71, 177, 196, 756, 863

Homocystein<sup>255</sup>, der eigenständige Arteriosklerose-Risikofaktor<sup>256</sup>, der aktuellen Untersuchungsergebnissen zufolge auch als unabhängiger Risikofaktor für die mentale Leistungsfähigkeit bei älteren Personen ( $\geq 60$  Jahre) gilt, hat sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sehr signifikant um 9,5 % verringert<sup>257</sup>. Bei den Kontrollpersonen hingegen stieg die Homocysteinkonzentration nicht-signifikant um 6,2 % an.

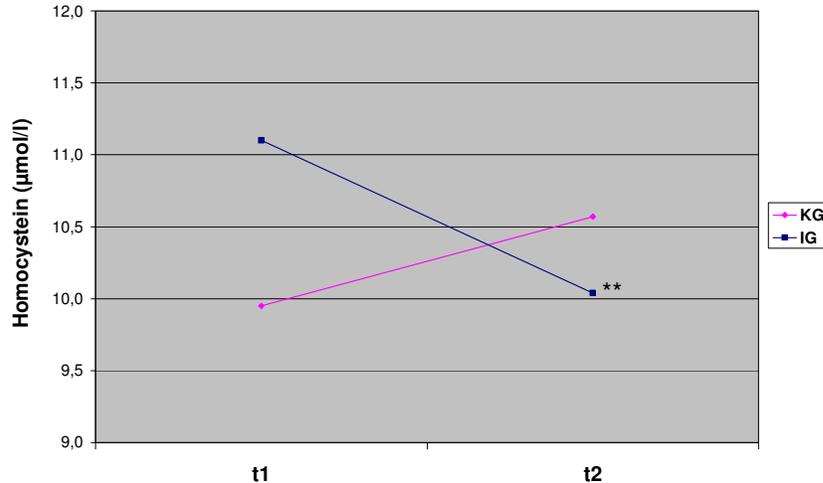


Abb. 50: Homocystein ( $\mu\text{mol/l}$ ) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>258</sup>

Eine erhöhte Homocysteinkonzentration ist mit einem ernährungsbedingten Mangel an Folsäure, Vitamin B<sub>6</sub> und B<sub>12</sub> assoziiert bzw. die Konzentration kann durch Substitution der drei Vitamine gesenkt werden, was in zahlreichen Studien nachgewiesen wurde<sup>259</sup>. Für unser (positives) Ergebnis ist auch eine neuere Untersuchung an 2.070 Personen im Alter von 35 bis 60 Jahren anzuführen, die belegt, dass zur Kontrolle des Homocysteinspiegels neben den zuvor genannten Vitaminen und auch eine Erhöhung der körperlich-sportlichen Aktivität, des Ballaststoffverzehrs sowie eine Reduktion des BMI, des Blutdrucks, der Triglyceride, des Blutzuckerspiegels, der Energiezufuhr sowie des Kaffee- und Alkoholkonsums einen signifikant günstigen Einfluss hat (vgl. Mennen et al. 2002). Erste Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Homocystein wurden von NYGARD et al. (1995) festgestellt (n = 16.176), die bei körperlich *aktiven* Menschen niedrigere Spiegel fanden als bei gleichaltrigen *inaktiven*. Moderates Ausdauer- und/oder Kraft-Training wirkt offenbar senkend auf die Homocystein-Plasmakonzentration ( $\rightarrow$  Abfall infolge geringerer Produktionsrate) (vgl. Weiß 2003; Steenge et al. 2001).

Zusammenfassend lässt sich bezüglich der untersuchten (Blut-)Parameter folgendes feststellen: Durch regelmäßige körperliche Aktivität und vollwertige ballaststoffreiche Ernährung kam es bei der Interventionsgruppe zu einer sehr signifikanten bis hochsignifikanten Abnahme von Gesamt- und LDL-Cholesterin, LDL/HDL, Triglyceriden, Glukose, Harnsäure, Gamma-GT und Homocystein sowie zu einer signifikanten Zunahme des HDL-Cholesterins was insgesamt als sehr positiver Einfluss auf die Gesundheitsbalance zu bewerten ist.

<sup>255</sup> Homocystein = schwefelhaltige, nicht Proteinbildende Aminosäure, die bei der Demethylierung der mit der Nahrung aufgenommenen, essenziellen Aminosäure Methionin entsteht; je nach Stoffwechsellage wird Homocystein entweder in die schwefelhaltige Aminosäure Cystein überführt oder zu Methionin remethyliert

<sup>256</sup> Personen mit erhöhten Homocysteinkonzentrationen haben im Vergleich zu Personen mit unauffälligen Homocysteinkonzentrationen ein ca. 4-fach erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Atherosklerose und deren Folgeerscheinungen (vgl. Staber et al. 1999).

<sup>257</sup> vgl. 90, 222, 547, 630, 644, 711, 772, 804

<sup>258</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>259</sup> vgl. 57, 106, 636, 692, 787

### 3.4.2.6 Kardiovaskuläres Risiko

Zur Abschätzung des kardiovaskulären Risikos der Untersuchungsteilnehmer wurde aus den Faktoren *Body-Mass-Index* ( $\text{kg/m}^2$ ), *systolischer Blutdruck* (mmHg), *Gesamt-Cholesterin* ( $\text{mmol/l}^{260}$ ) und *Raucherstatus* (ja = 1 / nein = 0) ein Risikoscore gebildet, der aus dem Multinational **Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease (MONICA)** Projekt der WHO übernommen wurde<sup>261</sup>. Durch Multiplikation der einzelnen Untersuchungsergebnisse mit den entsprechenden Koeffizienten<sup>262</sup> und Addition der vier Resultate ergibt sich ein absoluter Zahlenwert. In der MONICA-Studie lagen die kardiovaskulären Risikomittelwerte (gemäß den vier vorstehend genannten Risikofaktoren) der deutschen Bevölkerung für Frauen bei 6,2 – 6,4 und für Männer bei 7,2 – 7,4 (vgl. Kuulasmaa et al. 2000). Die berechneten Risikoscorewerte der Interventions- und Kontrollpersonen veranschaulicht Abb. 51 bzw. Tab. A27.

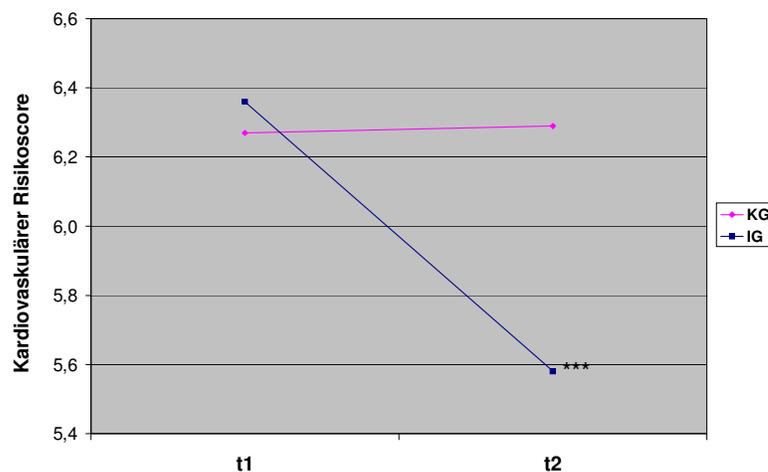


Abb. 51: Kardiovaskulärer Risikoscore (BMI, systolischer Blutdruck, Gesamt-Cholesterin und Raucherstatus) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>263</sup>

Beim kardiovaskulären Risikoscore konnte in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ein hochsignifikanter Rückgang um 12,3 % registriert werden. Weitgehend unverändert blieb dieser hingegen in der Kontrollgruppe. Schon durch geringfügige Veränderungen des Lebensstils, wie regelmäßige/tägliche körperliche Aktivität und/oder Erhöhung des Ballaststoffverzehrs, des Fischverzehrs sowie der Flüssigkeitszufuhr kann demnach das kardiovaskuläre Risiko deutlich/signifikant reduziert werden<sup>264</sup>.

<sup>260</sup> Umrechnung in Stoffmengenkonzentration:  $\text{mg/dl} \times 0,02586 = \text{mmol/l}$

<sup>261</sup> Die ebenfalls weit verbreiteten *Framingham-* oder *PROCAM-Scores* wurden nicht verwendet, da diese auch unbeeinflussbare Risikofaktoren wie Alter und Geschlecht einbeziehen und daher Veränderungen durch gesundheitsfördernde Interventionen weniger exakt abbilden. Beim verwendeten kardiovaskulären Risikoscore des WHO-MONICA-Projekts ist jedoch kritisch anzumerken, dass dieser Score diastolische Blutdruckwerte nicht einbezieht, zumal ein erhöhter diastolischer Blutdruck ein noch viel bedeutsamer lebensbedrohlicher Faktor ist; beim *Framingham-* und *PROCAM-Risikoscore* sind ebenfalls (leider) nur der systolische Blutdruck berücksichtigt.

<sup>262</sup> Koeffizienten der kardiovaskulären Risikoberechnung:

	♀	♂
Body-Mass-Index	0,007	0,049
systolischer Blutdruck	0,030	0,021
Gesamt-Cholesterin	0,375	0,435
Rauchen	0,851	0,807

<sup>263</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>264</sup> vgl. 10, 36, 66, 120, 122, 134, 168, 177, 237, 309, 315, 337, 363, 364, 391, 455, 466, 472, 493, 494, 497, 515, 541, 557, 623, 669, 718, 719, 727, 735, 765, 766

### 3.4.2.7 Sehschärfenbestimmung (Visus) und Audiometrie

Der weit überwiegende Teil (> 80 %) der Informationsaufnahme von außen erfolgt über den Gesichtssinn, gefolgt vom Gehör mit etwa 5 – 10 %. Wie die Erfahrung lehrt, verändert sich mit zunehmendem Lebensalter die Leistungsfähigkeit beider Sinnesorgane. So ist die Seh- und Hörfähigkeit (Absinken der oberen und unteren Hörgrenze) im Alter in vielfacher Hinsicht beeinträchtigt. Wegen der abnehmenden Linsenelastizität vermindert sich die Akkomodationsfähigkeit, so dass nahe Gegenstände nicht mehr scharf auf der Netzhaut abgebildet werden können<sup>265</sup>. Die Folge ist, dass für das Nahsehen eine Brille mit Sammellinse getragen werden muss. Auch die Transparenz der Linse geht zurück, woraus sich unter pathologischen Bedingungen eine Linsentrübung (Katarakt) entwickeln kann<sup>266</sup>.

Die Überprüfung des Seh- und Hörvermögens der Probanden erfolgte nur zum Messzeitpunkt  $t_1$ , da sich erwartungsgemäß innerhalb der viermonatigen Interventionsphase keine Veränderungen ergeben<sup>267</sup> (vgl. Seidel et al. 2002).

**Sehvermögen**<sup>268</sup>: Da 9 Personen der Interventionsgruppe (davon 3 „kurzsichtig“, 2 „übersichtig“ und 4 „bifokal“<sup>269</sup>) sowie 8 Personen der Kontrollgruppe (davon 4 „kurzsichtig“, 2 „übersichtig“ und 2 „bifokal“) Sehhilfen (Brille oder Kontaktlinsen) im Alltag tragen, ergab sich für die Interventionsgruppe lediglich ein Visus binokular<sup>270</sup> von 51 % (Ferne) bzw. 52 % (Nähe) und für die Kontrollgruppe 62 % (Ferne) bzw. 63 % (Nähe) (vgl. Tab. A28)<sup>271</sup>.

**Hörvermögen**: Die Interventions- und Kontrollgruppe wiesen bei verschiedenen Frequenzen (1, 2, 3, 4 und 6 kHz) ein durchschnittliches Hörvermögen auf<sup>272</sup> (vgl. Tab A29).

### 3.4.2.8 Lungenfunktionsprüfung (bronchopulmonale Leistungsfähigkeit)

Die körperliche Leistungsfähigkeit ist nicht nur vom Herz-Kreislaufsystem abhängig, sondern ganz entscheidend auch von der Lungenfunktion. Damit im Organismus Energie gebildet werden kann, ist Sauerstoff erforderlich, der über die Lungen aufgenommen wird. Zur Prüfung der Lungenfunktionsleistung (bronchopulmonale Leistungsfähigkeit) wurden in der Interventions- und Kontrollgruppe die beiden aussagekräftigsten Lungenfunktionsparameter *Forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC)*<sup>273</sup> und *Forciertes Expirationsvolumen in einer*

<sup>265</sup> Bis zum 60. Lebensalter nimmt die Sehschärfe um ca. 30 % ab, nach dem 70. Lebensalter tritt nochmals eine rapide Abnahme ein (vgl. Aulhorn 1970).

<sup>266</sup> vgl. 195, 314, 502, 545, 579, 803

<sup>267</sup> Allerdings ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass die sensomotorischen Funktionen wie die visuelle und die akustische Reaktionsgeschwindigkeit sowie die Akkomodation *längerfristig* durchaus trainierbar sind. Neben allgemeinen Maßnahmen wie körperlichem Training, Entspannung, ausreichendem Schlaf, Vermeidung von Rauchen und anderen Noxen ist vor allem die Optimierung der zellulären Energieversorgung, die Optimierung der mitochondrialen Energiebereitstellung mit Reduktion der Sauerstoff-Radikalbildung (Optimale Versorgung mit Mikronährstoffen!), Optimierung der Sauerstoffzufuhr u. a. hilfreich. Die obere oder untere Hörgrenze und Hörschärfe sind nach derzeitiger Einschätzung nicht trainierbar. Jedoch könnten sich vorstehende Gesundheitsförderungsmaßnahmen auch auf einzelne Aspekte der Altersschwerhörigkeit positiv auswirken. Im Tierversuch konnte in der Tat durch Verbesserung der energetischen Versorgung und Optimierung antioxidativer Funktionen das Absinken der Hörschwelle im Alter gebremst werden (vgl. Bieger 2001).

<sup>268</sup> Als Soll-Sehvermögen gilt wie allgemein üblich ein Visus von 100 % (vgl. Seidel et al. 2002).

<sup>269</sup> Bifokalglas = Brillenglas mit unterschiedlichem Schliiff und damit verschiedenen Brennweiten (oben für Fern-, unten für Nahsehen)

<sup>270</sup> binokular = beidäugig

<sup>271</sup> Alle Personen der beiden Gruppen waren mittels *Ishihara-Tafeln* als normal farbtüchtig einzustufen.

<sup>272</sup> Einzige Ausnahme bildet der Hörpegel rechts bei 1 kHz in der Kontrollgruppe; dabei ist jedoch anzumerken, dass eine Person der Kontrollgruppe seit 1972 sechsmal am Ohr operiert wurde und im Alltag stets ein Hörgerät verwendet.

<sup>273</sup> FVC (Forced vital capacity) = nach maximaler Einatmung durch forciertes Ausatmen gemessener Wert in Litern

Sekunde ( $FEV_1^{274}$ ) spirometrisch im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  gemessen (vgl. Abb. 52 bzw. Tab. A30) (vgl. Seidel et al. 2002).

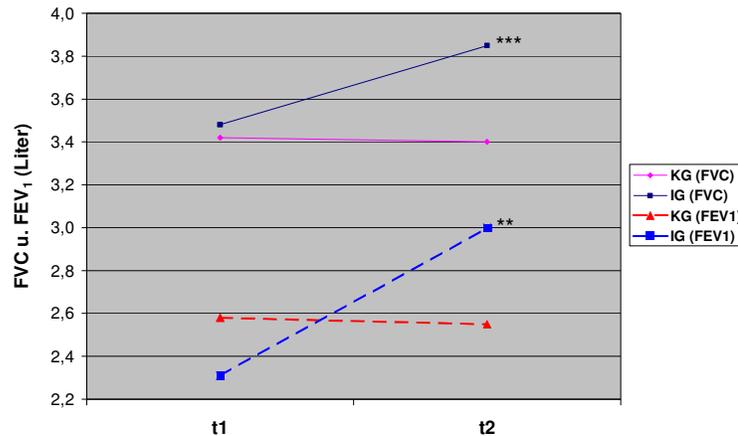


Abb. 52: Forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC) und Forciertes Expirationsvolumen in einer Sekunde ( $FEV_1$ ) (Liter) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2^{275}$

Die FVC-Werte der beiden Gruppen lagen zum Messzeitpunkt  $t_1$  im Sollwertbereich, die  $FEV_1$ -Werte jedoch mussten als unterdurchschnittlich eingestuft werden.

Die FVC erhöhte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 10,6 % sowie die  $FEV_1$  sehr signifikant um 29,9 %; in der Kontrollgruppe dagegen ließen sich weitgehend keine Veränderungen beobachten (vgl. Stegmann et al. 1984; Jakes et al. 2002). Der günstige Einfluss einer gesundheitssportlichen Intervention verbunden mit Atemübungen auf die Lungenfunktion zeigte sich auch in anderen Untersuchungen: So ließen sich beispielsweise durch Yoga-Training (30 – 40 Min./Tag) über 40 Tage ( $n = 24$ ; 30 – 60 J.) die FVC um 7,7 % und die  $FEV_1$  um 14,9 % signifikant steigern (vgl. Malhotra et al. 2002). Ein 12-wöchiges Krafttraining ( $n = 28$ ) führte ebenfalls zu einer signifikanten Erhöhung der  $FEV_1$  (vgl. Wright et al. 2003). KOHRT et al. (1991) stellten bei älteren Menschen ( $n = 110$ ; 60 – 71 J.) mittels eines Walking- bzw. Lauf-Trainings über 9 – 12 Monate eine Zunahme der maximalen Sauerstoffaufnahmekapazität um 24,3 % fest; die Wissenschaftler der *Washington University School of Medicine* folgerten, dass diese Adaptationsfähigkeit unabhängig von Geschlecht, Alter und Anfangs-Fitnesslevel ist<sup>276</sup>. Durch körperliches Training, insbesondere Ausdaueraktivitäten, kommt es zu einer tieferen Atmung und zu einer geringeren Steigerung der Atemfrequenz in Ruhe und bei submaximaler Belastung („Ökonomisierung der Atemfunktion“), d. h. Abbauerscheinungen des Alterungsprozesses am Atemapparat wird durch Bewegungsaktivitäten entgegengewirkt (vgl. Weineck 2002; Pelkonen et al. 2003). Der Brustkorb bleibt elastischer (vgl. Strauzenberg 1977).

### 3.4.2.9 Fußgesundheit

„Seinen Füßen schenkt der Mensch im allgemeinen nicht sehr viel Beachtung. So lange sie ihre Aufgabe, den Körper des Menschen zu tragen und fortzubewegen, erfüllen, scheint alles in Ordnung zu sein. Erst wenn sich Beschwerden verschiedenster Art einstellen, wird erkannt, was seit langem im Hinblick auf die Fußgesundheit versäumt worden ist“ (Diebschlag 1972, S. 2).

<sup>274</sup>  $FEV_1$  (Forced expiratory volume in one second) = das (nach maximaler Einatmung) bei forcierter Ausatmung innerhalb der ersten Sekunde ausgestoßene Volumen (Ein-Sekunden-Kapazität, Tiffeneau-Test) in Litern

<sup>275</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>276</sup> vgl. 58, 159, 310, 492, 522, 791, 855

Festzuhalten ist die Tatsache, dass ca. 98 % der Menschen mit 'gesunden' Füßen zur Welt kommen, aber weniger als 1 % unter den jungen Erwachsenen der bundesdeutschen Bevölkerung über orthopädisch-diagnostisch unauffällige Füße verfügen, wie Ergebnisse von Reihenuntersuchungen belegen (vgl. Diebschlag et al. 1977; Diebschlag 1982). Der weitaus größte Bevölkerungsanteil weist neben einer geringfügigen Zahl angeborener Fußfehlstellungen (Klump-, Sichel-, Schaukel-, Hakenfuß usw.) erworbene Fußfehlstellungen (Spreiz-, Senk-, Platt-, Hohlfuß usw.) auf, – ausnahmslos als Folge exogener Einflüsse. Hierbei sind insbesondere zu nennen<sup>277</sup>:

- *Frühzeitige Beschuhung schon im Säuglingsalter*
- *Glatte und harte Böden, auf denen wir gehen und stehen*
- *Bewegungsarmut sowie mangelndes muskuläres Aufbau- und Erhaltungsstraining*
- *Fehlernährung und Übergewicht*
- *Jahrelanges Tragen von nicht passendem sowie unphysiologisch gestaltetem Schuhwerk (zu schmal, zu eng, unphysiologische Fußbettung, zu hohe Absätze<sup>278</sup>, ungenügende Dämpfungseigenschaften und Torsionsflexibilität<sup>279</sup>).*

⇒ Erworbene Fußfehlstellungen verursachen häufig Sekundärschädigungen in sämtlichen nachgeschalteten Elementen der aufsteigenden biomechanischen Wirkungskette, insbesondere den Gelenken (Sprung-, Knie-, Hüft-, Wirbelsäulen-, Schultergelenke) und der Muskulatur (Bein-, Hüft-, Rücken-, Schulter-, Nackenmuskulatur).

Abb. 53 weist die mittels *elektronischer Trittspuranalyse* diagnostizierte Anzahl verschiedener Fußformen/-deformitäten der Untersuchungsteilnehmer aus, wobei deren Kennzeichnung/Fehlfunktion der Tab. A31 zu entnehmen ist<sup>280</sup>.

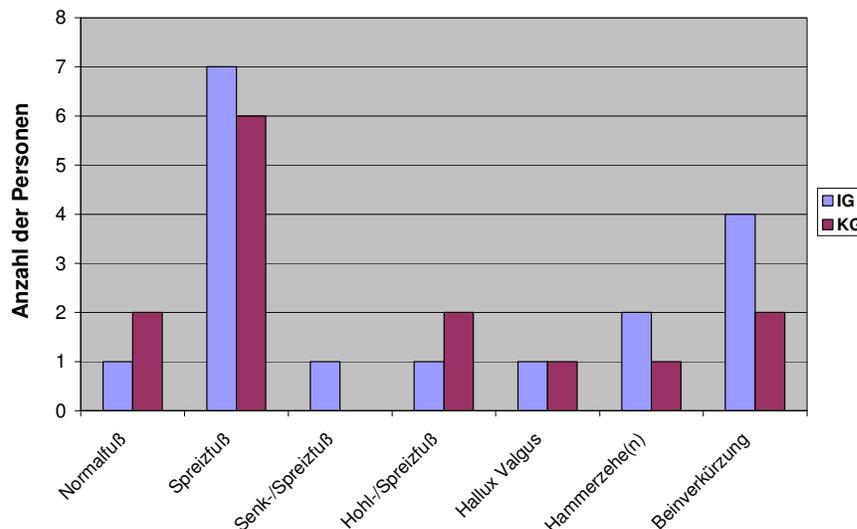


Abb. 53: Anzahl verschiedener Fußformen/-deformitäten der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) zu t<sub>1</sub>

<sup>277</sup> vgl. 189, 205, 319, 382, 383

<sup>278</sup> So verdoppelt sich bspw. die Belastung der Lendenwirbelsäule eines normalgewichtigen Menschen beim Gehen mit hohen Absätzen bzw. verdreifacht sich beim Treppabgehen mit hohen Absätzen im Vergleich zum Gehen bzw. Treppabgehen mit flachen Absätzen (vgl. Hollmann et al. 2000).

<sup>279</sup> Torsion = Drehung um die Längsachse

<sup>280</sup> vgl. 295, 345, 637, <http://www.Rothballer.de>

Wenn sich Fußgewölbeveränderungen, wie bei den meisten Probanden, bereits eingestellt haben, hilft in der Regel neben der korrekten Breite (Spreizfüße<sup>281</sup> mögen weder zu schmale noch zu breite Schuhe) sowie Absatzhöhe des Schuhwerks nur deren passive Korrektur mit *elastisch-dämpfender orthopädischer Einlagenversorgung* und *Fußbettung* durch den Orthopädietechniker. Eine Einlagenversorgung muss darauf abzielen, in den umschriebenen Bereichen lokaler Druckvermehrung und -empfindlichkeit eine Druckentlastung zu schaffen und an anderen belastungsfähigen Bereichen zu stützen. Dazu ist eine exakte Lokalisation der Druckbereiche erforderlich, wie dies anhand der Trittspur(anfertigung) und durch genaues Abtasten erfolgen muss. Bei der 'Spreizfußproblematik' ist das wichtigste Element die *Quergewölbeplatte*. Dies ist eine Erhöhung, die direkt hinter den Mittelfußköpfchen platziert ist und so den Druck von der schmerzenden Struktur nimmt. Es gibt sie in zahlreichen Breiten (tropfen- und nierenförmig), Höhen und Härtegraden<sup>282</sup>.

Um die Wirksamkeit einer 'passiven Korrektur' bei Fußdeformitäten zu verstärken bzw. Fußbeschwerden (Gewölbeschäden) vorzubeugen, ist eine Kräftigung der Fußmuskulatur unumgänglich (die am besten zu trainierende Struktur des menschlichen Bewegungsapparates ist ohne Zweifel die Muskulatur): Wichtig ist, soviel wie möglich barfuss (z. B. Rasen, Sand, Kies oder in der Wohnung, gegebenenfalls mit dicken Socken) zu gehen/laufen, damit der Fuß zeitweilig keine Unterstützung durch Schuhwerk erfährt und somit die Muskulatur stärker aktivieren muss. Außerdem hilft gezielte Gymnastik mit ein paar einfachen Grundübungen, z. B. 10 m auf dem Fußaußenrand vor- und zurückgehen, danach auf dem Innenrand, dann auf den Fersen und schließlich auf den Fußspitzen; Greif- bzw. Wegstoßübungen (10 mal) mit einem Handtuch oder einem Bleistift, und Balancieren (1 – 2 Min.) auf einem Kippelbrett oder Therapiekreisel sind effektive Übungen für die kein großer Zeitaufwand nötig ist (sie lassen sich z. B. beim Zähneputzen absolvieren)<sup>283</sup>.

Die Interventionsgruppe führte die fußgymnastischen Übungen 1 – 3-mal pro Woche durch, versuchte ein paar Tage pro Woche flachere/bequemere Schuhe während der Arbeit zu tragen und ließ (teilweise) eine Einlagenversorgung bzw. Fußbettung durch den Orthopädienschuhtechniker vornehmen, was in Kombination mit den anderen Interventionsmaßnahmen (vgl. Kap. 3.3.3) die „Allgemeine Beschwerdewahrnehmung“ deutlich reduzierte (vgl. Kap. 3.4.2.1).

Die Ergebnisse der untersuchten biomedizinischen Risikofaktoren werden in Tab. 16 nochmals zusammengefasst. Im Vergleich der Messzeitpunkte  $t_1$  und  $t_2$  zeigten sich in der Interventionsgruppe durchgängig signifikante bis hochsignifikante Verbesserungen, d. h. durch regelmäßige körperliche Aktivität und vollwertig-ballaststoffreiche Ernährung lassen sich sämtliche bekannte Risikofaktoren für Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen deutlich reduzieren bzw. verbessern.

<sup>281</sup> Neben der Valgusstellung der Großzehe (Abweichen der Großzehe nach lateral), die bei je einer Person der beiden Gruppen festgestellt wird, gehören auch Hammerzehen, 2 Personen der Interventionsgruppe und 1 Person der Kontrollgruppe, zum typischen Bild eines Spreizfußes.

<sup>282</sup> vgl. 295, 512, 817

<sup>283</sup> vgl. 383, 511, 565, 637, 817

Tab. 16: *Biomedizinische Risikofaktoren* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Biomedizinische Risikofaktoren	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Referenzbereich
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Index „subjektiver Gesundheitszustand“ (“1 = sehr schlecht“ bis “5 = sehr gut“)	3,43 (0,75)	4,18 *** (0,37)	+ 0,75 (21,9 %)	3,70 (0,71)	3,60 * (0,71)	- 0,10 (2,7 %)	3,31 $\pm$ 0,40
Empf. d. körperl. Belastung bei d. Arbeit (“1 = sehr niedrig“ bis “5 = sehr hoch“)	3,50 (0,71)	2,45 *** (0,72)	- 0,85 (30,0 %)	3,20 (0,42)	3,25 (0,42)	+ 0,05 (1,6 %)	3,19 $\pm$ 0,54
Index „Allg. Beschwerdewahrnehmung“ (“1 = stark“ bis “4 = gar nicht“)	2,11 (0,20)	3,09 *** (0,19)	+ 0,98 (46,4 %)	2,58 (0,31)	2,55 (0,33)	- 0,03 (1,2 %)	2,35 $\pm$ 0,35
Body-Mass-Index (kg/m <sup>2</sup> )	24,51 (3,36)	23,52 *** (3,36)	- 0,99 (4,0 %)	23,78 (2,24)	23,85 (2,39)	+ 0,07 (0,3 %)	♀ 19 – 23,9 ♂ 20 – 24,9
Waist-to-Hip-Ratio	0,80 (0,03)	0,77 *** (0,03)	- 0,03 (3,8 %)	0,85 (0,52)	0,86 (0,04)	+ 0,01 (1,2 %)	♀ < 0,8 ♂ < 0,9
Körperfettanteil (%)	32,85 (5,27)	28,45 *** (4,68)	- 4,40 (13,4 %)	31,86 (4,82)	32,68 * (4,71)	+ 0,82 (2,6 %)	♀ 22 – 30 ♂ 17 – 23
Systolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg)	129,40 (15,72)	116,00 *** (9,51)	- 13,40 (10,4 %)	127,90 (9,10)	128,00 (15,19)	+ 0,10 (0,1 %)	< 130
Diastolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg)	86,90 (8,36)	75,60 *** (6,59)	- 11,30 (13,0 %)	85,10 (6,92)	85,90 (8,75)	+ 0,80 (0,9 %)	< 85
Triglyceride (mg/dl)	103,40 (44,85)	72,90 ** (33,65)	- 30,50 (29,5 %)	120,70 (50,69)	151,10 * (47,85)	+ 30,40 (25,2 %)	< 200
Gesamt-Cholesterin (mg/dl)	220,20 (19,79)	190,75 *** (11,45)	- 29,45 (13,4 %)	207,30 (51,18)	208,70 (52,93)	+ 1,40 (0,7 %)	< 200
HDL-Cholesterin (mg/dl)	70,10 (20,39)	81,82 * (17,15)	+ 11,72 (16,7 %)	68,70 (12,66)	63,40 (17,10)	- 5,30 (7,7 %)	> 35
LDL-Cholesterin (mg/dl)	131,70 (14,44)	97,05 *** (10,73)	- 34,65 (26,3 %)	111,30 (41,11)	116,86 (33,53)	+ 5,56 (5,0 %)	< 155
LDL/HDL-Quotient	2,09 (0,84)	1,28 ** (0,53)	- 0,81 (38,8 %)	1,67 (0,67)	1,88 (0,46)	+ 0,21 (12,6 %)	♀ < 2,5 ♂ < 3,5
(Nüchtern-)Glukose (mg/dl)	83,60 (8,24)	73,00 ** (4,29)	- 10,60 (12,7 %)	82,50 (11,99)	82,60 (7,17)	+ 0,10 (0,1 %)	60 – 100
Harnsäure (mg/dl)	4,36 (0,77)	3,55 *** (0,74)	- 0,81 (18,6 %)	4,37 (0,58)	4,48 (0,63)	+ 0,11 (2,5 %)	2,3 – 6,1
Gamma-GT (U/l)	17,50 (7,17)	15,90 ** (6,90)	- 1,60 (9,1 %)	17,60 (7,93)	18,00 (8,29)	+ 0,40 (2,3 %)	9 – 36
Homocystein ( $\mu\text{mol/l}$ )	11,10 (3,06)	10,04 ** (2,96)	- 1,06 (9,5 %)	9,95 (2,33)	10,57 (2,37)	+ 0,62 (6,2 %)	5 – 12
Kardiovaskulärer Risikoscore (BMI, systol. Blutdruck, Ges.-Chol. u. Raucherstatus)	6,36 (0,74)	5,58 *** (0,45)	- 0,78 (12,3 %)	6,27 (0,65)	6,29 (0,92)	+ 0,02 (0,3 %)	♀ 6,2 – 6,4 ♂ 7,2 – 7,4
FVC (Liter)	3,48 (0,60)	3,85 *** (0,53)	+ 0,37 (10,6 %)	3,42 (0,59)	3,40 (0,59)	- 0,02 (0,6 %)	IG = 3,36 KG = 3,25
FEV <sub>1</sub> (Liter)	2,31 (0,65)	3,00 ** (0,45)	+ 0,69 (29,9 %)	2,58 (0,48)	2,55 (0,46)	- 0,03 (1,2 %)	IG = 2,89 KG = 2,80

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

### 3.4.3 Physisch-muskuläre Gesundheitsressourcen

Seit der sogenannten *Ottawa-Charta* der WHO im Jahre 1986 ist eine Stärkung der Gesundheitsressourcen als zentrale Aufgabe jeder Gesundheitsförderung postuliert. Gesundheitsressourcen beziehen sich auf objektive oder auch auf subjektiv wahrgenommene Potentiale einer Person, auf Belastungen/Anforderungen mit einer hohen Leistungs- und Widerstandsfähigkeit zu reagieren, Konflikte zu lösen sowie körperliches, geistiges, seelisches und soziales Wohlbefinden selbst herzustellen bzw. positiv zu regulieren (vgl. Brehm et al. 1997 u. 2001a).

Zur Stärkung physisch-muskulärer Gesundheitsressourcen übt die angemessene körperliche Aktivität einen komplexen anpassungswirksamen Einfluss auf den Organismus aus; bewegungsinduzierte Adaptationen sind für die Funktionszuverlässigkeit, -sicherheit, -kapazität und -ökonomie des Biosystems von äußerst hohem Belang (vgl. Israel 1995a).

MAX BÜRGER (1885 – 1966) sagte in seiner Eröffnungsrede zum ersten gesamtdeutschen Sportärztekongress nach dem Krieg: *„Wir sind der Überzeugung, dass wir, ebenso wie wir Luft, Licht und Nahrung brauchen, auch ein Mindestmaß an körperlicher Bewegung zur Gesunderhaltung nötig haben. Der dauernd wache Bewegungstrieb, wie wir ihn an unseren Kindern beobachten, lehrt uns, dass dieser Drang einer natürlichen Forderung unseres Körpers entspricht“* (Bürger zitiert bei Israel 1995a).

#### 3.4.3.1 Körperlich-sportliche Aktivität

Ein Ziel des Interventionsprogramms war es, den wöchentlichen Kilojouleverbrauch durch gesundheitssportliche Aktivität auf ein gesundheitsbedeutsames Maß zu steigern. In der einschlägigen Literatur gilt dabei als gesundheitsrelevantes Minimum eine mit moderater Intensität realisierte Beanspruchung des Körpers mit einem Kilojouleverbrauch von 4184 kJ (= 1000 kcal) pro Woche zusätzlich zur normalen 'Alltagsaktivität' (z. B. Herumgehen im Haus oder der Fußweg zum Auto) (vgl. American College of Sports Medicine 1998<sup>284</sup>; weitere Literatur vgl. Fußnote 77 / S. 19).

Wie Abb. 54 ausweist, lag der Kilojouleverbrauch durch sportliche Aktivität pro Woche der beiden Untersuchungsgruppen zum Messzeitpunkt  $t_1$  deutlich unter dem gesundheitsrelevanten Minimum. Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  konnte jedoch der Kilojouleverbrauch durch sportliche Aktivität pro Woche in der Interventionsgruppe hochsignifikant um 136,4 % von 1867 auf 4414 kJ gesteigert werden. In der Kontrollgruppe sank dagegen der Kilojouleverbrauch durch sportliche Aktivität pro Woche nicht-signifikant um 8,5 % von 2291 auf 2096 kJ (vgl. Tab. A32).

<sup>284</sup> Das renommierte AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE u. a. (z. B. American Heart Association, American College of Cardiology) empfehlen auf dieser Grundlage: *“Every adult should accumulate 30 minutes or more of moderate-intensity physical activity on most, preferably all, days of the week”* (Smith et al. 2001, S. 1578). Für die Prävention von Übergewicht ist nach Meinung der Experten jedoch eine tägliche körperliche Aktivität von 45 – 60 Minuten notwendig (vgl. Saris et al. 2003).

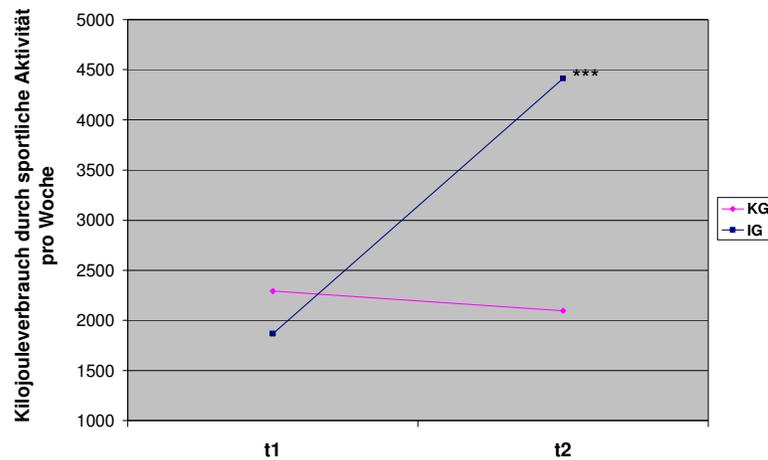


Abb. 54: Kilojouleverbrauch durch sportliche Aktivität pro Woche der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>285</sup>

Neben der sportlichen Aktivität können auch andere körperliche Alltagsaktivitäten gesundheitsfördernde Wirkungen – insbesondere auf das Herz-Kreislaufsystem – haben<sup>286</sup>. Die aktuelle Diskussion zielt vor allem auf solche Aktivitäten, von denen gesichert angenommen werden kann, dass ein zusätzlicher gesundheitsrelevanter Energieverbrauch vorliegt, z. B. regelmäßiges Radfahren, zu Fuß gehen, Treppen steigen, etc. (vgl. Roth et al. 1999). So wurde in mehreren großen Untersuchungen nachgewiesen, dass bereits eine halbe Stunde zügiges Gehen an mehreren Tagen in der Woche in ihrer Summe zu gesundheitsrelevanten Wirkungen führen kann<sup>287</sup>. Diese Erkenntnis ist beileibe nicht neu: So beeindruckte HIPPOKRATES (460 – 377 v. Chr.) bereits vor 2400 Jahren in der Antike seine Mitmenschen mit dem Satz „Gehen ist die beste Medizin“ (Hippokrates zitiert bei Rippmann 2003). Auch G. CHEYNE empfahl in seinem Buch „An essay of health and long life“ zügiges Gehen als die „most natural“ und „most useful“ Übung (Cheyne 1734, S. 94).

Aus der Abb. 55 bzw. Tab. A33 ist die Gehstrecke an einem typischen Wochentag der Interventions- und Kontrollgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  zu ersehen.

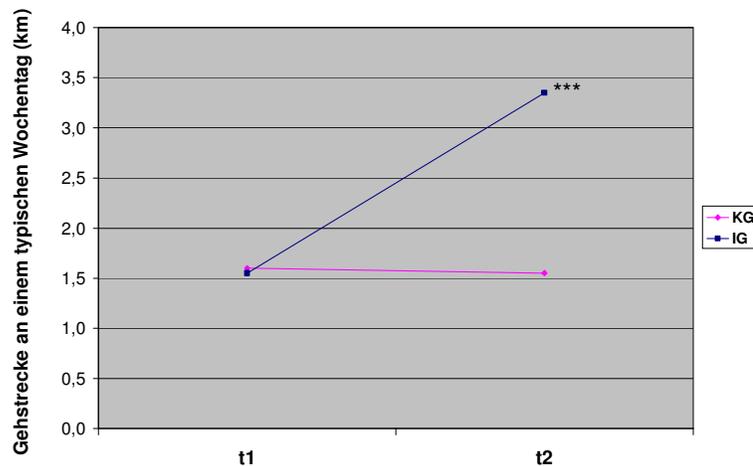


Abb. 55: Gehstrecke an einem typischen Wochentag (km) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>288</sup>

<sup>285</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>286</sup> vgl. 584, 592, 594, 595

<sup>287</sup> vgl. 308, 331, 366, 367, 368, 369, 478, 508, 509, 594, 595

<sup>288</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Die *Gehstrecke an einem typischen Wochentag* verdoppelte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant von 1,6 auf 3,4 km/Tag, wohingegen sich bei den Kontrollpersonen weitgehend keine Veränderungen feststellen ließen<sup>289</sup>. Optimistisch gedeutet kann unterstellt werden, dass der überwiegende Teil der Interventionsgruppe durch das Gesundheitstraining auch bezüglich der außersportlichen körperlichen Tätigkeiten, wie z. B. Radfahren oder zu Fuß gehen zur Arbeit, zum Einkauf oder in der Freizeit, zusätzlich motiviert wurde (vgl. Allmer 1998).

Alle Probanden der beiden Gruppen gaben an, noch etwa 2 Stunden/Woche andere körperlich anstrengende Aktivitäten in der Freizeit auszuführen, z. B. Gartenarbeit, Hausarbeit .

Die verschiedenen Motive zum Sporttreiben der Interventionsgruppe zeigt Abb. 56.

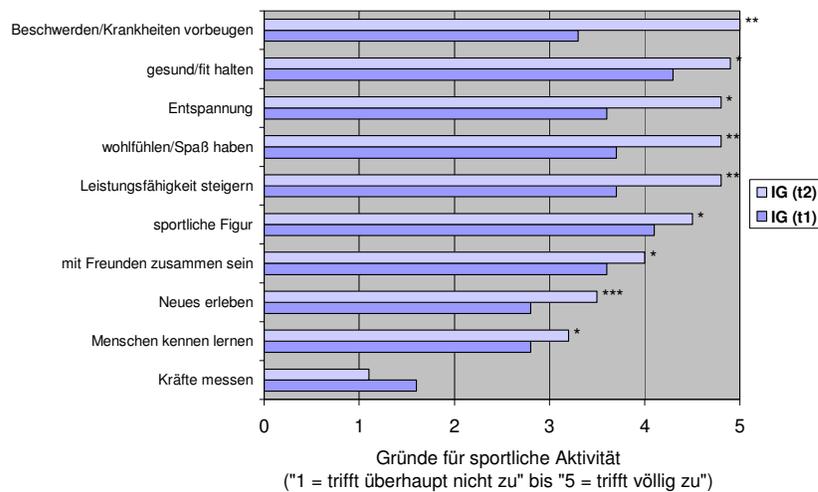


Abb. 56: Gründe für sportliche Aktivität (“1 = trifft überhaupt nicht zu“ bis “5 = trifft völlig zu“) der Interventionsgruppe (IG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>290</sup>

Gesundheit ist und war ein wichtiges Motiv für die Aufnahme körperlich-sportlicher Aktivität. Das typische Wettkampfsportmotiv “Kräfte mit anderen messen“ dagegen spielt nur noch eine untergeordnete Rolle<sup>291</sup>. Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  erhöhten sich in der Interventionsgruppe sämtliche Beweggründe signifikant bis sehr signifikant mit Ausnahme des Motivs “Kräfte messen“. Im Vergleich dazu ließen sich in der Kontrollgruppe minimale Veränderungen nicht statistisch sichern (vgl. Hofmeister et al. 2002c).

Allgemein gilt es zu berücksichtigen, dass Gesundheit zwar ein 'Einsteigermotiv', aber in der Regel kein 'Dabeibleibemotiv' ist. Dauerhaft und regelmäßig wird Sport nur betrieben, wenn weitere Faktoren hinzukommen, wie z. B. der Spaß bzw. die Freude an der Bewegung (dies ist äußerst wichtig, um “Bewegungslahme“ zu motivieren), (Ent-)Spannung und erlebte soziale Unterstützung<sup>292</sup> durch den Übungsleiter oder durch die Gruppe<sup>293</sup>.

<sup>289</sup> Tägliche Gehstrecke: In einer über 12 Jahre laufenden Untersuchung wurde der Zusammenhang zwischen regelmäßiger täglicher körperlicher Aktivität und Sterblichkeit bei im Mittel 69 Jahre alten Männern (n = 707) überprüft. Es zeigte sich, dass bei einer Gehstrecke von mehr als 3,2 km pro Tag die Sterblichkeit um 50 % niedriger war als bei einer täglichen Gehstrecke unter 1,6 km. Die Sterblichkeit durch Atherosklerose war sogar um 68 % geringer. Eine mäßige körperliche Aktivität in höherem Alter führt also zu einer eindeutigen Verbesserung der Lebenserwartung und sollte daher wesentlicher Bestandteil einer präventiven Behandlung sein (vgl. Hakim et al. 1998; Greeg et al. 2003).

<sup>290</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>291</sup> vgl. 81, 693, 737, 841, 843, 846

<sup>292</sup> In einer Studie zur Bindung an sportliche Aktivität zeigte sich, dass für die Aufrechterhaltung sportlicher Aktivität insbesondere das Übungsleiterverhalten und das soziale Zugehörigkeitsgefühl zur Sportgruppe bedeutsam sind; einen gewissen Einfluss hat auch die Unterstützung durch die Familie. Weitere Aspekte (z. B. Unterstützung durch Freunde) sind weniger wichtig (vgl. Wagner 2000).

<sup>293</sup> vgl. 258, 482, 596

### 3.4.3.2 Sportmotorische Tests<sup>294</sup>

Im Folgenden werden für die Untersuchungsteilnehmer die Ergebnisse der verschiedenen sportmotorischen Testaufgaben, die zur Erfassung der gesundheitsrelevanten Fähigkeitsbereiche *Ausdauer*, *Kraft*, *Beweglichkeit* und *Koordination* zum Einsatz kamen, dargestellt.

#### 3.4.3.2.1 Ausdauer

**Ausdauer** als „*Zeichen von Willensstärke*“, wie es LAOTSE bereits vor mehr als 2500 Jahren formulierte, ist die Fähigkeit, einer Belastung physisch und psychisch möglichst lange widerstehen zu können (d. h. eine bestimmte Leistung über einen möglichst langen Zeitraum aufrecht erhalten zu können) und/oder sich nach psycho-physischen Belastungen möglichst rasch zu regenerieren<sup>295</sup>, d. h.:

*Ausdauer = Ermüdungswiderstandsfähigkeit + rasche Wiederherstellungsfähigkeit.*

Zur Überprüfung der Ausdauerleistungsfähigkeit wurden mit den Untersuchungsteilnehmern zwei sportmotorische Tests durchgeführt.

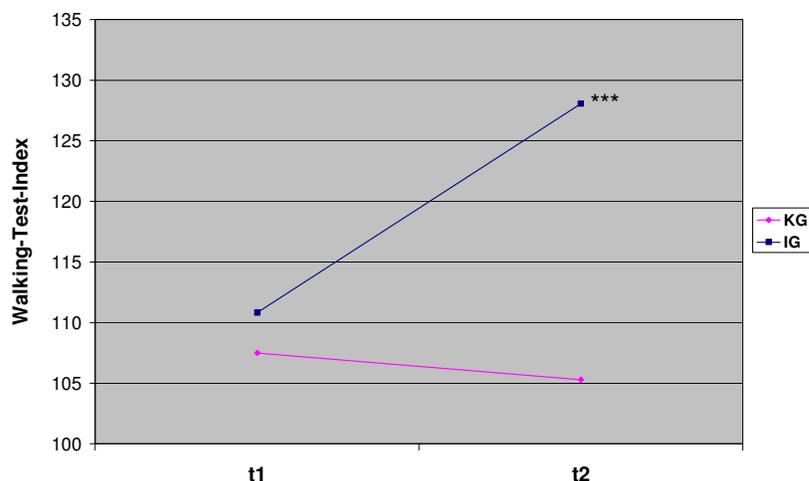


Abb. 57: Walking-Test-Index der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>296</sup>

Der Walking-Test-Index<sup>297</sup>, der für den 2-km-Walking-Test<sup>298</sup> bestimmt wurde und zur Einschätzung der *allgemeinen Ausdauerleistungsfähigkeit* der Probanden diente, erhöhte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 15,5 %, wobei sich dabei die Gehzeit hochsignifikant um 10,2 % von 17,6 auf 15,8 Min. verkürzte. Bei den Kontrollpersonen ergaben sich weitgehend keine Veränderungen (vgl. Tab. A35).

<sup>294</sup> Um motorische Auffälligkeiten (Gesundheitsrisiko) vor der Aufnahme körperlich-sportlicher Aktivität oder funktionsorientierten-sportmotorischen Tests abzuklären, wurde bei den Probanden zunächst eine motorische Risikodiagnose durchgeführt (vgl. Hofmeister et al. 2002a u. b).

<sup>295</sup> vgl. 299, 813, 865

<sup>296</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>297</sup> Die Berechnung des Walking-Test-Index ist der Tab. A34 zu entnehmen.

<sup>298</sup> **2-km-Walking-Test (Testbeschreibung):** Die Testperson soll eine ebene 2 km lange Gehstrecke in möglichst kurzer Zeit zurücklegen. Das Gehen erfolgt mit forciertem Armeinsatz. Es darf nicht gelaufen werden, d. h. es dürfen nicht gleichzeitig beide Füße vom Boden abgehoben sein; trotzdem soll sich die Testperson aber anstrengen (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

Ein Kniebeugetest kam als zweiter Ausdauerstest zur Anwendung, der zur Erfassung der *kardialen Regulationsfähigkeit im submaximalen Bereich (Kreislaufbelastungsreaktion)* diente. Zur Berechnung des entsprechenden Indikators für den Trainingszustand des Herz-Kreislauf-Systems im Ausdauerbereich wurden zunächst die Pulsfrequenzen der Probanden vor und nach dem Gesundheitstraining gemessen.

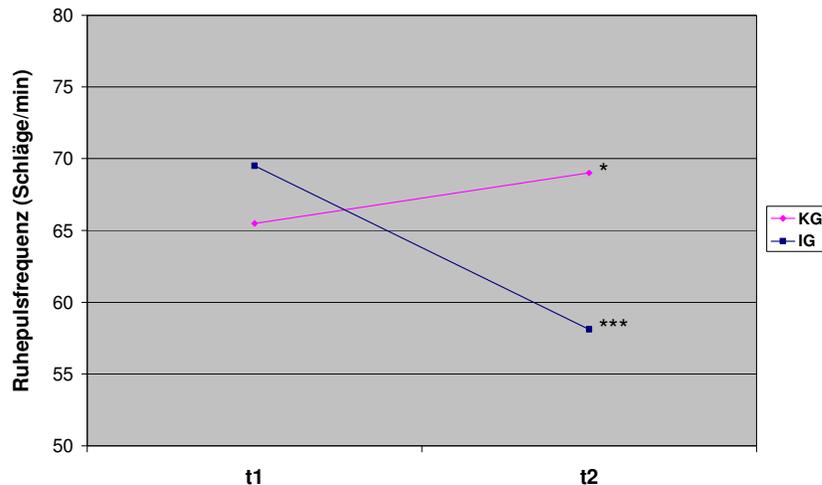


Abb. 58: Ruhepulsfrequenz (Schläge/min) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>299</sup>

Die Ruhepulsfrequenz konnte in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 16,4 % bzw. 11 Schlägen/min gesenkt werden, d. h. im Ruhezustand schlägt das Herz um 15.840 Schläge/24 h weniger. An einem Tag mit 30 min Training ist dabei die Pulsfrequenz um durchschnittlich 50 Schläge/min höher als in Ruhe, das sind also an einem Trainingstag um (50 x 30 Min. =) 1.500 Schläge mehr als in Ruhe. Diese sind von den ersparten Schlägen abzuziehen: 15.840 – 1.500 = 14.340. Also auch an einem Trainingstag braucht das trainierte Herz der Interventionspersonen im Durchschnitt 14.340 Schläge weniger als ein untrainiertes Herz ohne Training. Im Gegensatz dazu erhöhte sich in der Kontrollgruppe die Ruhepulsfrequenz signifikant um 5,3 % (vgl. Tab. A36).

Die Belastungspulsfrequenz stieg in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 35,2 %, in der Kontrollgruppe nicht-signifikant um 3,8 %. Ebenfalls erweiterte sich durch die Absenkung der Ruhepulsfrequenz sowie die dadurch mitbedingte Vergrößerung der Spanne für die Belastungspulsfrequenz auch der Arbeitspuls in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 162,0 %. Diesbezüglich ließen sich bei den Kontrollpersonen weitgehend keine Veränderungen feststellen. Die benötigte Zeit für 20 Kniebeugen verkürzte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 44,7 % von 34,3 auf 18,9 sec, wohingegen sich in der Kontrollgruppe nichts änderte (vgl. Tab. A36).

<sup>299</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

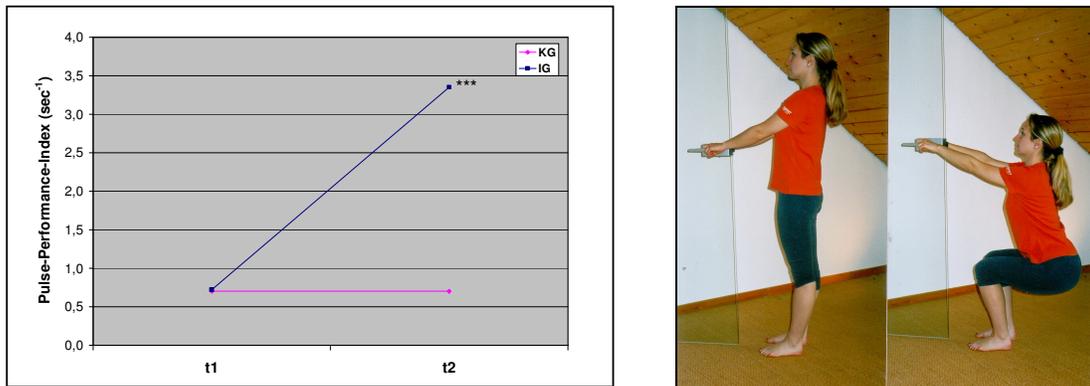


Abb. 59: Pulse-Performance-Index (sec<sup>-1</sup>)<sup>300</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>301</sup>

Der Pulse-Performance-Index<sup>302</sup> und damit die kardiale Regulationsfähigkeit im submaximalen Bereich stieg in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> hochsignifikant um 365,3 %. Bei den Kontrollpersonen ergaben sich keine Veränderungen (vgl. Tab. A36). Bei neueren Vitalitätsmessungen an der deutschen Normalbevölkerung in der zweiten Lebenshälfte (berufstätige Arbeiter und Angestellte) wurde eine Verminderung des PPI sowie der Handkraftwerte (vgl. Kap. 3.4.3.2.2) innerhalb von 17 Jahren (1980 – 1997) um rund 25 % bzw. 20 % festgestellt – in einem Zeitraum von gerade mal einer halben Generation (vgl. Meißner-Pöthig 1999).

„Als Faustregel kann folgendes gelten: (biologisch) junge oder gut ausdauertrainierte Testpersonen weisen eine hohe (frische) Pulsregulationsbreite bei dieser submaximalen Leistung auf; zudem ist der Zeitaufwand niedrig. Der PPI ist bei diesen Personen also relativ hoch. Umgekehrt fällt das Ergebnis bei Bewegungsmangel aus“ (Meißner-Pöthig 1999, S. 141; vgl. auch Pöthig 1984).

Die Gesundheitsressource Ausdauer erfuhr in der Interventionsgruppe insgesamt einen hochsignifikanten physisch-muskulären Zugewinn.

### 3.4.3.2.2 Kraft

**Kraft** ist die Fähigkeit des neuromuskulären Systems, durch Innervations<sup>303</sup> und Stoffwechselprozesse mit Muskelkontraktionen (d. h. durch Bewegungsarbeit) Widerstände zu überwinden (dynamisch konzentrische Arbeit), ihnen entgegenzuwirken (dynamisch exzentrische Arbeit) oder sie zu halten (statische bzw. isometrische Arbeit)<sup>304</sup>.

Die Kraftfähigkeit der Probanden wurde mit vier sportmotorischen Tests überprüft.

<sup>300</sup> **Kniebeugetest (Testbeschreibung):** Die Testperson stellt sich aufrecht vor eine Tür, die Füße etwa schulterbreit geöffnet und hält sich am Türgriff fest. Diese Ausgangsposition eingenommen, sollen nun 20 Kniebeugen so schnell wie möglich absolviert werden. Bei jeder Wiederholung soll eine Kniebeugung von 90° erfolgen (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>301</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>302</sup> PPI = Arbeitspuls (AP = max. Belastungspuls nach der 20. Kniebeuge – Ruhepuls) / Zeit für 20 Kniebeugen

<sup>303</sup> Innervation = 'Leitung' von Reizen mittels Nerven zu den Organen und Geweben des Organismus

<sup>304</sup> vgl. 70, 128, 187, 264, 298, 299, 353, 502, 545, 730, 813

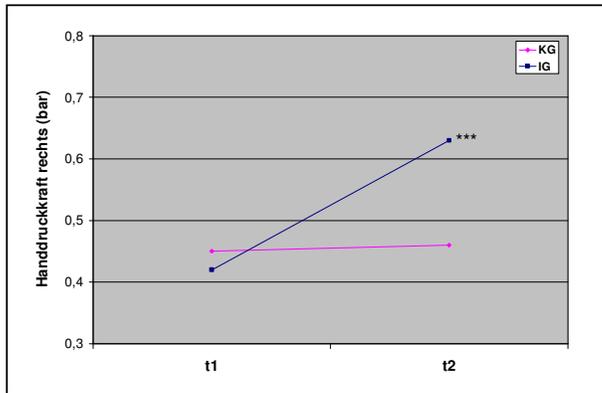


Abb. 60: Handdruckkraft rechts (bar)<sup>305</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>306</sup>

Die *Maximalkraft*<sup>307</sup> der Hand- und Unterarmmuskulatur, die mit Hilfe eines Dynamometers (Kraftmessgerät) gemessen wurde, konnte in der Interventionsgruppe rechts und links im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> hochsignifikant um 50,0 % bzw. 44,2 % verbessert werden, wohingegen sich in der Kontrollgruppe weitgehend keine Veränderungen zeigten (vgl. Tab. A37) (vgl. Dash et al. 2001). Die Handkraft gilt als repräsentatives Maß der gesamten muskulären Situation und ist als Altersbiomarker nachgewiesen (vgl. Rantanen et al. 1999 u. 2003).

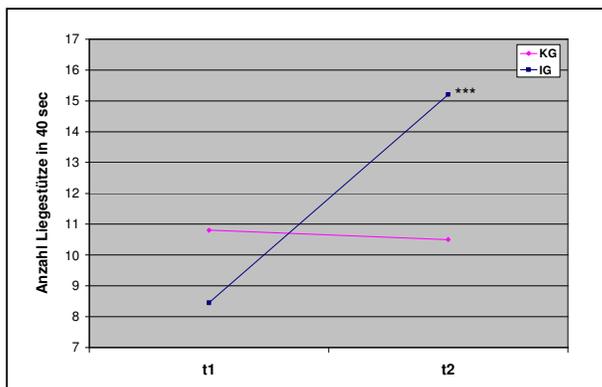


Abb. 61: Anzahl Liegestütze in 40 sec<sup>308</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>309</sup>

<sup>305</sup> **Hand-Dynamometrie (Testbeschreibung):** Die Testperson sitzt auf einem Stuhl und hält mit ausgestrecktem Arm einen mit Luft gefüllten Gummiball des Dynamometers in den Finger- bzw. in der Handgrundfläche(n). Der Gummiball ist durch einen (Luft-)Schlauch mit dem Testgerät (Pultgehäuse mit Anzeige), das auf einem Tisch steht, verbunden. Auf Anweisung des Testleiters drückt die Testperson mit maximaler Kraft einer Hand den Gummiball zusammen. Die Handdruckkraft wird jeweils zuerst rechts dann links ermittelt (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>306</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>307</sup> Maximalkraft = die höchstmögliche Kraft, die das neuromuskuläre System bei einer maximalen willkürlichen (willentlichen) Kontraktion (gegen einen unüberwindlichen Widerstand) entfalten kann (vgl. 70, 299, 690, 813)

<sup>308</sup> **Modifizierte Liegestütze (Testbeschreibung):** Die Testperson liegt in Bauchlage auf dem Boden, die Hände berühren sich hinter dem Rücken. Die Beine sind geschlossen, der Körper ist angespannt (Ausgangsposition). Mit dem Startsignal wird die Berührung der Hände hinter dem Rücken gelöst. Die Testperson setzt die Hände neben den Schultern auf und drückt sich mit gestrecktem Oberkörper vom Boden ab, bis die Arme völlig durchgestreckt sind. Während des Hochdrückens haben lediglich Hände und Fußspitzen Bodenkontakt. Sind die Arme gestreckt, löst sich eine Hand vom Boden, berührt die andere Hand bzw. den Unterarm und geht dann wieder in die Ausgangsposition zurück. Die Arme werden gebeugt bis die Bauchlage erreicht ist, die Hände lösen sich vom Boden und berühren sich wieder hinter dem Rücken. Dieser Vorgang wird in 40 Sekunden so oft wie möglich wiederholt (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>309</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

Die *dynamische Kraftausdauer*<sup>310</sup> der Brust-, Schulter- und Armmuskulatur der Interventionsgruppe, die mit dem 'Modifizierten Liegestütze-Test' überprüft wurde, verbesserte sich im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ebenfalls hochsignifikant um 79,9 %. Bei den Kontrollpersonen ließen sich keine Veränderungen feststellen (vgl. Tab. A38).

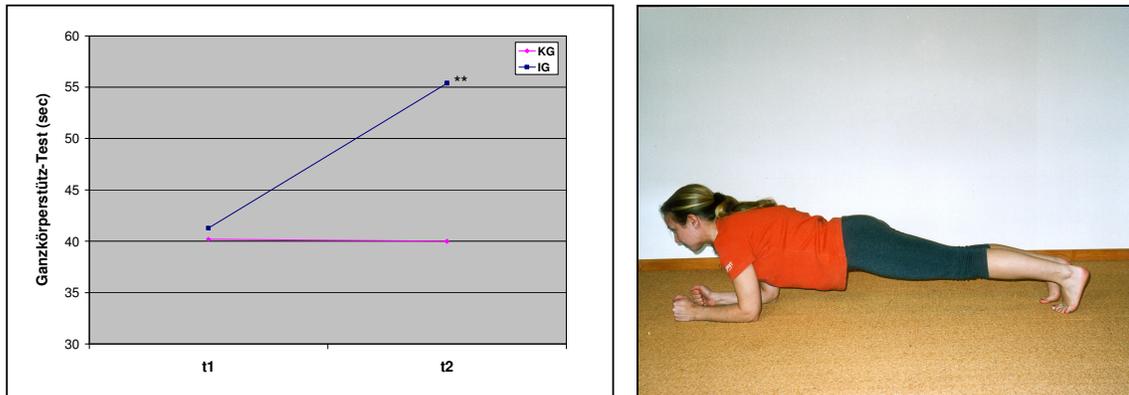


Abb. 62: Ganzkörperstütz-Test (sec)<sup>311</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>312</sup>

Die *statische Kraftausdauer der gesamten Rumpfmuskulatur (Bauch- und Rückenmuskulatur)*, die mit dem 'Ganzkörperstütz-Test' bestimmt wurde, verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  sehr signifikant um 34,2 %. Im Gegensatz dazu ließen sich in der Kontrollgruppe keine Veränderungen feststellen (vgl. Tab. A39).

<sup>310</sup> Kraftausdauer = die Fähigkeit des neuromuskulären Systems, eine möglichst hohe Impulssumme innerhalb eines definierten Zeitraums gegen höhere Lasten zu produzieren, bzw. das Vermögen, eine gegebene Kraftbelastung möglichst lange aufrechtzuerhalten/Ermüdungswiderstandsfähigkeit (ausgedrückt als Anzahl der Wiederholungen bzw. bei statischer Beanspruchung als Haltungs- bzw. Haltedauer in sec) (vgl. 70, 299, 813)

<sup>311</sup> Ganzkörperstütz-Test (Testbeschreibung): Die Testperson befindet sich in Bauchlage auf die Unterarme gestützt (Arme parallel und Daumen nach oben) und lässt dabei Rumpf und Beine gestreckt. Aus dieser Ausgangsposition hebt die Testperson den Körper ca. 15 cm vom Boden an, so dass lediglich Unterarme und Fußspitzen Bodenkontakt haben. Bauchmuskulatur und Gesäß sind angespannt und der Rücken bleibt gestreckt (Kopf in Verlängerung des Rumpfes). Diese Körperstellung soll nun solange wie möglich, maximal 60 Sekunden, stabil beibehalten werden (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>312</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

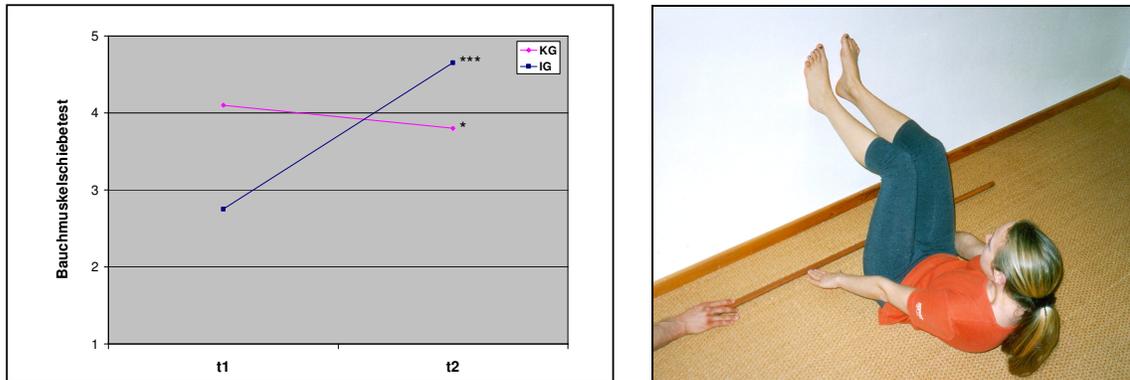


Abb. 63: Bauchmuskelschiebetest ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut")<sup>313</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>314</sup>

Die *statische Kraftausdauer der geraden Bauchmuskulatur*, die im 'Bauchmuskelschiebetest' überprüft wurde, verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  gleichfalls hochsignifikant um 69,1 %. Bei den Kontrollpersonen dagegen ließ sich eine signifikante Verschlechterung um 7,3 % beobachten (vgl. Tab. A40).

Die Gesundheitsressource Kraft erfuhr in der Interventionsgruppe insgesamt einen hochsignifikanten physisch-muskulären Zugewinn.

### 3.4.3.2.3 Beweglichkeit

**Beweglichkeit** ist die Fähigkeit und Eigenschaft des Menschen, Bewegungen (bzw. bestimmte Haltungen) mit großer Bewegungsamplitude selbst oder unter dem unterstützenden Einfluss äußerer Kräfte in einem oder in mehreren Gelenken ausführen (bzw. einnehmen) zu können<sup>315</sup>, d. h.:

*Beweglichkeit = Gelenkigkeit + Dehnfähigkeit.*

Zur Überprüfung der Beweglichkeit wurden mit den Untersuchungsteilnehmern drei sportmotorische Tests durchgeführt.

<sup>313</sup> **Bauchmuskelschiebetest (Testbeschreibung):** Die Testperson liegt in Rückenlage auf einer Matte/Decke auf dem Boden und stellt die Füße mit der ganzen Sohle schulterbreit gegen die Wand, so dass in den Hüft- sowie Kniegelenken rechte Winkel entstehen. Der Untersuchungsleiter ermittelt zunächst die maximale Aufbaumweite, wobei die Testperson Kopf und Schultern vom Boden anhebt und dabei einen Stab mit den Fingerspitzen so weit wie möglich zur Wand schiebt, die Lendenwirbelsäule bleibt dabei am Boden. Danach wird der Stab 2 cm zur Testperson zurückgeschoben und dort fixiert (Testleiter); die Testperson legt sich auf die Matte zurück und entspannt kurz. Zum eigentlichen Testvorgang hebt die Testperson nun Kopf und Schultern nochmals vom Boden an, und berührt mit den Fingerspitzen den nun z. B. durch Hilfe eines Testleiters fixierten Stab. Die Testperson soll versuchen den Kontakt zum Stab möglichst lange, maximal 60 Sekunden, aufrecht zu erhalten (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>314</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>315</sup> vgl. 240, 264, 272, 299, 353, 545, 690, 730, 813

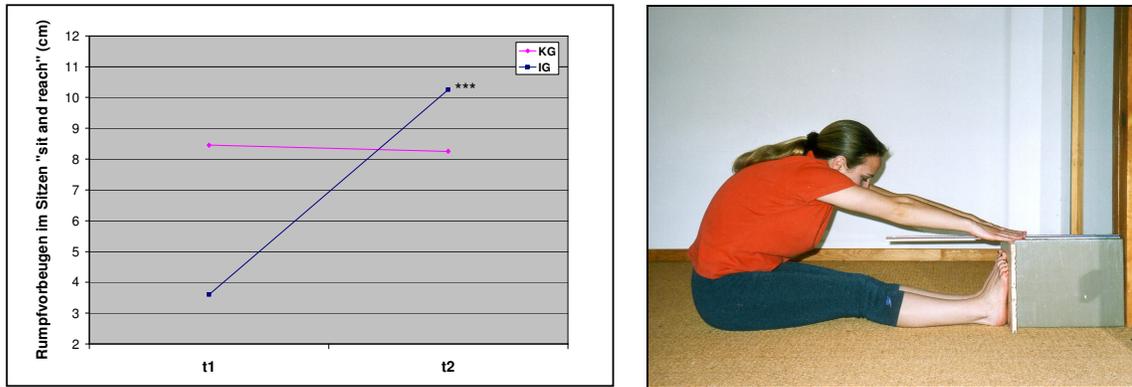


Abb. 64: Rumpfvorbeugen im Sitzen „sit and reach“ (cm)<sup>316</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>317</sup>

Die *komplexe Beweglichkeit der rückwärtigen Rumpf- und Beinmuskulatur*, die mit dem „sit and reach“-Test ermittelt wurde, verbesserte sich bei den Interventionspersonen im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> hochsignifikant um 184,7 %, wohingegen diese Dehnfähigkeit in der Kontrollgruppe unverändert blieb (vgl. Tab. A41) (vgl. Tran et al. 2001).

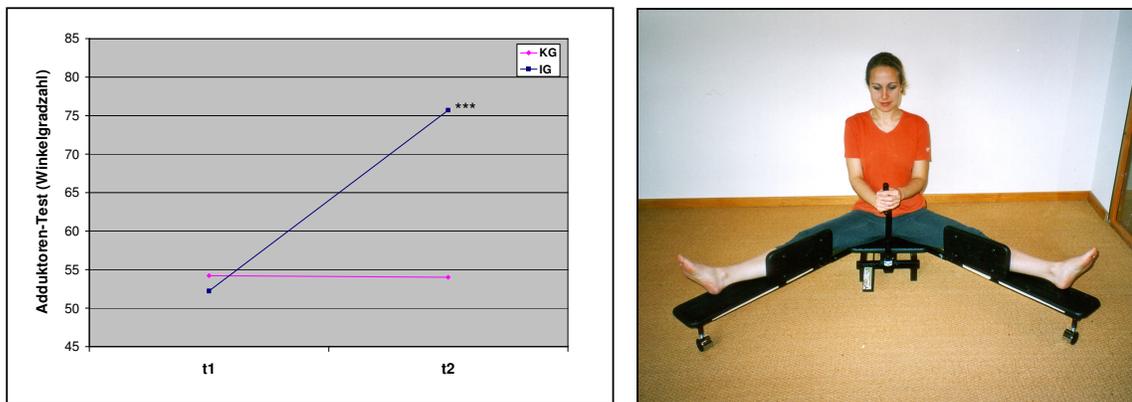


Abb. 65: Adduktoren-Test (Winkelgradzahl)<sup>318</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>319</sup>

Die *Beweglichkeit der Muskulatur im Schrittbereich – innere Hüftmuskulatur (Adduktoren)*, die mit dem Adduktoren-Test gemessen wurde, verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> hochsignifikant um 45,0 %. Bei den Kontrollpersonen konnte dagegen keine Veränderung festgestellt werden (vgl. Tab. A42).

<sup>316</sup> **„Sit and reach“-Test (Testbeschreibung):** Die Testperson sitzt im Langsitz auf dem Boden und versucht mit durchgedrückten Knien den Oberkörper (langsam und kontrolliert) so weit wie möglich nach vorne zu beugen und diese Position 3 Sekunden zu halten, wobei die Füße gegen ein angebrachtes Brett der Messvorrichtung gestellt sind (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>317</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>318</sup> **Adduktoren-Test (Testbeschreibung):** Die Testperson soll nach richtiger Positionierung auf dem Spagat-Gerät, d. h. Einstellung von Rückenlehne und Spannungsarmen auf die jeweilige Körpergröße bzw. Beinlänge (Knie sollen sich in der Mitte der Knielehnen befinden), durch langsames Drehen der Kurbel die Spannungsarme bzw. die Beine so weit wie möglich auseinanderspreizen. In dieser arretierten Einstellung soll die Testperson nun 10 Sekunden verharren (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>319</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

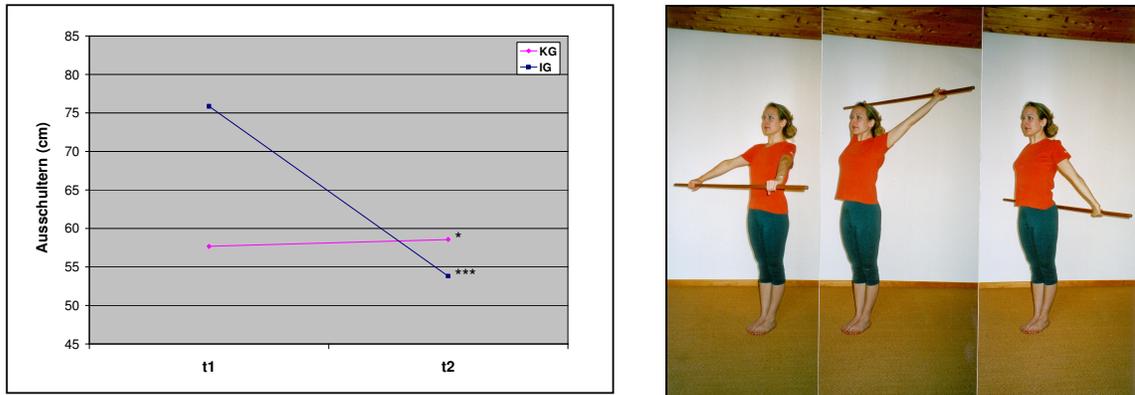


Abb. 66: Ausschultern (cm)<sup>320</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>321</sup>

Die *Beweglichkeit im Schultergürtelbereich*, die mit dem Test 'Ausschultern' ermittelt wurde, verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  ebenfalls hochsignifikant um 29,1 %, wohingegen sich diese Dehnfähigkeit bei den Kontrollpersonen signifikant um 1,6 % verschlechterte (vgl. Tab. A43) (vgl. Hollmann et al. 1983; Swank et al. 2003).

Die Gesundheitsressource Beweglichkeit erfuhr in der Interventionsgruppe insgesamt einen hochsignifikanten physisch-muskulären Zugewinn.

#### 3.4.3.2.4 Koordination

Unter **Koordination** versteht man „das Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufes“ (Hollmann et al. 2000, S. 132; Kempf 2000). Koordinative Fähigkeiten bilden die Basis für das Erlernen, Steuern und Anpassen von Bewegungen (vgl. Spring et al. 1997).

Die Koordinationsfähigkeit der Probanden wurde mit zwei sportmotorischen Tests überprüft.

<sup>320</sup> **Ausschultern (Testbeschreibung):** Die Testperson erfasst einen Stab mit beiden Händen und führt ihn mit gestreckten Armen aus der Vorhalte über den Kopf in die Rückhalte. Die Übung ist so lange mit Verringerung der Griffbreite zu wiederholen, bis der Stab nicht mehr über den Kopf nach hinten geführt werden kann, ohne die Arme bei Übungsausführung zu beugen (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>321</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

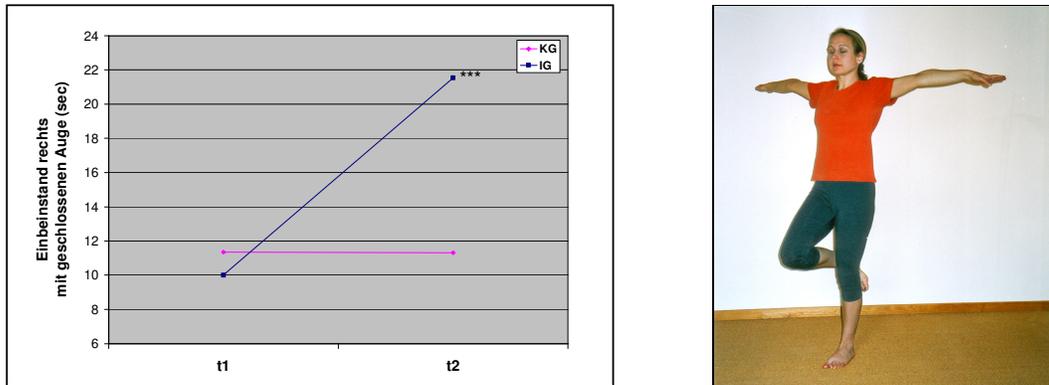


Abb. 67: Einbeinstand rechts mit geschlossenen Augen (sec)<sup>322</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>323</sup>

Die Gleichgewichtsfähigkeit (d. h. der Fähigkeit zur interozeptiven<sup>324</sup> Kontrolle bei geführten Bewegungen), die mit dem Test 'Einbeinstand mit geschlossenen Augen' gemessen wurde, verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> rechts hochsignifikant um 115,3 % sowie links sehr signifikant um 68,9 % (vgl. Hollmann et al. 1983). Im Vergleich dazu zeigten sich in der Kontrollgruppe keine Veränderungen (vgl. Tab. A44).

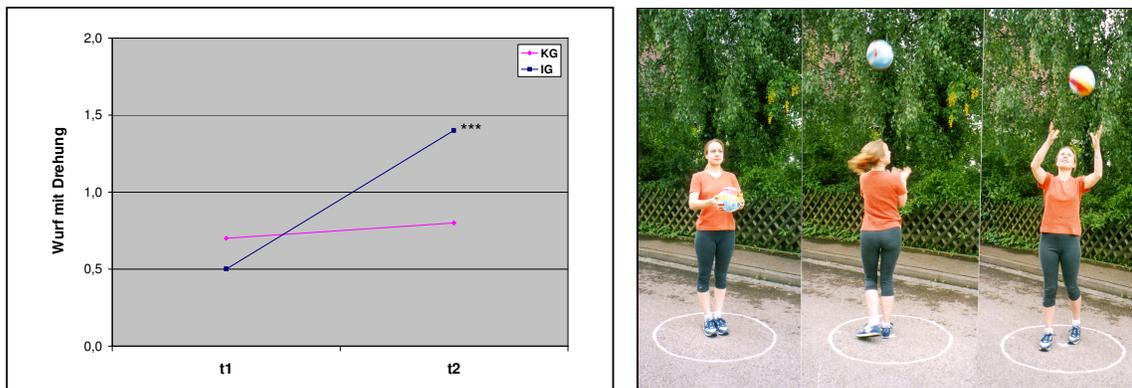


Abb. 68: Wurf mit Drehung ("0 = nicht gelöst", "1 = gelöst" und "2 = gut gelöst")<sup>325</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>326</sup>

Die Koordinationsfähigkeit bei Präzisionsaufgaben (d. h. der Fähigkeit zur externalen Kontrolle bei ballistischen Bewegungen), die mit dem Koordinationstest 'Wurf mit Drehung' ermittelt wurde, verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> hochsignifikant um 180,0 %. Ebenfalls ergab sich in der Kontrollgruppe eine Verbesserung um 14,3 %, die sich jedoch nicht statistisch sichern ließ (vgl. Tab. A45).

<sup>322</sup> Einbeinstand mit geschlossenen Augen (Testbeschreibung): Die Testperson soll so lange wie möglich, maximal 30 Sekunden, mit geschlossenen Augen auf einem Bein stehen. Das abgehobene Bein wird dabei angewinkelt in der Kniekehle des Standbeins angelehnt; die Arme sind seitlich ausgestreckt. Nach erfolgter Einnahme der Testposition werden die Augen geschlossen. Die Aufgabe wird anschließend mit dem anderen Bein durchgeführt (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>323</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>324</sup> interozeptiv = im Körperinneren („inneres Milieu“) entstehende Reize

<sup>325</sup> Wurf mit Drehung Testbeschreibung: Die Testperson soll einen Ball etwa 4 Meter hochwerfen, eine ganze Körperdrehung (360°) vollziehen und den Ball wieder fangen, bevor er auf den Boden fallen kann. Der Kreis (∅ 1 m) auf dem Boden sollte dabei nicht verlassen werden (vgl. Hofmeister et al. 2002b).

<sup>326</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

Die Gesundheitsressource Koordination erfuhr in der Interventionsgruppe insgesamt einen hochsignifikanten physisch-muskulären Zugewinn.

### 3.4.3.2.5 Körperliche Leistungsfähigkeit (gesamt)

Um eine Gesamtaussage über die Ausprägung und Entwicklung der Fitness<sup>327</sup> machen zu können, wurden die Ergebnisse der elf sportmotorischen Testaufgaben entsprechend den Vergleichswerten in fünf Beurteilungsstufen untergliedert ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut"; es handelt sich dabei um Prozentrangwerte) und zur allgemeinen *Körperlichen Leistungsfähigkeit* zusammengefasst (vgl. Hofmeister et al. 2002b). Die berechneten Werte der Interventions- und Kontrollgruppe sind aus der Abb. 69 bzw. Tab. A46 zu ersehen.

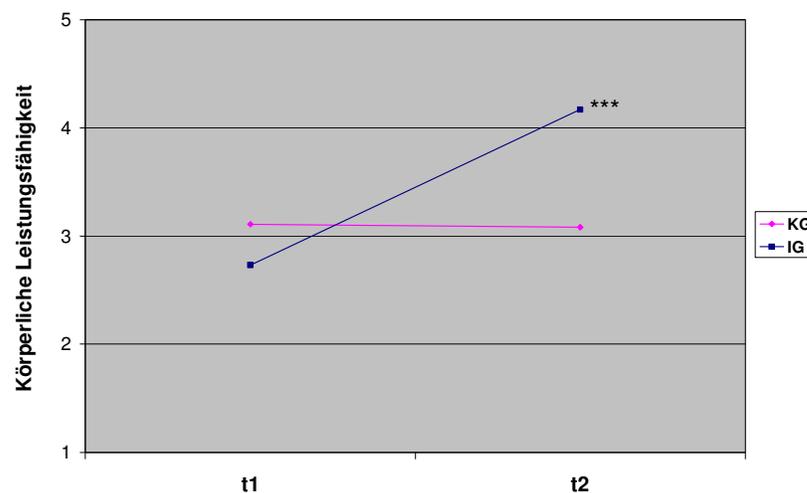


Abb. 69: Körperliche Leistungsfähigkeit ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut") der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>328</sup>

Die körperliche Leistungsfähigkeit<sup>329</sup> verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 52,7 %. Bei der Kontrollgruppe zeigte sich keine Veränderung (vgl. Tab. A46). Ein niedriges Niveau der körperlichen Leistungsfähigkeit gilt als unabhängiger kardiovaskulärer Risikofaktor. Aktuellen Forschungsergebnissen zufolge wurde die körperliche Leistungsfähigkeit/Aktivität außerdem als unabhängiger und wichtigster Prädiktor der Lebenserwartung bestätigt<sup>330</sup>, d. h. die „gute (trainingsbedingte) körperliche Leistungsfähigkeit gilt als Symbol der Gesundheit“ (Israel; Weidner 1988, S. 11). Daher ist und muss es ein Anliegen der Präventivmedizin sein, darauf Einfluss zu nehmen, dass deren Niveau im Interesse der Gesunderhaltung bzw. Gesundheitsförderung möglichst lange hoch gehalten wird (vgl. Abb. 2 u. 3) (vgl. Stoll 2003).

<sup>327</sup> Der Begriff *Fitness* geht auf C. R. Darwin (1809 – 1882) zurück; er verstand darunter die langfristige adaptationsbezogene Überlebensfähigkeit einer Spezies in einer konkreten Umwelt (vgl. Israel. 1995a).

<sup>328</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>329</sup> Eine gesteigerte körperliche Leistungsfähigkeit geht auch stets mit einer verbesserten Erholungsfähigkeit einher (vgl. Israel 1995a).

<sup>330</sup> vgl. 113, 292, 301, 370, 570, 691

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich der allgemeine Fitness-Status (physisch-muskuläre Gesundheitsressourcen) unter den Bedingungen des Feldes bzw. unter den realistischen Lebensumständen der Probanden mit täglichen Bewegungs- und Entspannungspausen deutlich/hochsignifikant verbessern lässt, d. h. körperliche Aktivität ist eine Angelegenheit des Alltags, des Lebensstils (vgl. Addley et al. 2001; White et al. 2003). Da Muskelaktivität zur naturgegebenen "Bedienungsanleitung" des Körpers gehört, kann dieser nur bei einem "Gebrauch nach Vorschrift" auf Dauer stabil bzw. gesund bleiben (vgl. Israel 1989 u. 1995a). Die fünf zentralen Fähigkeitsbereiche *Ausdauer*, *Kraft*, *Beweglichkeit*, *Koordinations-* sowie *Entspannungsfähigkeit* sind demnach über die gesamte Lebensspanne durch gezielte Anforderungen trainierbar, d. h. die Körpersysteme passen sich funktionsbezogen an die Anforderungen an<sup>331</sup>.

### 3.4.4 Psycho-mentale Gesundheitsressourcen

Insgesamt zeichnet sich in der Arbeitswelt bedingt durch Modernisierung/Technisierung ein starker Trend zur Reduktion von körperlich-muskulärer Belastung/Aktivierung und Steigerung geistiger Anforderungen<sup>332</sup> ab, verbunden mit erhöhten Aufmerksamkeits- und Gedächtnisleistungen<sup>333</sup>, d. h. „wir mühen uns ab, ohne uns zu bewegen“ (Israel 1995a, S. 24).

#### 3.4.4.1 Kurztest für alle Basisgrößen der Informationsverarbeitung (KAI)

Zur Diagnostik und Verlaufsuntersuchung der allgemeinen geistigen Leistungsfähigkeit der Interventions- und Kontrollgruppe kam der *Kurztest für allgemeine informationspsychologische Basisgrößen (KAI)* zur Anwendung (vgl. Hofmeister et al. 2002b). Folgende Parameter wurden mit dem KAI erfasst (Lehrl et al. 1992; Lehrl 1997):

- Die allgemeinen Basisgrößen der Informationsverarbeitung:
  - 1) *Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit*  $C_k$  (Informationsfluss zum Kurzspeicher): Zeigt sich in der Schnelligkeit, mit der wir etwas wahrnehmen, mit der wir denken, addieren, Gedächtnisinhalte suchen usw..
  - 2) *Gegenwartsdauer*  $T_R$  (unmittelbares Behalten, Gedächtnisspanne): Gibt die Zeit an, in der Inhalte wie Zahlen oder Wörter im Bewusstsein unmittelbar verfügbar bleiben.
  - 3) *Kurzspeicherkapazität*  $K_k = C_k \times T_R$ : Die Menge an Information, die wir während der Gegenwartsdauer unmittelbar verfügbar halten und verarbeiten können.
  - 4) Der *Intelligenzquotient (IQ)*<sup>334</sup> als Ausdruck für das aktuelle allgemeine fluide Intelligenzniveau beinhaltet die Fähigkeit, neue Probleme ohne Rückgriff auf Erfahrungen geistig zu lösen.

Der *Kurzspeicher* ('Arbeitsspeicher') ist die Grundlage für flüssige Intelligenzleistungen, in dem wahrgenommene Dinge für kurze Zeit – die Gegenwartsdauer  $T_R$  – unmittelbar in einem neuronalen Spannungskreis (Kurzspeicher) im Bewusstsein bleiben (Lehrl 1997; Lehrl et al. 1992).

<sup>331</sup> vgl. 92, 96, 382, 384, 408

<sup>332</sup> Hohe psycho-mentale berufsbedingte Beanspruchungen (Job strain) gehen gehäuft einher mit erhöhtem Blutdruck-, Blutfettspiegel, kardiovaskulärem Sterberisiko sowie einem Persönlichkeitsmuster, das durch ausgeprägten Erholungsbedarf, Ungeduld und Dominanz charakterisiert ist (vgl. 437, 468, 760).

<sup>333</sup> vgl. 210, 213, 564

<sup>334</sup>  $x$  = Messwert,  $\bar{x}$  = Durchschnittswert der Altersgruppe,  $s$  = Standardabweichung

$$IQ = 100 + 15 \cdot \frac{x - \bar{x}}{s}$$

Alle vier Basisgrößen der Informationsverarbeitung verbesserten sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant (vgl. Tab. A47), z. B. die Kurzspeicherkapazität um 43,4 % wie die Abb. 70 veranschaulicht. In der Kontrollgruppe ließen sich diesbezüglich keine Veränderungen feststellen.

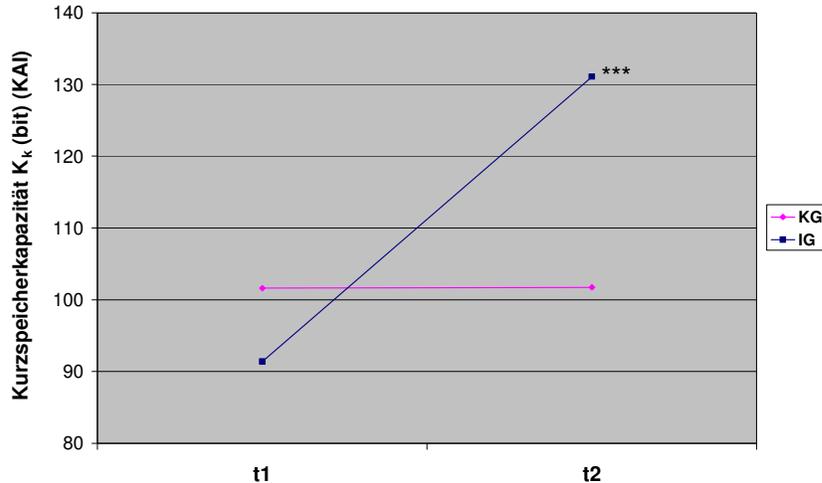


Abb. 70: Kurzspeicherkapazität  $K_k$  (bit<sup>335</sup>) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>336</sup>

Durch körperlich-sportliche Aktivität kommt es zu einer Mehrdurchblutung des Gehirns. Durch diese gesteigerte Durchblutung wird das Gehirn noch besser mit Sauerstoff versorgt und damit in seiner Leistungsfähigkeit angehoben, d. h. aufgrund der verbesserten Sauerstoff- und Nährstoffversorgungslage bei fitten Personen fallen weniger zerebrale "Ermüdungsstoffe" an und dadurch werden längere Zeiten mit erhöhter Aufmerksamkeit/Konzentrationsfähigkeit ermöglicht<sup>337</sup>. Des Weiteren resultiert durch körperliche Bewegung eine Anregung von Neuronen<sup>338</sup>-Neubildungen im Gehirn<sup>339</sup>, die eine vollwertige Funktion bis ins hohe Alter ausüben; dies erklärt möglicherweise den relativen Schutz des Gehirns gegenüber Erkrankungen wie Morbus Alzheimer und Morbus Parkinson sowie Depressionen bei jahrelang ausgeübter körperlicher Aktivität (vgl. Hollmann 2003; Hollmann et al. 2003). Eine ausgewogene Ernährungsweise<sup>340</sup> mit mehreren kleineren kohlenhydrat- und mikronährstoffreichen Zwischenmahlzeiten sowie eine Erhöhung der Flüssigkeitszufuhr erhält/steigert ebenfalls die mentale Leistungsfähigkeit<sup>341</sup>. So ergab beispielsweise eine Reduzierung der Flüssigkeitsmengen in Tests Einbußen in der Kapazität des Kurzspeichers im Gehirn: Die Probanden konnten nicht mehr die sonst üblichen Informationsmengen verarbeiten und abspeichern (vgl. Lehrl et al. 2001).

<sup>335</sup> engl.: binary digit = „aus zwei Einheiten/Teilen bestehende Zahl“

<sup>336</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>337</sup> vgl. 174, 214, 231, 243, 349, 352, 354, 355, 486, 646, 648, 687, 729, 812

<sup>338</sup> Neuron = Nervenzelle

<sup>339</sup> speziell im Hippocampus, Gyrus dentatus und präfrontalen Cortex

<sup>340</sup> Unser positives Interventionsresultat wird auch durch die Ergebnisse einer aktuellen Untersuchung an 815 älteren Personen (65 – 94 J.) bestätigt: Personen, die einmal oder öfter pro Woche Fisch verzehrten, hatten ein um 60 % geringeres Risiko an Morbus Alzheimer zu erkranken im Vergleich zu denjenigen, die kaum oder nie Fisch aßen (vgl. Morris et al. 2003).

<sup>341</sup> vgl. 190, 196, 415, 696

### 3.4.4.2 Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test

Der *Test d2* stellt eine standardisierte Weiterentwicklung der sogenannten Durchstreichtests dar. Er misst Tempo und Sorgfalt des Arbeitsverhaltens bei der Unterscheidung ähnlicher visueller Reize (Detail-Diskrimination) und ermöglicht damit die Beurteilung individueller Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen (vgl. Brickenkamp 1962 u. 2002).

Unter dem Konstrukt 'Konzentration' verstehen die Autoren „...eine leistungsbezogene, kontinuierliche und fokussierende Reizselektion, die Fähigkeit eines Individuums, sich bestimmten (aufgaben-) relevanten internen oder externen Reizen selektiv, d. h. unter Abschirmung gegenüber irrelevanten Stimuli, ununterbrochen zuzuwenden und diese schnell und korrekt zu analysieren...“ (Brickenkamp et al. 1986, S. 195).

*Bearbeitungstempo, Sorgfalt und Konzentrationsleistung* verbesserten sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  signifikant bis hochsignifikant um insgesamt 39,8 % (vgl. Abb. 71 bzw. Tab. A48). Bei den Kontrollpersonen ergaben sich keine Veränderungen. In einer früheren Untersuchung von SCHALLER (1986) ließen sich ebenfalls signifikante bzw. sehr signifikante Leistungsverbesserungen bei fast allen d2-Variablen im Verlaufe einer vierfachen Überprüfung während des Trainingsjahres beobachten, d. h. regelmäßige körperliche Aktivität<sup>342</sup> hat nachhaltige Auswirkungen auch auf psycho-mentale Funktionen bzw. ohne Muskelaktivität ist zweifellos auch die geistige Entwicklung gestört<sup>343</sup>.

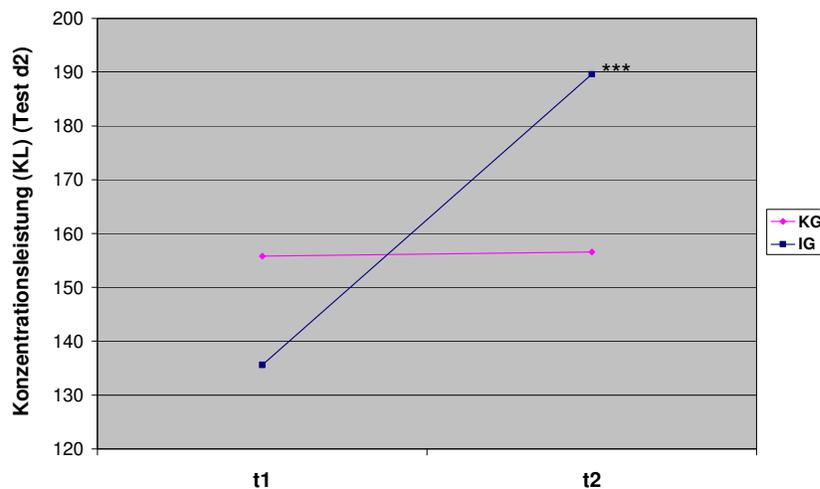


Abb. 71: Konzentrationsleistung (KL) (Test d2)<sup>344</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>345</sup>

<sup>342</sup> Beim 38. Wettbewerb "Jugend forscht" (2003) belegte C. BERTELSMEIER den 2. Platz im Fachgebiet Arbeitswelt und erhielt zusätzlich den HVBG-Sonderpreis für die beste Arbeit zum Thema "Prävention & Rehabilitation": Die Arbeit der 16-jährigen Wiesbadenerin "Aerober Sport zu Musik: mehr Leistung – weniger Rückenprobleme" zeigt, dass bereits 20 Minuten Sport am Morgen reichen, um die Konzentration und geistige Leistungsfähigkeit der Schüler vier Stunden lang deutlich zu erhöhen. Darüber hinaus wurde das Wohlbefinden gesteigert. Ihr Sportprogramm stärkt zudem die Rückenmuskulatur und beugt Haltungsschäden vor. Vier Monate lang testete sie das Programm an Schülern einer 7. Klasse und kam zu dem Ergebnis: Sport im richtigen Maß verbessert das Langzeitgedächtnis und macht kreativ (<http://www.hvbg.de/d/pages/presse/preme/jugend.htm>).

<sup>343</sup> vgl. 31, 289, 382, 383, 386

<sup>344</sup> Es können sich Werte von 32 bis 283 ergeben (vgl. Brickenkamp 2002).

<sup>345</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich durch die realisierten Ernährungs- und Bewegungsinterventionsmaßnahmen ein hochsignifikanter Zugewinn psychosozialer Gesundheitsressourcen verzeichnen lässt. Der römische Dichter JUVENAL (58 – 138 n. Chr.) schrieb seinerzeit „*orandum est, ut sit mens sana in corpore sano*“: Es ist wünschenswert, dass in einem gesunden Körper auch ein gesunder Geist sei.

### 3.4.5 Psycho-soziale Gesundheitsressourcen

Psycho-soziale Gesundheitsressourcen umfassen psychische und soziale Potentiale, durch die einerseits das subjektive Gefühl des Wohlbefindens entsteht bzw. verstärkt wird und die andererseits helfen, externe und interne Anforderungen besser zu bewältigen. Ähnlich wie bei den physisch-muskulären, gilt auch bei den psychosozialen Gesundheitsressourcen, dass ein 'Ungleichgewicht' zwischen zur Verfügung stehenden Ressourcen und Anforderungen zu vielfältigen Beschwerden und Krankheiten führen kann (vgl. Brehm et al. 2001a u. b).

#### 3.4.5.1 Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ)

Das Konzept Lebenszufriedenheit ist bisher noch nicht hinreichend definiert (Fahrenberg et al. 2000, S. 6): „Häufig werden Lebenszufriedenheit, subjektives Wohlbefinden und Lebensqualität gleichgesetzt. Einigkeit besteht jedoch darüber, dass kognitive<sup>346</sup> (bilanzierende) und affektive<sup>347</sup> Komponenten aller Lebensbereiche (z. B. Gesundheit, psychische Stabilität, soziale Beziehungen, etc.) zur Lebenszufriedenheit beitragen können.“

Der Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ) dient der Erfassung relevanter Aspekte der Lebenszufriedenheit in zehn Lebensbereichen (*Gesundheit, Arbeit und Beruf, finanzielle Lage, Freizeit, Ehe und Partnerschaft, Beziehung zu den eigenen Kindern, eigene Person, Sexualität, Freunde/Bekannte/Verwandte und Wohnung*). Jede der zehn Subskalen umfasst sieben Items, welche auf einer siebenstufigen Antwortskala (von "sehr unzufrieden" bis "sehr zufrieden") beantwortet werden müssen. Neben der Erfassung der *bereichsspezifischen Lebenszufriedenheit*, die von vorangegangenen Erfahrungen geprägt wird, gestattet der FLZ die Abschätzung der *allgemeinen Lebenszufriedenheit*, wobei diese als Summenwert von sieben der zehn Skalen berechnet wird (ausgeklammert werden die Skalen "Arbeit und Beruf", "Ehe und Partnerschaft" sowie "Beziehung zu den eigenen Kindern", da diese viele Personen nicht betreffen). Die allgemeine Lebenszufriedenheit ist als pauschale Einstellung zum eigenen Leben zu verstehen, die von der Momentanstimung abhängt (vgl. Fahrenberg et al. 1986 u. 2000; Rietz et al. 2000).

Die Ergebnisse der verschiedenen FLZ-Skalen der Interventions- und Kontrollgruppe zu beiden Messzeitpunkten sind in der Tab. A49 bzw. den Abb. 72 u. 73 dargestellt.

<sup>346</sup> kognitiv = erkenntnistmäßig

<sup>347</sup> affektiv = gefühlsbetont

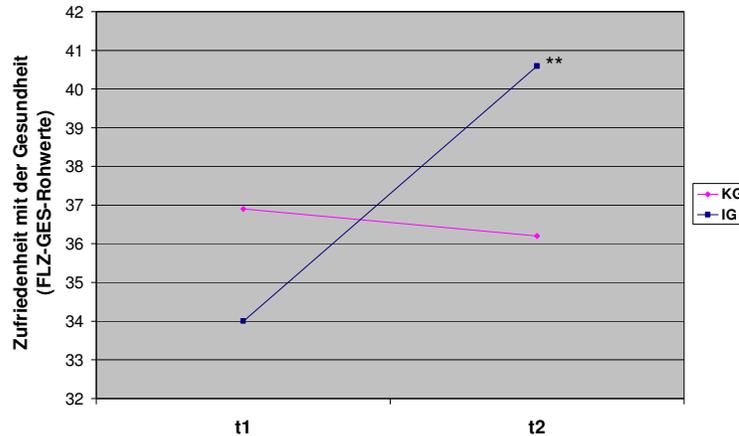


Abb. 72: Zufriedenheit mit der Gesundheit (FLZ-GES-Rohwerte)<sup>348</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>349</sup>

In die Zufriedenheit mit der Gesundheit fließen die individuellen Bewertungen der gegenwärtigen Lebensbedingungen sowie eine Bilanzierung individuell bedeutsamer Lebensbereiche und -ereignisse ein. Der Lebenszufriedenheit wird eine zentrale Bedeutung hinsichtlich Krankheitserleben und Krankheitsverhalten zugeschrieben; sie gilt als eine Einflussgröße zur Beschreibung des allgemeinen Wohlbefindens<sup>350</sup>.

Die Zufriedenheit mit der Gesundheit erhöhte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub> sehr signifikant um 19,4 %, bei den Kontrollpersonen sank diese dagegen nicht-signifikant um 1,9 %. Ebenfalls zeigten sich in der Interventionsgruppe hochsignifikante Zufriedenheits-Verbesserungen in den fünf Lebensbereichen Arbeit & Beruf, Freizeit, Eigene Person, Sexualität und Freunde/Bekannte/Verwandte sowie eine signifikant höhere Zufriedenheit in der Beziehung zu den eigenen Kindern (vgl. Tab. A49). In den angeführten Bereichen ließen sich in der Kontrollgruppe weitgehend keine Zufriedenheits-Veränderungen feststellen.

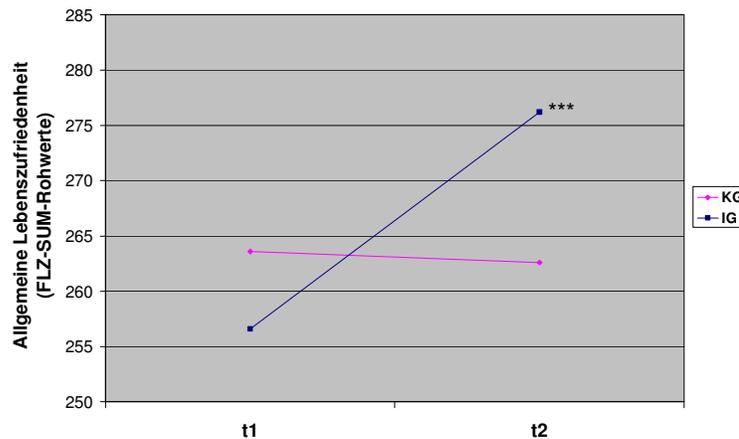


Abb. 73: Allgemeine Lebenszufriedenheit (FLZ-SUM-Rohwerte)<sup>351</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub><sup>352</sup>

<sup>348</sup> Diese Skala erfasst die Zufriedenheit mit dem allgemeinen Gesundheitszustand, der seelischen und körperlichen Verfassung, der körperlichen Leistungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit sowie mit vorkommenden Schmerzen und Krankheiten. Es können sich Werte von 7 bis 49 ergeben (vgl. Fahrenberg et al. 2000).

<sup>349</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>350</sup> vgl. 40, 235, 236

<sup>351</sup> Es können sich Werte von 49 bis 343 ergeben (vgl. Fahrenberg et al. 2000).

<sup>352</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

Die Allgemeine Lebenszufriedenheit<sup>353</sup> verbesserte sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 7,2 %, wohingegen diese bei den Kontrollpersonen weitgehend unverändert blieb. Dieses positive Interventionsergebnis weist ausdrücklich darauf hin, dass u. a. die Aufnahme körperlicher Aktivität die Lebenszufriedenheit erhöht<sup>354</sup>.

### 3.4.5.2 Kohärenzgefühl (Sense of Coherence, SOC)

Je häufiger eine Person die Erfahrung macht, dass sie "Stress" nicht wehrlos ausgeliefert ist – und dies wird umso wahrscheinlicher sein, je mehr generalisierte Widerstandsressourcen ihr zur Verfügung stehen –, umso mehr bildet sich eine Überzeugung heraus, dass das Leben in den individuell relevanten Bereichen sinnvoll, überschaubar und handhabbar ist. Das Ausmaß dieser Überzeugung ist nach ANTONOVSKY (1997) der entscheidende Parameter für die Platzierung auf der Gesundheits-Krankheits-Balance (vgl. Kap. 1.1), also für ein Mehr oder Weniger an Gesundheit<sup>355</sup>. Er bezeichnet dieses Gefühl als Kohärenzgefühl (**Sense of Coherence, SOC**) (Kohärenz = Zusammenhang, Stimmigkeit) und definiert es wie folgt:

*„Das Kohärenzgefühl ist eine globale Orientierung, die das Ausmaß ausdrückt, in dem jemand ein durchdringendes, überdauerndes und dennoch dynamisches Gefühl des Vertrauens hat, dass erstens die Anforderungen aus der inneren oder äußeren Erfahrungswelt im Verlauf des Lebens strukturiert, vorhersagbar und erklärbar sind und dass zweitens die Ressourcen verfügbar sind, die nötig sind, um den Anforderungen gerecht zu werden. Und drittens, dass diese Anforderungen Herausforderungen sind, die Investition und Engagement verdienen“ (Antonovsky 1993, S. 12)<sup>356</sup>.*

Das Kohärenzgefühl der Interventions- und Kontrollgruppe wurde mittels der Kurzform des Fragebogens zur Lebensorientierung (SOC-13) erfasst (vgl. Antonovsky 1997; Heuer 1996). Dieser besteht aus 13 Fragen zu verschiedenen Aspekten des Lebens, die auf einer siebenstufigen Ratingskala beantwortet werden sollten. Der SOC-Gesamtwert wird durch Addition der positiv oder negativ 'gepolten' Skalenwerte berechnet (vgl. Hofmeister et al. 2002c). Die SOC-Werte der Untersuchungsteilnehmer werden in der Abb. 74 bzw. Tab. A50 im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  dargestellt.

<sup>353</sup> „Der Gesundheitszustand ist vermutlich der wichtigste Faktor der allgemeinen Lebenszufriedenheit.“ (Fahrenberg et al. 2000, S. 8)

<sup>354</sup> vgl. 52, 424, 825

<sup>355</sup> Nach ANTONOVSKY ist das Kohärenzgefühl der entscheidende Prädiktor für die gelungene Bewältigung von belastenden Situationen und damit für Gesundheit (d. h. je ausgeprägter das Kohärenzgefühl einer Person ist, desto gesünder sollte sie sein bzw. desto schneller sollte sie gesund werden und bleiben) (vgl. 19, 20, 21, 47, 624, 686, 853).

<sup>356</sup> ANTONOVSKY unterscheidet somit in seiner Definition drei Teilkomponenten, aus denen sich der SOC zusammensetzt: Verstehbarkeit (*comprehensibility*), Handhabbarkeit (*manageability*) und Bedeutsamkeit (*meaningfulness*) (vgl. Antonovsky 1993 u. 1997).

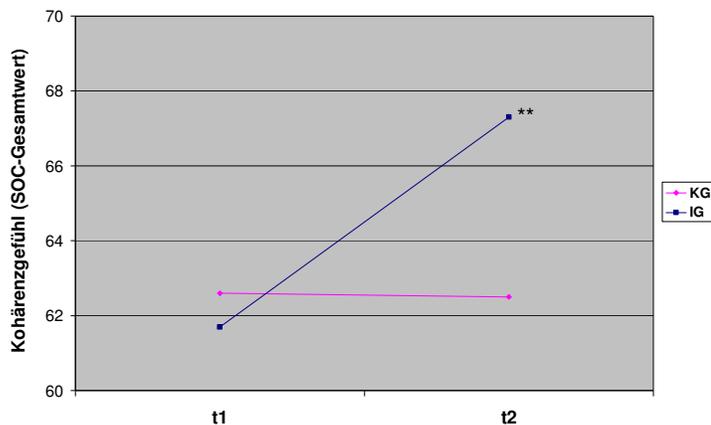


Abb. 74: Kohärenzgefühl (SOC-Gesamtwert)<sup>357</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>358</sup>

Das Kohärenzgefühl kann zum Messzeitpunkt  $t_1$  für beide Gruppen als durchschnittlich beurteilt werden. Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  erhöhte sich in der Interventionsgruppe das Kohärenzgefühl sehr signifikant um 9,1 %, bei den Kontrollpersonen zeigte sich dagegen keine Veränderung. In einer Studie aus dem Jahr 1994 wurde die Veränderung des Lebensstils (Intervention: vegetarische, extrem fettarme Diät, moderate gymnastische Übungen, Stressmanagement, Zigarettenentwöhnung und Gruppenunterstützung) von 48 Personen über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht. Der SOC in der Interventionsgruppe war auch hier nach einem Jahr höher als in der Kontrollgruppe (vgl. Scherwitz et al. 1994). Ebenfalls konnte belegt werden, dass bei den Personen mit einer Zunahme der sozialen Unterstützung durch Vorgesetzte, der Mitbestimmung bei Entscheidungen im Betrieb, der Aufgabenvielfalt, des Tätigkeitsspielraums und der Qualifizierungsmöglichkeiten sowohl der Gesundheitszustand sich verbesserte als auch das Kohärenzgefühl gestärkt wurde (vgl. Udris et al. 2000).

**3.4.5.3 Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120)**

Das von SELYE (1957) verfasste Buch „*Stress beherrscht unser Leben*“ hat nichts an Aktualität verloren, denn Stress als gesundheitsbeeinträchtigender Faktor durchdringt nach wie vor die vielfältigen Lebensbereiche des Menschen.

Der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120) dient zur Erfassung der individuellen Tendenz, in Belastungssituationen mit bestimmten Bewältigungs- bzw. Verarbeitungsmaßnahmen (Stressbewältigungsstrategien) zu reagieren (20 Subtests mit jeweils 6 Items) (vgl. Janke et al. 1985 u. 1997).

Unter Stressverarbeitungsweisen verstehen die Autoren diejenigen psychischen Vorgänge, die planmäßig und/oder unplanmäßig, bewusst und/oder unbewusst beim Auftreten von Stress in Gang gesetzt werden, um diesen Zustand zu vermindern bzw. zu beenden (vgl. Janke et al. 1985). Stress<sup>359</sup> ist dabei ein psychischer<sup>360</sup> und somatischer<sup>361</sup> Zustand, der als

<sup>357</sup> Es können sich Werte von 13 bis 91 ergeben (vgl. Hofmeister et al. 2002c).

<sup>358</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>359</sup> In einer kürzlich publizierten schwedischen Studie ( $n = 1.462$ ) wurde bspw. eine signifikant-positive Beziehung zwischen Stress und Brustkrebs festgestellt (vgl. Helgesson et al. 2003).

<sup>360</sup> psychische Parameter = Unsicherheit, Überempfindlichkeit, Konzentrationschwäche, Angst, auf der Erlebensebene Gefühle innerer Erregtheit bzw. Angespanntheit, auf der Verhaltensebene ungerichtete und gerichtete Handlungen sowie Aktivitäten, die bei hohen Stressintensitäten desorganisiert sein können (vgl. Janke et al. 1985; Robben 1997)

<sup>361</sup> somatische Parameter = Sympathikusaktivierung, endokrine Veränderungen (Ausschüttung von Hormonen, z. B. Wachstumshormon, Adrenocorticotrophes Hormon, Cortisol, die Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin), Atem- und Herzfrequenz  $\uparrow$ , Blutdruck  $\uparrow$ , Blutzucker- und Blutfettspiegel  $\uparrow$ , vermehrte Schweißbildung, vegetative Körperfunktionen wie Verdauung und Infektabwehr  $\downarrow$  u. a. m. (vgl. 196, 272, 399, 500, 638, 660, 812)

eine längerandauernde und/oder stärkere Abweichung von dem zu einem bestimmten Zeitpunkt(-abschnitt) normalerweise gegebenen Erregungsniveau zu kennzeichnen ist (vgl. Janke 1976). Im Allgemeinen spricht die Fachliteratur „überwiegend nur dann von Stress, wenn das psychophysische Reaktionsgeschehen in Abhängigkeit von Variationen der Umwelt gesehen werden kann, wenn ihm also auslösende Faktoren, oft als Stressoren<sup>362</sup> bezeichnet, zugeordnet werden können.“ (Janke 1976, S. 37)

Die beim SVF 120 ermittelten Sekundärrohwerte der Interventions- und Kontrollgruppe zu beiden Messzeitpunkten sind in Abb. 75 bzw. Tab. A51 dargestellt.

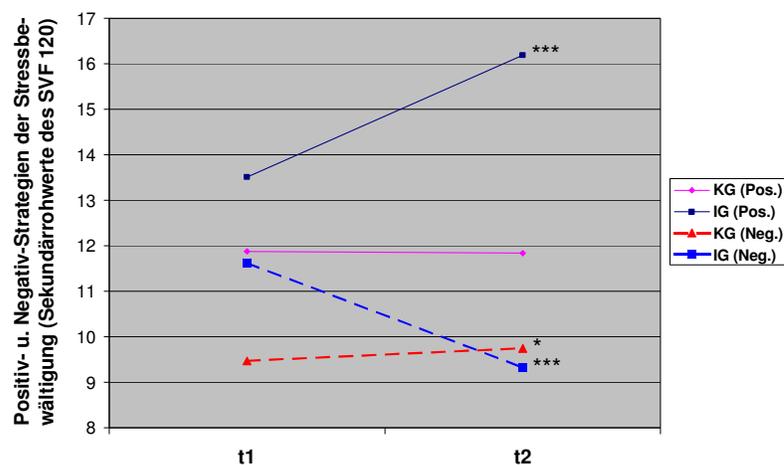


Abb. 75: Positiv- und Negativ-Strategien der Stressbewältigung (Sekundärrohwerte des SVF 120)<sup>363</sup> der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>364</sup>

Die Positiv-Strategien der Stressbewältigung erhöhten sich in der Interventionsgruppe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  hochsignifikant um 19,8 %. Dabei ließen sich signifikante bis hochsignifikante Verbesserungen in den Subtests Bagatellisierung, Herunterspielen, Schuldabwehr, Ablenkung, Ersatzbefriedigung, Selbstbestätigung, Entspannung, Reaktionskontrolle sowie Positive Selbstinstruktion feststellen. In der Kontrollgruppe dagegen zeigten sich keine Veränderungen (vgl. Tab. A51).

Die Negativ-Strategien der Stressbewältigung erfuhren in der Interventionsgruppe gleichzeitig eine hochsignifikante Reduktion um 19,9 %. Dabei zeigte sich eine sehr signifikante bis hochsignifikante Abnahme der Subtests Flucht, Gedankliche Weiterbeschäftigung, Resignation, Selbstbemitleidung sowie Selbstbeschuldigung. Die Negativ-Strategien der Kontrollpersonen hingegen nahmen signifikant um 3,0 % zu (vgl. Tab. A51).

Dieses insgesamt sehr positive Ergebnis belegt, dass durch geringfügige Erhöhung der körperlichen Aktivität und Entspannungsfähigkeit in unserer bewegungsarmen<sup>365</sup>, aber psychisch sehr beanspruchenden Zeit, Stress effektiv reduziert werden kann<sup>366</sup>. Ausgehend vor allem von den Muskelspindeln führt jede Muskelaktivität zu Rückmeldungen im Gehirn; hier werden zahlreiche Regionen gewissermaßen 'aufgerüttelt' (vgl. Barker 1974). Der kurzfristig wechselnde Blutdruck und die mögliche Bildung sogenannter Glückshormone (Endorphine u.

<sup>362</sup> Stressoren = „eine von innen oder außen kommende Anforderung an den Organismus, die sein Gleichgewicht stört und die zur Wiederherstellung des Gleichgewichtes eine nicht-automatische und nicht unmittelbar verfügbare, energieverbrauchende Handlung erfordert“ (Antonovsky 1979, S. 72)

<sup>363</sup> Es können sich Werte von 0 bis 24 ergeben (vgl. Janke et al. 1997).

<sup>364</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>365</sup> Die Psychologen CREWS und LANDERS (1987) unterzogen 34 einschlägige Studien einer Metaanalyse; sie konnten fast durchgehend feststellen, dass aerobe Fitness die Antwortreaktion auf psycho-sozialen Stress mildert.

<sup>366</sup> vgl. 130, 302, 744, 760, 812

a.) haben durchaus erwünschte Auswirkungen auf psychische Funktionen. Bereits HIPPOKRATES (460 – 377 v. Chr.) beschrieb die gegebene Situation mit folgenden Worten: „*Kräftige Menschen sind meist guter Stimmung, Schwache haben öfter schlechte Laune*“ (Hippokrates zitiert bei Israel 2002).

### 3.4.5.4 Soziale Unterstützung (F-SOZU-K-22)

Soziale Unterstützung bezieht sich auf das Vorhandensein von und die Unterstützung durch Bezugspersonen in konkreten Belastungssituationen und gilt als wichtige Ressource für die Gesundheit. Sie mildert die Folgen belastender Lebensereignisse, fördert den Bewältigungsprozess und wirkt sich nicht zuletzt positiv auf das Wohlbefinden aus<sup>367</sup>. Im Sinne eines weiten Gesundheitsbegriffs (WHO 1986) kann soziale Unterstützung auch als Maß für die soziale Gesundheit und damit als Teilbereich des allgemeinen gesundheitlichen Befindens eingeordnet werden.

Zur Erfassung der subjektiv wahrgenommenen bzw. antizipierten<sup>368</sup> Unterstützung aus dem sozialen Umfeld der Interventions- und Kontrollgruppe kam die Kurzform des Fragebogens zur Sozialen Unterstützung (F-SOZU-K-22) von SOMMER et al. (1989) zur Anwendung. Der F-SOZU-K-22 besteht aus 22 Items, die folgenden Komponenten sozialer Unterstützung zugeordnet werden können: Emotionale Unterstützung, praktische Unterstützung, soziale Integration, Vertrauensperson und Zufriedenheit mit sozialer Unterstützung. Die Ergebnisse zur Allgemeinen sozialen Unterstützung der Interventions- und Kontrollgruppe zu beiden Messzeitpunkten sind in Abb. 77 bzw. Tab. A52 dargestellt.

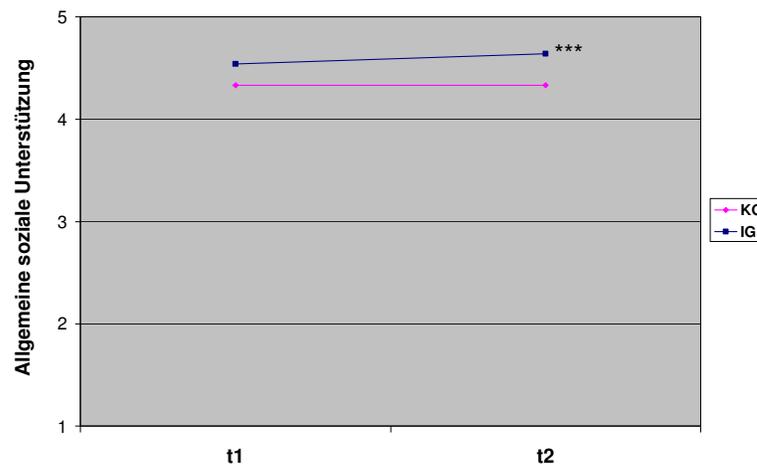


Abb. 76: Allgemeine soziale Unterstützung (“1 = trifft nicht zu“ bis “5 = trifft genau zu“) der Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ <sup>369</sup>

Für beide Gruppen wurde zum Messzeitpunkt  $t_1$  ein überdurchschnittlicher Gesamtwert der Sozialen Unterstützung ermittelt. Im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$  erhöhte sich in der Interventionsgruppe die Soziale Unterstützung hochsignifikant um 2,2 %, in der Kontrollgruppe ließ sich keine Veränderung feststellen. Dieses positive Interventionsergebnis wird bestätigt durch frühere Untersuchungen, in denen nachgewiesen wurde, dass in körperlich-sportlicher Aktivität Potential für sozialen Rückhalt und für den Umgang und die Lösung von Alltagsproblemen liegt<sup>370</sup>.

<sup>367</sup> vgl. 27, 108, 124, 254, 490, 503, 701, 702, 716, 806

<sup>368</sup> antizipieren = etwas (gedanklich) vorwegnehmen

<sup>369</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>370</sup> vgl. 74, 259, 286, 657

Zusammenfassend trägt eine kompetente Stärkung psycho-sozialer Gesundheitsressourcen durch körperlich-sportliche Aktivität verbunden mit einer Modifizierung der Ernährungsweise einerseits zu einer sehr signifikanten bis hochsignifikanten Verbesserung der subjektiven Lebensqualität (Lebenszufriedenheit, Kohärenzgefühl, Stressbewältigung, Soziale Unterstützung) bei, andererseits werden günstige Voraussetzungen zur Bewältigung von gesundheitlichen Problemen (Beschwerden, Missbefinden, Alltagsbelastungen) hergestellt (vgl. Brehm et al. 2001b).

Danach befragt „Wie empfanden Sie die soziale und fachliche Unterstützung durch den Interventionsleiter?“ (“1 = sehr schwach“ bis “5 = sehr gut“), antworteten 7 Personen “sehr gut“ und 3 Personen “gut“. Dies belegt die hohe *Compliance* zwischen Projektleitung und Interventionsgruppe (vgl. S. 40), die für das Interventionsprogramm und den “Profit“ (Gesundheitswirkung) aus dieser Maßnahme ausgezeichnete Bewertungen gaben (vgl. Tab. A53), was die Wirksamkeit und die Praktikabilität der aktiven Gesundheitsförderung/Prävention unterstreicht.

### 3.5 Zusammenfassung der durchwegs positiven Studienergebnisse

Die als Längsschnitt angelegte Felduntersuchung beschäftigte sich mit der Einschätzung körperlicher, geistiger, seelischer sowie sozialer Parameter der Gesundheitsbalance der arbeitenden Menschen einer Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$  ♀;  $\bar{x}$  42,5 Jahre) versus einer Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$  ♀;  $\bar{x}$  42,3 Jahre) sowie der qualitativ und quantitativ nachweisbaren Veränderbarkeit der Gesundheitsbalance mittels 4-monatiger Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention.

Die Ergebnisse (Abb. 78) belegen, dass durch regelmäßige körperliche Aktivität, vollwertige ballaststoffreiche Ernährung und aktive Entspannung Gesundheit, Leistungsfähigkeit, Wohlbefinden und Lebensfreude sehr signifikant bis hochsignifikant gesteigert werden, d. h. durch aktives, eigenverantwortliches, gesundheitsorientiertes Handeln lassen sich Risikofaktoren minimieren und Schutzfaktoren der persönlichen Gesundheitsbalance stärken (“*Restabilisierung*“). Dabei gilt es jedoch, den Menschen nicht abschreckende Maximal- oder Optimalprogramme, sondern *Minimalprogramme* zu vermitteln. Die durchgeführten geringfügigen Änderungen im Alltag, beispielsweise Mini-Bewegungs- und Entspannungspausen (2 – 3-mal ca. 5 Min./Tag) und/oder die zusätzliche Gabe von je einem Esslöffel Hafer- und Weizenkleie morgens und abends wurden dankbar und aufgeschlossen angenommen, weil diese praktikabel waren.

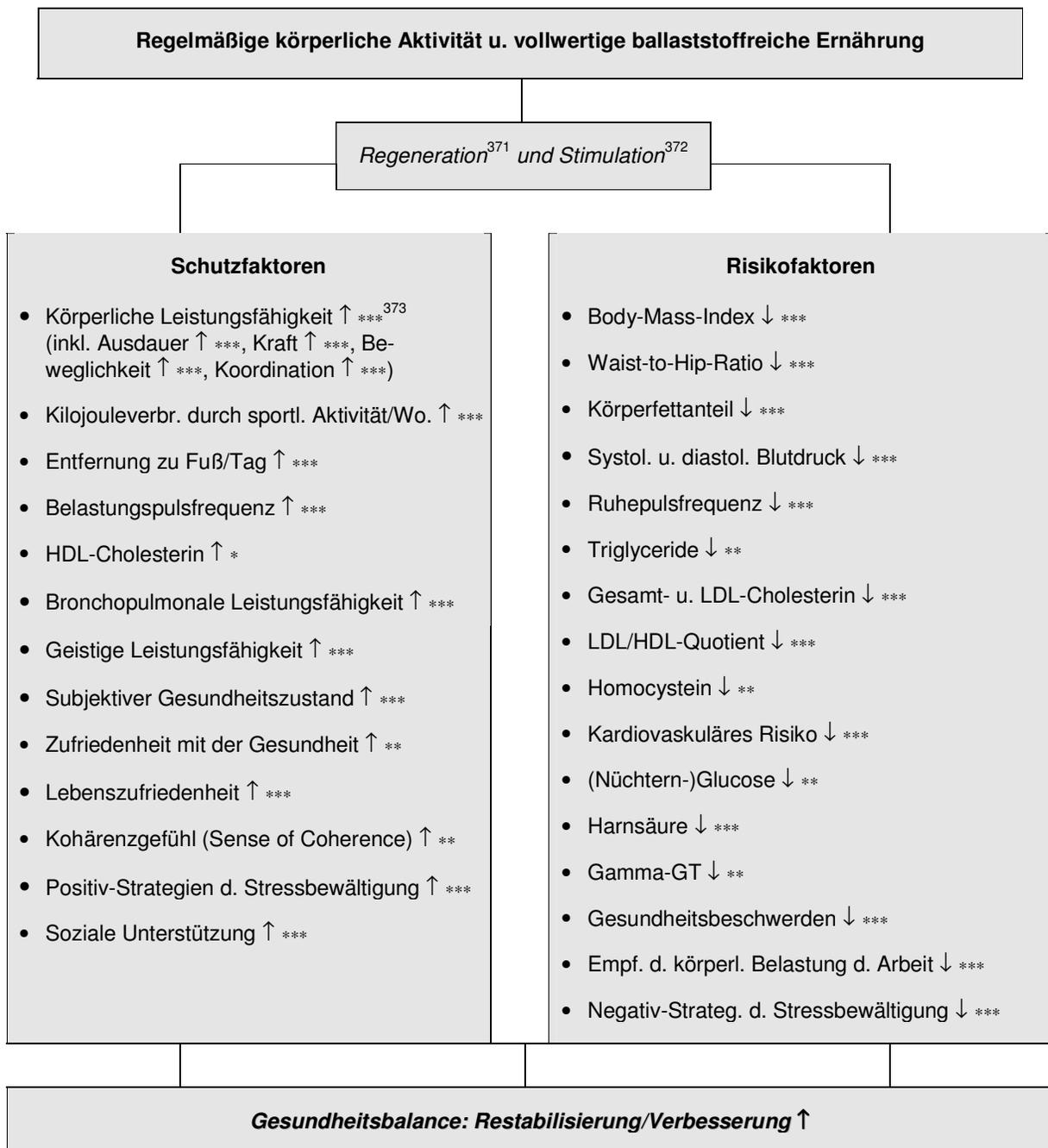


Abb. 77: Einfluss von regelmäßiger körperlicher Aktivität und vollwertiger ballaststoffreicher Ernährung auf Gesundheitsschutz- und Risikofaktoren

<sup>371</sup> regenerare (lat.) = erneuern, wiederauffrischen/-erschaffen/-erzeugen/-herstellen, zurückversetzen in den ursprünglichen Zustand, nach-/auffüllen

<sup>372</sup> stimulare (lat.) = reizen, anregen/-treiben/-spornen, ermuntern (ursprüngl. stacheln, mit dem Stachel stechen)

<sup>373</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

## 4. Diskussion und Konsequenzen für die Praxis der Gesundheitsförderung

Nach den Ergebnissen der hier vorgestellten kontrollierten feldexperimentellen Untersuchungen lässt sich durch 4-monatige Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen eine effektive Verbesserung der Gesundheitsbalance arbeitender Menschen erreichen.

Dem machbaren und praxisnahen Interventionsmodell der regelmäßigen Einnahme von alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE) (vgl. Kap. 2.) hängt völlig zu Unrecht immer noch das Stigma des Unseriösen an und dies, obwohl Supplementierungen vielfach zur Normalität zählen (vgl. Diebschlag 2004b), bspw.

- Vitamin D zur Rachitis-Prophylaxe Neugeborener
- Vitamin A-, Vitamin D- und E-Ergänzung in verschiedenen Margarinesorten
- Fluoridierung von Trinkwasser, Zahnpasta und mittels Tabletten zur Zahnschmelzhärtung
- Fluoridierung und Jod- sowie Folsäure-Beimischung im Kochsalz
- Calcium-Beimischung in manchen Joghurts und Fruchtsäften zur Osteoporose-Prophylaxe
- Eisen-, Magnesium-, Selen-, Zink-, Folsäure-Supplemente für Schwangere und Stillende
- Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe und weitere Zusatzstoffe in Speisen und Getränken für Gesundheit und Verträglichkeit
- u. v. a.

Im beruflichen und häuslichen Umfeld besteht eindeutig ein Zusammenhang zwischen Lebensstil und Ernährungsverhalten mit zwei möglichen Grundorientierungen, nämlich einer meist vitalstoffärmeren notwendigekeitsorientierten Ernährungseinstellung (preiswert, sättigend), die weit vor der zweiten, nämlich einer Anspruchshaltung gegenüber dem Essen (gesunde Ernährung, Esskultur, Geselligkeit) rangiert, weshalb besonders dem erstgenannten Kriterium alimentäre Ergänzungsmittel zuzuordnen sind (vgl. Diebschlag 2004b). Dies entspricht gleichfalls den Leitzielen der WELTGESUNDHEITSORGANISATION / Sekt. Europa (2002) hinsichtlich Schaffung einer gesunden Bevölkerung sowie Bekämpfung gesundheitlicher und insbesondere alimentärer Defizite mit bekanntlich vielfältigen Befindens- und Leistungsstörungen.

Unter diesen Aspekten erschien es uns bedeutsam, die wissenschaftlich in Einzelversuchen nachgewiesenen positiven Auswirkungen Ernährungsdefizite kompensierender Mikronährstoffergänzung (Vitamine, Spurenelemente, Sekundäre Pflanzenstoffe) auf Krankenstand und Gesundheit auch in feldexperimentellen Untersuchungen mit Wirkstoff-angereicherten Arbeitsgetränken zu belegen.

Ohne die vielfältigen positiven beobachteten Auswirkungen einer regelmäßigen Einnahme von AGE auf Gesundheits- und Immunparameter sowie Krankenstand (vgl. Kap. 2.) nochmals zu diskutieren, bleibt unter Bezug auf aktuelle Forschungsergebnisse folgendes festzustellen: Ein hoher Serumspiegel bzw. die Ergänzung der Vitamine E und C<sup>374</sup> oder Multivitamine geht mit einem deutlich geringeren Sterberisiko einher, außerdem wurde in sehr umfangreichen Untersuchungen<sup>375</sup> eine deutliche Reduktion von Krebs- sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch Supplementierung von Calcium, Vitaminen D, E und C oder Multivitaminen festgestellt<sup>376</sup>. Erst kürzlich fanden niederländische Wissenschaftler heraus, dass ältere Personen mit einem niedrigen Wert an T-Helfer- sowie NK-Zellen auch ein signifikant höheres Sterberisiko aufweisen, womit bspw. der sehr signifikante Anstieg der immunregulatorischen T-Helferzellen um 6,9 % sowie der zytotoxisch aktiven NK-Zellen um 21,6 % in der AGE-IG als sehr positiv zu interpretieren ist (vgl. Izaks et al. 2003). Ingesamt lässt sich aus der beachtlichen Verbesserung der Gesundheitsbalance sowie vorstehenden Ausführungen

<sup>374</sup> In diesem Zusammenhang gilt es zu erwähnen, dass die tägliche Aufnahme von Vitamin C in der Altsteinzeit 604 mg betrug (Ist-Zustand heute 72 mg; D-A-CH-Referenzwertwert 100 mg, 25 – 50 J.) (vgl. Zittermann 2003b).

<sup>375</sup> n = 85.118 – 991.522

<sup>376</sup> vgl. 245, 357, 392, 393, 435, 498, 499, 521, 590

schließen, dass die IG durch die regelmäßige Einnahme von AGE ihre Lebenserwartung steigern bzw. ihr biologisches Alters reduzieren konnte (vgl. Kap. 1.2), d. h. Mikronährstoffe (innerhalb einer möglichst vollwertigen Ernährung optimale Supplementierung neben gegebenenfalls weiteren erforderlichen Supplementen) nehmen eine günstige und protektive Rolle im Alternsprozess ein. Dies wird auch durch zwei deutsche Untersuchungen an 505 Personen ( $\varnothing$  53 J.) bzw. 252 Personen ( $\varnothing$  42 J.) bestätigt: Menschen mit niedrigem Serumspiegel der Vitamine E und C sind signifikant häufiger vorgealtert (vgl. Schwarze et al. 2000; Stolzenburg et al. 2000). AGE mit den Vitaminen D, E, C, B<sub>6</sub> und B<sub>12</sub>, Folsäure sowie Calcium, Magnesium u. a. halten Arterien, Immunsystem, Organe und Knochen jung. Regelmäßig eingenommen, lässt sich dadurch das biologische Alter um mehr als 6 Jahre reduzieren (vgl. Roizen 2001). Dennoch sollen Mikronährstoff-Supplemente nicht eine ungesunde Lebens- und Ernährungsweise ungestraft ermöglichen. Sie sollen vielmehr Bemühungen um eine gesunde Lebensweise unterstützen und optimieren. Sie sind in den anzuwendenden Dosierungen außerdem ohne Risiko (vgl. Bässler et al. 2002; Willett et al. 2001).

Neben dem einerseits festgestellten hohen gesundheitlichen Nutzen in der IG erbrachte andererseits die regelmäßige Einnahme von AGE im Winterhalbjahr auch eine hochsignifikante Reduktion der AU-Tage/des Krankenstandes um 75,6 % im Vergleich zum Vorjahr. Mittels Kosten-Nutzen-Analyse ergab sich demzufolge für die realisierte Interventionsmaßnahme eine positive Kosten-Nutzen-Relation von 1 : 1,9 (inkl. Kosten für medizinisch-wissenschaftlichen Nachweis), d. h. *allein durch Optimierung der Mikronährstoffversorgung lassen sich Krankheitskosten in Milliardenhöhe sparen*. So errechnete bspw. Prof. K. LAUTERBACH vom Institut für Gesundheitsökonomie in Köln, dass sich bei entsprechender Vitamin-E-Versorgung jährlich 4,6 Mrd. EUR im deutschen Gesundheitssystem einsparen ließen. In Zeiten stetig steigender Gesundheitsfürsorgekosten bekommt die *kostengünstige präventiv-regelmäßige Einnahme von Mikronährstoffen* damit neben der rein medizinisch-therapeutischen Versorgung zusätzlich eine nicht zu unterschätzende gesundheitsökonomische Dimension, auf die DIEBSCHLAG bereits vor über 25 Jahren hinwies. Vor allem, wenn man bedenkt, dass aufgrund des erheblichen Kostendrucks im Gesundheitswesen eine wesentlich stärkere eigenverantwortliche Selbstbeteiligung vom Einzelnen als auch von Unternehmen zur Erhaltung der Gesundheitsbalance der MitarbeiterInnen und der Beseitigung von Gesundheitsstörungen unumgänglich ist, d. h. *Selbst-Management ist die Schlüsselqualifikation des 21. Jahrhunderts* (vgl. Drucker 1999).

Die Frage, ob sich aktive Gesundheitsförderungsmaßnahmen, wie die regelmäßige Einnahme von Mikronährstoffergänzungen, im privaten, betrieblichen, volkswirtschaftlichen Rahmen ‚rechnen‘, lässt sich verantwortungsvoll unzweifelhaft und eindeutig mit „JA“ beantworten (vgl. Diebschlag 2002a; Tomkins 2002).

In einer zweiten kontrollierten Interventionsstudie konnte belegt werden, dass gesundheitsorientierte Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsmaßnahmen zu einem hochsignifikanten Schutzfaktoren-Zugewinn sowie einer Risikofaktoren-Abnahme und damit zur Restabilisierung/Verbesserung der Gesundheitsbalance führen (vgl. Kap. 3.).

Dieses Rezept ist uralte: Bereits im antiken Griechenland wurde regelmäßiges Bewegen als wichtiger Bestandteil eines gesunden Verhaltens erkannt, gleichbedeutend mit Hygiene, Ernährung und Entspannung (vgl. Brehm et al. 1997). So empfahl HIPPOKRATES (460 – 377 v. Chr.) als Regeln für gesunde Lebensführung, die ein hohes Lebensalter garantieren: *„Alle Teile des Körpers, die zu einer Funktion bestimmt sind, bleiben gesund, wachsen und haben ein gutes Alter, wenn sie mit Maß gebraucht werden und in den Arbeiten, an die jeder Teil gewöhnt ist, geübt werden. Wenn man sie aber nicht braucht, neigen sie eher zu Krankheiten, nehmen nicht zu und altern vorzeitig“* (Hippokrates zitiert bei Lehr 2003b, S. 223). Frühe Hinweise auf eine notwendige Aktivität im Alter, eine lebenslange Vorbereitung auf das Alter, eine Geroprophylaxe, die schon in Kindheit und Jugend beginnen sollte und neben dem physischen Bereich auch den geistigen Bereich umfassen muss, lassen sich

auch bei PLATO (427 – 347 v. Chr.) in seiner „Politeia“ und auch bei CICERO (106 – 43 v. Chr.) in seiner Schrift „Cato major de senectute“ finden. Sie preisen die lebenslange regelmäßige körperliche Aktivität, die richtige Ernährung, weisen aber auch auf die Notwendigkeit geistiger Aktivität und entsprechender Sozialkontakte und sozialer Zuwendung hin, die während des ganzen Lebens geübt werden müsse: „*Nichtaufhören, Weitermachen, ständiges Üben in Allem, das sei die Maxime*“, so CICERO (vgl. Lehr 2002).

Der Mensch wird mit Freude an der Bewegung und mit dem Bedürfnis nach Bewegung, das mit einer gesunden körperlichen und geistigen Entwicklung verbunden ist, geboren. Durch eine bewegungsfeindliche Umwelt werden seine Impulse im Laufe der Zeit gehemmt und gebrochen. Dennoch hat das Kind, wenn es eingeschult wird (in der Regel) noch Spaß am Bewegen und den Drang dazu. Die Kindergärten und Schulen müssen dem – verstärkt (frühzeitig) und bei weitem mehr als bisher – entgegenkommen, sie müssen die Bewegungslust erhalten und, indem sie die Möglichkeiten des Sich-Bewegens kultivieren, noch vergrößern. Das ist vor allem im Hinblick auf das Leben nach der Schulzeit von größter gesellschaftlicher Bedeutung<sup>377</sup>. Bewegungserziehung ist Gesundheitserziehung. In einer aktuellen repräsentativen Untersuchung an 1.427 deutschen Grundschulkindern von 6 – 13 Jahren wurde festgestellt, dass Schüler(-innen) aus bewegungsfreundlichen, sportbetonten Grundschulen mit täglichem Sportunterricht (sehr selten!) signifikant weniger Gewichtsprobleme aufweisen als die Kinder nicht sportbetonter Schulen (vgl. Ziroti; Döring 2003; Hebestreit 2003). Eine andere kürzlich publizierte deutsche Studie zum Zusammenhang zwischen aktivem Freizeitverhalten von Eltern und deren Kindern (n = 1.107 Elternteile u. 668 Kinder) kam zu folgendem Ergebnis: Die Eltern, die keinen oder nur unregelmäßig Sport betrieben, hatten die höchsten BMI's. Wenn die Eltern keinen Sport betrieben, waren auch die Kinder häufiger inaktiv. Die Kinder, deren Eltern regelmäßig körperlich aktiv waren, hatten auch den niedrigsten BMI (vgl. Graf et al. 2003b). Die Umsetzung lebensstilverändernder und interdisziplinär erarbeiteter Gesundheitsförderungsmaßnahmen sollte daher stets auch aus Sicht der ganzen Familie erfolgen (vgl. Trost et al. 2003; O'Dea 2003).

Auch der ältere Mensch bleibt nachweislich adaptabel an Bewegungsreize. Die bewegungsinduzierten Adaptationen erweisen sich im Alter als *Verjünglichung*, d. h. sie üben eine „Bremswirkung“ auf Altersprozesse aus; sie signalisieren ein niedriges biologisches Alter (vgl. Kap. 1.2), und sie leisten zweifellos einen überzeugenden Beitrag zur Erhaltung der Unabhängigkeit im Alter (z. B. Sturzprophylaxe)<sup>378</sup>.

C. W. HUFELAND (1762 – 1836) drückte diese Begebenheit in seinem bekannten Werk *„Die Kunst, das Leben zu verlängern“* folgendermaßen aus: *„Die Erfahrung lehrt, dass diejenigen Menschen am ältesten geworden sind, welche anhaltende und starke Bewegung und zwar an frischer Luft hatten“* (Hufeland zitiert bei Israel 1995a, S. 25).

Bewegungsbedingte Adaptationen bilden eine/die physiologische Grundlage für solche zentralen Dimensionen des Lebens wie Leistungsfähigkeit, Funktionsfähigkeit(-tüchtigkeit), Gesundheitsstabilität<sup>379</sup>, Belastbarkeit, Widerstandsfähigkeit („Abwehrkräfte“), Erholungsvermögen und Befinden. Die leistungs-, gesundheits- und befindensbestimmenden physiologischen adaptativen Auswirkungen des Trainings sind nicht (bzw. nur über kurze Zeit) speicherbar. Das bedeutet, dass sie ständig reproduziert und neu erworben werden müssen, d. h. körperliche Aktivität ist ein „Dauerauftrag“. Das ausschlaggebende Wirkprinzip beruht auf der Kontinuität/Regelmäßigkeit der körperlich-sportlichen Aktivität. Anzustreben bzw. notwendig ist daher auch für Ältere grundsätzlich ein aktiver Lebensstil und die Integration einer angemessenen Muskeltätigkeit in den Alltag (vgl. Israel et al. 1988; Israel 1998).

<sup>377</sup> vgl. 5, 217, 421, 726, 790, 848

<sup>378</sup> vgl. 91, 115, 287, 334, 383, 384, 386, 518, 545, 665, 697, 713, 776, 779

<sup>379</sup> So konnten in zahlreichen aktuellen Untersuchungen bspw. die sehr positiven Wirkungen körperlicher Aktivität in der Prävention von Krebserkrankungen, Schlaganfall oder Osteoporose nachgewiesen werden (vgl. 67, 166, 175, 218, 233, 265, 275, 425, 426, 445, 476, 477, 528, 593, 604, 605, 633, 860). Ernährungsmedizinisch sind bei der Osteoporoseprophylaxe außerdem die ausreichende Zufuhr von Calcium, der Vitamine D<sub>3</sub>, K, C sowie B<sub>12</sub> von größter Bedeutung. In Deutschland sind derzeit mehr als 6 Mio. Erwachsene an Osteoporose erkrankt und verursachen damit über 5 Mrd. EUR/Jahr allein an Krankenkosten (vgl. 34, 201, 681).

Der renommierte Gerontologe R. BUTLER fasste vorstehenden Sachverhalt folgendermaßen zusammen: *„Wenn körperliche Betätigung in Tablettenform zu haben wäre, wäre sie die am häufigsten verschriebene und wirkungsvollste Medizin der Nation“* (Butler zitiert bei Cooper et al. 2000, S. 118).

Gesundheitlich indizierte präventive Trainingsprogramme müssen berücksichtigen, dass hiermit u. a. solche Personen angesprochen werden, die bisher nicht oder wenig körperlich aktiv waren. Daher muss von einer möglichst geringen Arbeitsintensität ausgegangen werden, um für den „Anstrengungsungewohnten“ nicht abschreckend zu wirken. Ferner muss die Arbeitsdauer so kurz wie möglich bemessen sein, um auch Personen mit in Anspruch nehmendem Terminkalender zu gewinnen (vgl. Hollmann et al. 1983). Die mehrmals täglichen Bewegungs- und Entspannungspausen des realisierten Interventionsprogramms vor<sup>380</sup>, während sowie nach der Arbeit erwiesen sich daher als äußerst praktikabel und gesundheitsfördernd. In früheren Untersuchungen an eineiigen Zwillingen konnten MELLER et al. (1968 u. 1970) nachweisen, dass bei gleicher Trainingsintensität, aber unterschiedlicher Trainingshäufigkeit ein häufigeres Training (täglich, evtl. 2-mal täglich) wirksamer ist als ein in der Belastungsintensität identisches, weniger häufiges, dafür aber längeres Training. In seiner *‘I. Regel in Betreff der Bewegungen’* schrieb VON SCHÖNBERG seinerzeit ebenfalls: *„Verschaffet eurem Körper eine öftere, aber bescheidene Bewegung; und da ein starker behändter, abgehärteter, und hurtiger Körper zur Ausrichtung der Geschäfte, und zur Abwendung vieler Gefahren unvergleichlich ausgelebter ist, als ein träger, ungeübter: So verschaffet euren Gliedern Geschmeidigkeit, und eine gewisse Geschicklichkeit durch öftere anständige Bewegungen“* (Von Schönberg 1783, S. 42 f.). Regelmäßig körperlich aktive Menschen ernähren sich außerdem auch signifikant gesünder (z. B. weniger gesättigte Fettsäuren, mehr Ballaststoffe) als „Bewegungsmuffel“, was eine Untersuchung an 10.412 Personen ergab (vgl. Brodney et al. 2001).

Die Modifizierung der Ernährungsweise mit 5 – 7 kleineren fettarmen vollwertigen Mahlzeiten/Tag, 2 – 3-mal/Wo. Fisch, Erhöhung der Flüssigkeitszufuhr sowie je 1 EL Hafer- und Weizenkleie morgens und abends wurde von der IG nach einer kurzen Eingewöhnungsphase gleichfalls dankbar und aufgeschlossen angenommen. Die Bedeutung der ballaststoff-, vitamin- und mineralstoffreichen Kleie aus den Randschichten des Korns war früher wohlbekannt: Bereits im 5. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung schrieb HIPPOKRATES (460 – 377 v. Chr.): *„Für den menschlichen Körper ist es ein Unterschied, ob ein Brot aus feinem oder grobem Mehl hergestellt ist, ob aus Weizen mit Kleie oder aus Weizen ohne Kleie“* (Hippokrates zitiert bei Spegg 2001, S. 77). Der bekannte Pfarrer S. KNEIPP (1821 – 1897) empfahl die Herstellung eines *„Kraftbrot“* oder *„Kleienbrot“*, welches aus Roggen- und Weizenvollkornmehl und zusätzlicher Kleie ohne Zusatz von Sauerteig sowie Hefe und ohne Salz gebacken wurde: *„Welches kräftige Naturmehl hatte man einst, als die Kleie noch größtenteils in der Küche und im Haushalt Verwendung fand. Heute wird fast nur Kunstmehl gebraucht“* (Kneipp 1896, S. 10).

Eine gezielte Ernährungsumstellung plus moderate Bewegung über 3 Monate verjüngte übergewichtige Frauen (n = 50; Ø 39 J.) messbar um fast 3 Jahre, was die sehr hohe Wirksamkeit von Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen in der Gesundheitsförderung unterstreicht (vgl. Müller et al. 2002).

Neben den bereits ausführlich besprochenen Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen muss ein ganzheitliches privates wie betriebliches Gesundheitsmanagement selbstverständlich auch andere ebenfalls sehr wichtige Themenkomplexe mit Gleichrangigkeit in der Bedeutung berücksichtigen, wie Personal- und Betriebshygiene (z. B. Kneipp'sche Güsse, Wechselduschen, Sauna), Bekleidungssysteme, Schlafqualität (z. B. Matratzen, richtiges

---

<sup>380</sup> Zur Förderung der Morgengymnastik zu Hause wäre auch eine Wiederaufnahme der Gymnastik im Rundfunk vorstellbar, wie es um 1930 in allen Sendern in Deutschland gegeben wurde. Das Wecken in der Frühe, Anordnen der Übungen, die Art der Durchführung, das aufmunternde Kommando, das Korrigieren der Ausführungen, verknüpft mit Winken und Ratschlägen aller Art (vgl. Glucker 1930).

Bettzeug)<sup>381</sup>, Luftqualität (z. B. Luftfeuchtigkeit, aerogene Noxen), ergonomische Arbeitsplatzgestaltung (z. B. Stühle, Stehpulte, Beleuchtung, Klimaanpassung, Lärmschutz), Schutzausrüstung, betriebliche Koordinatoren für Gesundheit (KoGe) und vieles andere mehr<sup>382</sup>.

## 5. Ausblick

*Zukünftig* von herausragender Bedeutung für einen Unternehmenserfolg werden neben anderen Faktoren komplementäre Strategien für gesundheits- und persönlichkeitsfördernde Konzepte sein. Denn nie zuvor hatte Gesundheit einen derart vom Alter unabhängigen und mit Vitalität gleichgesetzten Stellenwert. Aus der Sicht der Betriebswirtschaften überrascht diese Entwicklung nicht, zumal die Vorhersagen für den '6. Kondratieff' (vgl. Abb. 79) inhaltlich schon seit langem mit dem Begriff 'Gesundheit' umrissen werden (vgl. Diebschlag 2004b).

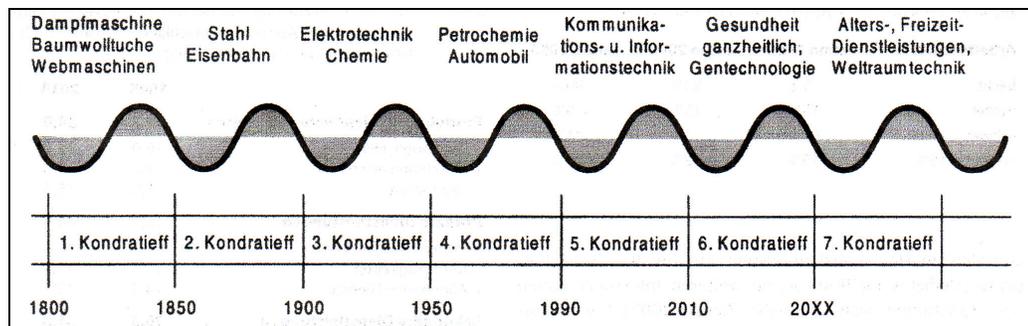


Abb. 78: Schematische Darstellung der langen Wellen der Konjunktur und Basisinnovationen von KONDRATIEFF (weitergeführt von Nefiodow 1997 u. Diebschlag 2002a)

Laut Statistischem Bundesamt betragen die aktuellen Gesundheitsausgaben (2001) in Deutschland 225,9 Mrd. EUR und haben sich damit seit 1950 *versiebzigfacht*. Gegensätzlich zu dieser steigenden Tendenz machen Prävention/Gesundheitsschutz lediglich 4,5 % (10,1 Mrd.) der gesamten Gesundheitsausgaben aus (vgl. Statistisches Bundesamt 2003), d. h. in der Prävention/Gesundheitsförderung ist Deutschland ganz ohne Zweifel ein Entwicklungsland (vgl. Seehofer 2003).

Vor diesem Hintergrund zeigen die neuesten zur Verfügung stehenden Gesundheitsdaten, dass die OECD<sup>383</sup>-Länder im Jahr 2001 Rekordbeträge für die Gesundheit ausgegeben hatten – im Durchschnitt 8,4 % ihres Bruttoinlandsprodukts (BIP)<sup>384</sup>, das sind um 0,3 Prozentpunkte mehr als im Jahr 2000. Wie bereits in den vergangenen Jahren lag der Anteil der Kosten für das Gesundheitswesen im internationalen Vergleich in Deutschland mit 10,7 % des BIP nach der USA und Schweiz am dritthöchsten (vgl. OECD 2003a u. b). Es bedarf sicherlich keinerlei hellseherischer Fähigkeiten um zu erahnen, dass auch die jüngst verabschiedete Gesundheitsreform nur ein kurzes Verfallsdatum haben wird (vgl. Banzer 2003).

<sup>381</sup> „Schlafet nicht in feuchten, oder gar zu warmen Zimmern, und Betten“ (Von Schönberg 1783, S. 25).

MULFORD (1834 – 1891) schrieb seinerzeit: „Gesunde Ruhe zur Nacht gibt gesunde Ruhe am Tage. Ruhe ist aber der geistige Zustand, dessen unser Geschlecht heute am meisten bedarf. Ruhe heißt nicht Langsamkeit, Trägheit oder gar Müßiggang. Ruhe heißt vielmehr, an jeder Tätigkeit Freude finden. Ruhe vollbringt jedes Tun mit größerer Kraft. Ruhe schließt Erschöpfung aus. Ruhe macht jede Arbeit angenehm, nimmt jeder Arbeit das Beschwerliche“ (Mulford 1919, S. 135).

<sup>382</sup> vgl. 25, 26, 131, 182, 196, 338, 342, 428, 429, 452, 513, 694

<sup>383</sup> OECD = Organisation for Economic Co-Operation and Development

<sup>384</sup> Die volkswirtschaftlichen Kosten des Gesundheitswesens werden meist durch die Inanspruchnahme von Gesundheitsdienstleistungen im Verhältnis zum (BIP) – oder anders ausgedrückt: durch den Beitrag des Gesundheitswesens zum BIP – gemessen.

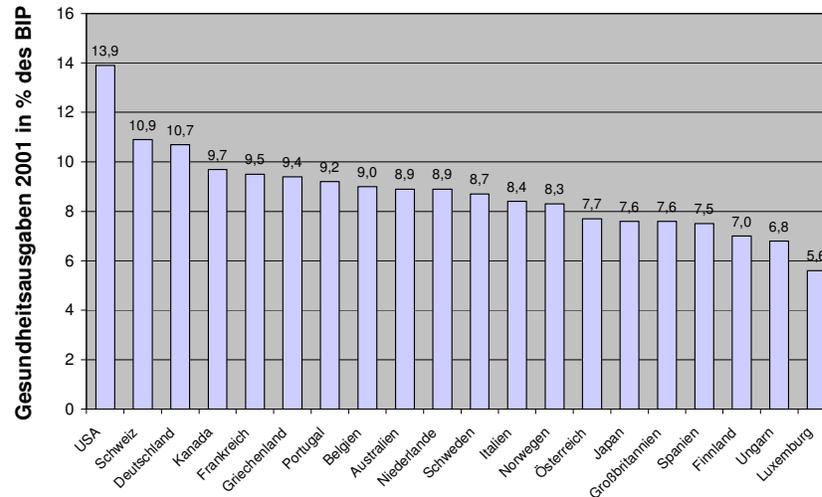


Abb. 79: Gesundheitsausgaben 2001 in Prozent (%) des Bruttoinlandsprodukts (BIP) im internationalen Vergleich (OECD 2003)

In Deutschland gibt es keine nachhaltige Präventionspolitik und gelegentliche Absichtserklärungen werden schnell vergessen (vgl. Banzer 2003). „*Es ist zu fordern, dass sich alle Kassen und Versicherungen zu dem Standpunkt bekennen: Vorsorge ist besser als Fürsorge, Vorbeugen ist leichter als heilen, Schadensverhütung ist billiger als Schadensvergütung*“ (Kötschau 1941, S. 90). Besonders in Zeiten knapper finanzieller Ressourcen müssen alle im Gesundheitswesen Involvierten die Prioritäten neu formulieren, um den höchstmöglichen 'Return on Investment in Human Health (ROI)' unter betriebswirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Aspekten zu erzielen. Unser noch viel zu sehr in Richtung „Reparatur des Menschen“ verschobenes Gesundheitssystem muss endlich auf eine Gesundheitsförderung und ganzheitliche Prävention umschwenken, die auch konsequent erforscht werden müssen, da diese Maßnahmen der beste Weg zur Kostenreduktion im Gesundheitswesen sind (vgl. Diebschlag 2004b; Kreis et al. 2003). Die tragenden Säulen der Gesundheitsförderung zur Lebensstiländerung sind und müssen dabei die vollwertige Ernährung und regelmäßige Bewegung sein, insbesondere auch vor dem Hintergrund der beabsichtigten Anhebung des Berufsalters auf 67 – 70 Jahre (vgl. Berg 1999)<sup>385</sup>.

Vor dem Hintergrund der vollkommenen Erhaltung der bedeutsamsten Leistungsressource, nämlich dem erwerbstätigen Menschen, wird somit die betriebliche Gesundheit schon in nächster Zukunft zum wesentlichen ökonomischen Faktor unserer gesellschaftlichen und sozialen Entwicklung werden<sup>386</sup>. Demgemäß könnte ich mir vorstellen, in einem *betrieblichen Gesundheits-Qualitäts-Management (GQM)* den Grad der Mitarbeitergesundheit unter Aspekten wie Leistungsfähigkeit/Fitness, minimaler AU-Tage-Anfall, betriebliche Verlässlichkeit, Terminalsicherheit etc. zu bewerten und analog zum sogenannten Firmen-Goodwill als Bilanzposten aufzuführen, d. h. die Gesundheit der Belegschaft als innerbetrieblicher Produktionsfaktor würde mit einem sogenannten *Gesundheits-Index* ausgedrückt (vgl. Diebschlag 2004b). Denn derjenige Betrieb, der die gesündesten, leistungsfähigsten, kenntnisreichsten, kreativsten und einsatzfreudigsten Mitarbeiter an sich binden kann, vergrößert seine Wettbewerbschancen ganz entscheidend (vgl. Kentner et al. 2003).

<sup>385</sup> Hauptmotiv einer Ernährungs- und Bewegungsintervention sollte nicht allein das rein betriebliche, sondern auch der sozial-ethische Anspruch sein (vgl. Diebschlag 2004b). Investitionen und Erfolge in dieser ganzheitlichen Art sind allerdings schwer analytisch quantitativ aufzuzeigen, wenngleich ernährungs- sowie sportmedizinisch bedingtes gesundheitliches Wohlbefinden (welfare = good health + happiness + prosperity) des Einzelnen in der Summation ein wesentlicher Teil des gesamt-volkswirtschaftlichen ökonomischen Wohlstandes ist, der in Geldeinheiten ausgedrückt wird (vgl. Pigou 1924).

<sup>386</sup> „Die Megathemen des nächsten Jahrzehnts werden Arbeit und Gesundheit sein. Sie entscheiden darüber, ob in Zukunft soziale Kälte oder die soziale Geborgenheit regiert.“ Das stellt der Zukunftsforscher OPASCHOWSKI (2001) in seinem Buch „Deutschland 2010“ fest.

Der Schweizer Jurist und Philosoph CARL HILTY (1833 – 1909) schrieb seinerzeit: „*Wer glücklich sein will, muss die Herausforderungen der Zukunft erkennen, annehmen und erfolgreich meistern*“. Die (betriebliche) Gesundheitsförderung ist eine solche Herausforderung!

## 6. Zusammenfassung

Um das Interventionspotential von Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen hinsichtlich der Verbesserung der Gesundheitsbalance arbeitender Menschen zu überprüfen, wurden zwei feldexperimentelle Untersuchungen durchgeführt.

### Auswirkungen von alimentären Ergänzungsmitteln auf die Gesundheit (AGE) – feldexperimentelle Untersuchung

Als Untersuchungsziel galt es herauszufinden, in welchem Umfang Krankentage reduziert, Lebensqualität/Wohlbefinden gesteigert, immunologische Parameter beeinflusst sowie ernährungsabhängige Leistungsdefizite arbeitender Menschen mittels 4-monatiger Mikronährstoffergänzung im Winter 2002/2003 ausgeglichen werden können. Welche Kosten-Nutzen-Relation ergibt sich aus dieser ernährungsmedizinischen Interventionsmaßnahme?

Krankenstandsanalysen von 54 Beschäftigten aus dem Einzelhandel, die zur Hälfte einer Interventionsgruppe IG (34,6 J.) bzw. einer Kontrollgruppe KG (34,9 J.) zugeordnet wurden, gaben Aufschluss über Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage in rückliegenden Vergleichszeiträumen. Die IG nahm über die Wintermonate (01.12.2002 – 31.03.2003) täglich ein Mikronährstoff-Granulat-Getränk mit Vitaminen, Spurenelementen und Sekundären Pflanzenstoffen zu sich. Außerdem wurden von der IG in großem Umfang verschiedene Gesundheits- und Immunparameter erfasst.

Im Vergleich der Untersuchungszeitpunkte  $t_1$  und  $t_2$  zeigten sich bezüglich der untersuchten Merkmale in der Interventionsgruppe (fast) durchgängig signifikante Verbesserungen. So ergaben sich u. a. folgende Veränderungen (vgl. Abb. 80 u. 81):

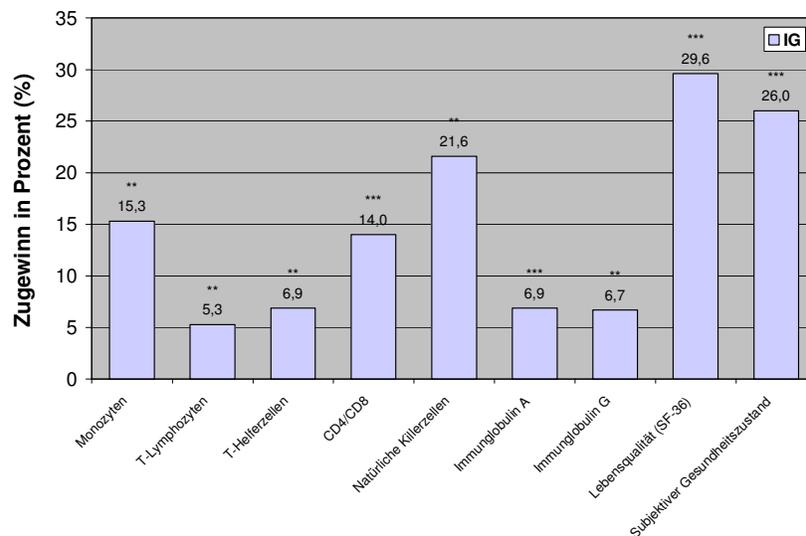


Abb. 80: Prozentualer Zugewinn bestimmter *Gesundheits- und Immunparameter* in der Interventionsgruppe (IG) nach der 4-monatigen Einnahme von Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE)<sup>387</sup>

<sup>387</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung); CD4/CD8 = T-Helferzellen/T-Suppressorzellen

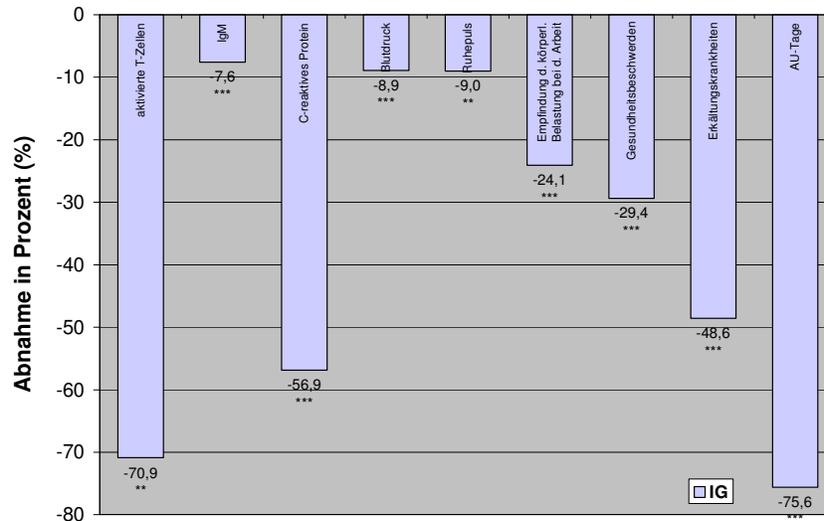


Abb. 81: Ernährungsmedizinisch begrüßenswerte prozentuale Abnahme bestimmter *Beanspruchungs- und Immunparameter* in der Interventionsgruppe (IG) nach der 4-monatigen Einnahme von Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE)<sup>388</sup>

Im Untersuchungszeitraum (01.12.2002 – 31.03.2003) blieben im Gegensatz zur Interventionsgruppe (Vorjahr  $7,6 \pm 4,0$  AU-d vs. Folgejahr  $1,9 \pm 1,6$  AU-d) die AU-Tage in der Kontrollgruppe unverändert hoch ( $6,8 \pm 3,7$  AU-d vs.  $7,0 \pm 3,6$  AU-d).

Die Ergebnisse machen deutlich, dass schon allein die regelmäßige Einnahme von Alimentären Gesundheits-Ergänzungsmitteln (AGE) in den gesundheitlich eher belastenden Wintermonaten zu einer sehr signifikanten bis hochsignifikanten (Re)Stabilisierung/Verbesserung der Gesundheitsbalance bzw. des Immunsystems und einer daraus resultierenden hochsignifikanten Reduktion der AU-Tage/des Krankenstandes geführt hat. So realisiert die präventive Gesundheitsmaßnahme betriebs- und volkswirtschaftlich sehr wohl einen positiven 'Return on Investment in Human Health (ROI)' von  $f = 1 : 1,9$ , was die Wirksamkeit und Praktikabilität der aktiven Gesundheitsförderung/Prävention unterstreicht.

### **Auswirkungen einer Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention auf die Gesundheit – feldexperimentelle Untersuchung**

Als Untersuchungsziel galt es herauszufinden, in welchem Umfang körperliche, geistige, seelische sowie soziale Parameter der Gesundheitsbalance arbeitender Menschen mittels 4-monatiger Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention verändert werden können.

Mit Hilfe standardisierter Testverfahren wurden zahlreiche Gesundheitsindikatoren von 20 weiblichen Beschäftigten aus dem Einzelhandel, die zur Hälfte einer Interventionsgruppe IG (42,5 J.) bzw. einer Kontrollgruppe KG (42,3 J.) zugeordnet wurden, erfasst. Die IG absolvierte ein 4-Monate-Gesundheitsförderungsprogramm: Erhöhung der körperlichen Aktivität (insbesondere der fünf zentralen Fähigkeitsbereiche Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit, Koordination und Entspannung) durch gesundheitsrelevante Übungen (2 – 3-mal je 5 Min./Tag sowie 1-mal/Wo. eine 30-min. Ausdauersequenz) in Kombination mit einer Modifizierung der Ernährungsweise (täglich 5 – 7 kleinere fettarme vollwertige-ballaststoffreiche Mahlzeiten, außerdem morgens und abends je einen EL Hafer- und Weizenkleie sowie 2 – 3-mal/Woche eine Fischmahlzeit; zusätzlich wurde die Flüssigkeitszufuhr erhöht).

<sup>388</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung); IgM = Immunglobulin M

Im Vergleich der Untersuchungszeitpunkte  $t_1$  und  $t_2$  zeigten sich bezüglich der untersuchten Merkmale in der Interventionsgruppe durchgängig signifikante Verbesserungen. So ergaben sich u. a. folgende Veränderungen (vgl. Abb. 82 u. 83):

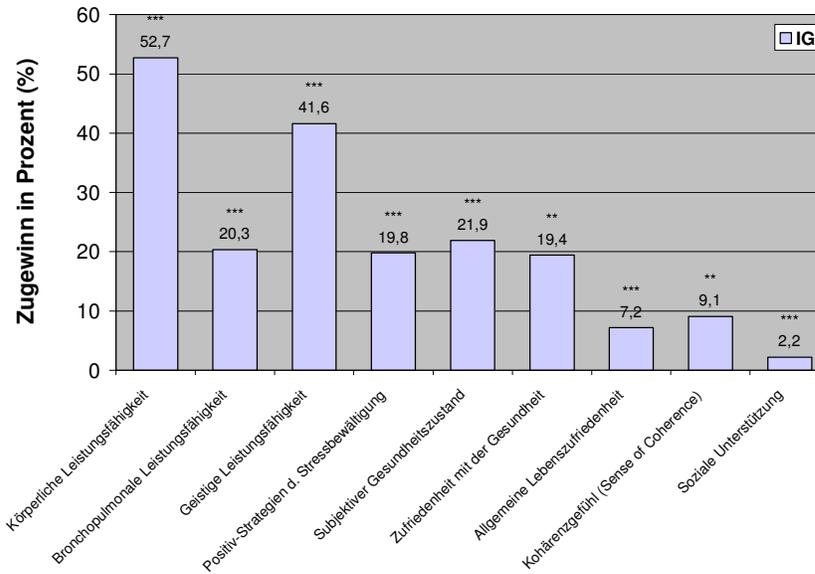


Abb. 82: Prozentualer Zugewinn bestimmter *Gesundheits-Schutzfaktoren* in der Interventionsgruppe (IG) nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention<sup>389</sup>

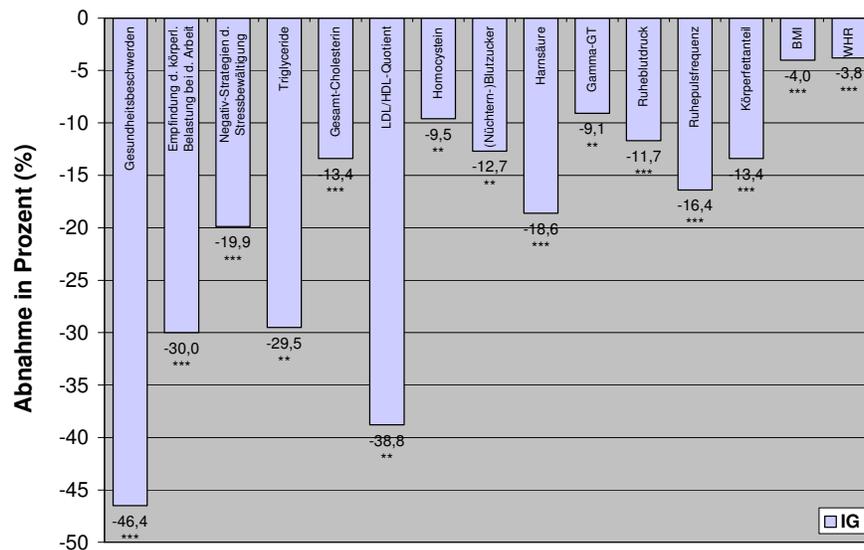


Abb. 83: Ernährungsmedizinisch begrüßenswerte prozentuale Abnahme bestimmter *Gesundheits-Risikofaktoren* in der Interventionsgruppe (IG) nach der 4-monatigen Bewegungs-, Entspannungs- und Ernährungsintervention<sup>390</sup>

<sup>389</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>390</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung); LDL = Low Density Lipoproteins; HDL = High Density Lipoproteins; Gamma-GT = Gamma-Glutamyl-Transpeptidase; BMI = Body-Mass-Index; WHR = Waist-to-Hip-Ratio

---

In der Kontrollgruppe ließen sich dagegen weitgehend keine positiven Veränderungen feststellen. Die Interventionspersonen zeigten eine sehr hohe *Compliance* und gaben für das Interventionsprogramm und den Profit (Gesundheitswirkung) aus dieser Maßnahme ausgezeichnete Bewertungen, was die Wirksamkeit und die Praktikabilität der aktiven Gesundheitsförderung/Prävention unterstreicht.

Die Ergebnisse belegen, dass durch regelmäßige körperliche Aktivität und kurzen Entspannungsphasen, sowie bewusst vollwertiger-ballaststoffreicher Ernährung Gesundheit und Leistungsfähigkeit, aber auch Wohlbefinden und Lebensfreude deutlich gesteigert werden, d. h. durch aktives, eigenverantwortliches, gesundheitsorientiertes Handeln lassen sich sämtliche bekannte Risikofaktoren für Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen minimieren und Schutzfaktoren der persönlichen Gesundheitsbalance stärken (*„Restabilisierung“*). Dabei gilt es jedoch, den arbeitenden Menschen nicht abschreckende Maximal- oder Optimalprogramme, sondern *Minimalprogramme* zu vermitteln: Die geringfügigen Änderungen im Alltag (z. B. Mini-Bewegungs- und Entspannungspausen) wurden dankbar und aufgeschlossen angenommen, weil diese praktikabel waren.

Insgesamt ist zu hoffen, dass die beschriebenen und als erfolgversprechend erkannten Voraussetzungen eines langen und gesunden Lebens durch Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen immer stärker in das Bewusstsein des Menschen eindringen, damit sich an ihnen der Wunsch erfüllt: *„The trick is to die young, but as late as possible“* (Ries et al. 1994, S. 26).

## 7. Literaturverzeichnis

1. **Aceto, C.:** 12er Pack: Ein Dutzend Ernährungs- und Trainingstips, um bessere Bauchmuskeln zu enthüllen. In: *Muscle & Fitness* 5, 1999, S. 62-65
2. **Aceto, C.:** Die anabole Ernährung: Ein Crash-Curs in den 15 besten Methoden, um für Wachstum zu essen. In: *Muscle & Fitness* 6, 2002, S. 80-86
3. **Aceto, C.:** 9 Wege, 5 kg zu verlieren. In: *Muscle & Fitness* 11, 2003, S. 87-89
4. **Addley, K.; McQuillan, P.; Ruddle, M.:** Creating healthy workplaces in Northern Ireland: Evaluation of lifestyle and physical activity assessment programme. In: *Occup. Med. (Lond.)* 51, 2001, S. 439-449
5. **Affemann, R.:** Krank an der Gesellschaft – Symptome, Diagnose, Therapie. München: dtv, 1975
6. **Affemann, R.:** Gesundheitserhaltung ganzheitlich gesehen. In: *Ihre Gesundheit* 5, 1993, S. 1-2
7. **Ainsworth, B. E.; Haskell, W. L.; Leon, A. S. et al.:** Compendium of physical activities: Classification of energy costs of human physical activities. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 25, 1993, S. 71-80
8. **Ainsworth, B. E.; Jacobs, D. R.; Leon, A. S.:** Validity and reliability of the self-reported physical activity status. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 25, 1993, S. 92-98
9. **Ainsworth, B. E.; Montoye, H. J.; Leon, A. S.:** Methods of assessing physical activity during leisure and work. In: *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement.* Eds.: C. Bouchard; R. J. Shephard; T. Stephens: Champaign, IL: Human Kinetics, 1994, S. 146-159
10. **Albert, C. M.; Campos, H.; Stampfer, M. J. et al.:** Blood levels of long-chain n-3 fatty acids and the risk of sudden death. In: *N. Engl. J. Med.* 346, 2002, S. 1113-1118
11. **Albert, C. M.; Gaziano, J. M.; Willett, W. C. et al.:** Nut consumption and decreased risk of sudden cardiac death in the Physicians Health Study. In: *Arch. Intern. Med.* 162, 2002, S. 1382-1387
12. **Albert, M. A.; Glynn, R. J.; Ridker, P. M.:** Plasma concentration of C-reactive protein and the calculated Framingham Coronary Heart Disease Risk Score. In: *Circulation* 108, 2003, S. 161-165
13. **Allmer, H.:** Stress und seelische Belastung. In: *Gesundheitssport: Ein Handbuch.* Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 279-288
14. **American College of Sports Medicine:** The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 30, 1998, S. 975-991
15. **Andersen, L. B.; Wedderkopp, N.; Hansen, H. S. et al.:** Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: The European Youth Heart Study. In: *Prev. Med.* 37, 2003, S. 363-367
16. **Anderson, K. J.; Teuber, S. S.; Gobeille, A. et al.:** Walnut polyphenolics inhibit in vitro human plasma and LDL oxidation. In: *J. Nutr.* 131, 2001, S. 2837-2842
17. **Anderson, R.; Oosthuizen, R.; Maritz, R. et al.:** The effect of increasing weekly doses of ascorbate on certain cellular and humoral immune functions in normal volunteers. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 33, 1980, S. 71-76
18. **Antonio, J.; Rowley, B.; Feliciano, J. et al.:** Supplement list 2001. In: *Muscle & Fitness* 3, 2001, S. 50-52
19. **Antonovsky, A.:** Health, stress, and coping: New perspectives on mental and physical well-being. San Francisco: Jossey-Bass, 1979
20. **Antonovsky, A.:** Gesundheitsforschung versus Krankheitsforschung. In: *Psychosomatische Gesundheit. Versuch einer Abkehr vom Pathogenese-Konzept.* Hrsg.: A. Franke; M. Broda. Tübingen: Dgvt-Verl., 1993, S. 3-14
21. **Antonovsky, A.:** Salutogenese: Zur Entmystifizierung der Gesundheit. Dt. erw. Hrsg. von A. Franke. Tübingen: Dgvt-Verl., 1997
22. **Atzmon, G.; Gabriely, I.; Greiner, W. et al.:** Plasma HDL levels highly correlate with cognitive function in exceptional longevity. In: *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 57, 2002, S. 712-715
23. **Aulhorn, E.:** Beeinträchtigung der Fahreignschaft durch Altersveränderungen des Sehens. In: *Kongress der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie 1968 (Bd. 3).* Hrsg.: R. Schubert. Darmstadt: Steinkoff, 1970, S. 8-16
24. **BAD (Berufsgenossenschaftlicher Arbeitsmedizinischer Dienst):** Hörverlust – Grenzwerte. Deggen-dorf: o. V., o. J.
25. **Badura, B.:** Betriebliches Gesundheitsmanagement – ein Leitfaden für die Praxis. Berlin: Ed. Sigma, 1999

26. **Badura, B.:** Gesünder älter werden – Betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik in Zeiten des demographischen Wandels. In: Fehlzeiten-Report 2002: Demographischer Wandel: Herausforderung für die betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik (Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft). Hrsg.: B. Badura; H. Schellschmidt; C. Vetter. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 2003, S. 33-42
27. **Bamberg, E.:** Arbeit, Freizeit und Familie. In: Psychischer Stress am Arbeitsplatz. Hrsg.: S. Greif; E. Bamberg; N. Semmer. Göttingen; Toronto; Zürich: Hogrefe, 1991, S. 201-221
28. **Banzer, W.:** Bewegung – unverzichtbarer Baustein der Präventionspolitik. In: Dtsch. Z. Sportmed. 54, 2003, S. 273
29. **Banzer, W.; Knoll, M.; Bös, K.:** Sportliche Aktivität und physische Gesundheit. In: Gesundheitssport: Ein Handbuch. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 17-32
30. **Barker, D.:** The morphology of muscle receptors. In: Muscle receptors. Ed.: C. C. Hunt. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1974, S. 1-190
31. **Barnes, D. E.; Yaffe, K.; Satariano, W. A. et al.:** A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function in healthy older adults. In: J. Am. Geriatr. Soc. 51, 2003, S. 459-465
32. **Barringer, T. A.; Kirk, J. K.; Santaniello, A. C. et al.:** Effect of a multivitamin and mineral supplement on infection and quality of life. A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. In: Ann. Intern. Med. 138, 2003, S. 365-371
33. **Barton, M.; Furrer, J.:** Cardiovascular consequences of the obesity pandemic: Need for action. In: Expert. Opin. Investig. Drugs 12, 2003, S. 1757-1759
34. **Bässler, K. H.; Golly, I.; Loew, D. et al.:** Vitamin-Lexikon: Für Ärzte, Apotheker und Ernährungswissenschaftler. – 3. akt. Aufl. – München; Jena: Urban & Fischer, 2002
35. **Bates, C. J.; Walmsley, C. M.; Prentice, A. et al.:** Does vitamin C reduce blood pressure? Results of a large study of people aged 65 or older. In: J. Hypertens. 16, 1998, S. 925-932
36. **Bazzano, L. A.; He, J.; Ogden, L. G. et al.:** Dietary fiber intake and reduced risk of coronary heart disease in US men and women: The National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. In: Arch. Intern. Med. 163, 2003, S. 1897-1904
37. **Beaton, D. E.; Hogg-Johnson, S.; Bombardier, C.:** Evaluating changes in health status: Reliability and responsiveness of five generic health status measures in workers with musculoskeletal disorders. In: J. Clin. Epidemiol. 50, 1997, S. 79-93
38. **Beck, M. A.; Levander, O. A.:** Dietary oxidative stress and potential viral infection. In: Annu. Rev. Nutr. 18, 1998, S. 93-116
39. **Beck, J.; Bös, K.:** Normwerte motorischer Leistungsfähigkeit. – Bundesinstitut für Sportwissenschaft. – Köln: Sport u. Buch Strauss, Ed. Sport, 1995
40. **Becker, P.:** Theoretische Grundlagen. In: Wohlbefinden. Theorie – Empire – Diagnostik. Hrsg.: A. Abele; P. Becker. Weinheim; München: Juventa-Verl., 1994
41. **Behrmann, R.; Weineck, J.:** Diabetes und Sport. Balingen: Spitta-Verl., 2001
42. **Beisel, W. R.:** Single nutrients and immunity. In: Am. J. Clin. Nutr. 35, 1982, S. 417-468
43. **Beisel, W. R.:** Nutrition and infection. In: Nutritional biochemistry and metabolism. Eds.: M. C. Lindner. New York: Elsevier, 1985, S. 369-394
44. **Beisel, W. R.:** Nutritionally acquired immune deficiency syndromes. In: Micronutrients and HIV infection. Ed.: H. Friis. Boca Raton; London; New York et al.: CRC Press LLC, 2002, S. 23-42
45. **Bendich, A.:** Immunological role of antioxidant vitamins. In: Antioxidants in human health and disease. Eds.: T. K. Basu; N. J. Temple; M. L. Garg. Oxon; New York: CABI Publishing, 1999, S. 27-41
46. **Bendich, A.; Deckelbaum, R. J.:** Preventive nutrition throughout the life cycle: A cost-effective approach to improved health. In: Primary and secondary preventive nutrition. Eds.: A. Bendich; R. J. Deckelbaum. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2001, S. 427-441
47. **Bengel, J.; Strittmatter, R.; Willmann, H.:** Was erhält Menschen gesund? Antonovskys Modell der Salutogenese – Diskussionstand und Stellenwert. Im Auftr. der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) – Erw. Neuaufl. – Köln: BZgA, 2001
48. **Benton, D.:** Selenium intake, mood and other aspects of psychological functioning. In: Nutr. Neurosci. 5, 2002, S. 363-374
49. **Benton, D.; Donohoe, R. T.:** The effects of nutrients on mood. In: Public Health Nutr. 2, 1999, S. 403-409
50. **Berg, A.:** Lebensstiländerung und Prävention ein sportmedizinischer Wunschtraum? In: Dtsch. Z. Sportmed. 50, 1999, S. 108
51. **Berglund, G.:** Die großen Hypertoniestudien: Design, Ergebnisse und klinische Implikationen. München: Dieckmann Arzneimittel, 1988

52. **Berger, B. G.:** The role of physical activity in the life quality of older adults. In: Physical activity and aging. Eds.: W. W. Spirduso; P. Clifford. Champaign, IL: Human Kinetics, 1989, S. 42-58
53. **Bessel-Lorck, C.:** Common cold prophylaxis in young people at a ski camp. In: Medizinische 44, 1959, S. 2126
54. **Beuker, F.:** Leistungsprüfungen im Freizeit- und Erholungsbereich. Leipzig: J. A. Barth, 1976
55. **Bhaskaram, P.:** Micronutrient malnutrition, infection, and immunity: An overview. In: Nutr. Rev. 60, 2002, S. 40-45
56. **Bicker, H. J.; Grifka, J.; Bär, H.-F.:** Die Integration der Arbeitsmedizinisch-Orthopädischen Mehrstufen-diagnostik in den Ablauf von Arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen. In: Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed. 38, 2003, S. 313-322
57. **Bieger, W. P.:** Anti-Aging Analyse: AGESCAN. München: ANT.OX, 2001
58. **Biener, K.:** Sport und Fitness im Alter. In: Sport Praxis 2, 1992, S. 50-51
59. **Biesalski, H. K.:** Vitamine: Aktiver Gesundheitsschutz; Bedarf, Mangel, Risiko. Stuttgart: TRIAS Thieme Hippokrates Enke, 1996
60. **Biesalski, H. K.:** Nutraceuticals: The link between nutrition and medicine. In: Nutraceuticals in health and disease prevention. Eds.: K. Krämer; P. P. Hoppe; L. Packer. New York; Basel: Marcel Dekker, Inc., 2001, S. 1-26
61. **Biesalski, H. K.; Frank, J.:** Antioxidanzien in der Ernährung und ihre Bedeutung für die anti-/prooxidative Balance im Immunsystem. In: Immun. Infekt. 23, 1995, S. 166-173
62. **Biesalski, H. K.; Grimm, P.:** Taschenatlas der Ernährung. – 2. akt. Aufl. – Stuttgart; New York: Thieme, 2002
63. **Bjelland, I.; Tell, G. S.; Vollset, S. E. et al.:** Folate, vitamin B<sub>12</sub>, homocysteine, and the MTHFR 677C->T polymorphism in anxiety and depression: The Hordaland Homocysteine Study. In: Arch. Gen. Psychiatry 60, 2003, S. 618-626
64. **Blair, S. N.:** Prevention of overweight and obesity and related health consequences. In: Proceedings, 5<sup>th</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science. Eds.: J. Avela; P. V. Komi; J. Komulainen. Jyväskylä: 2000, S. 29
65. **Blair, S. N.; Connelly, J. C.:** How much physical activity should we do? The case for moderate amounts and intensities of physical activity. In: Res. Q. Exerc. Sport 67, 1996, S. 193-205
66. **Blair, S. N.; Dunn, A. L.; Marcus, B. H. et al.:** Active living every day: 20 steps to lifelong vitality. Champaign IL: Human Kinetics, 2001
67. **Blanchard, C. M.; Cokkinides, V.; Courneya, K. S. et al.:** A comparison of physical activity of posttreatment breast cancer survivors and noncancer controls. In: Behav. Med. 28, 2003, S. 140-149
68. **Block, G.; Dietrich, M.; Norkus, E. P. et al.:** Factors associated with oxidative stress in human populations. In: Am. J. Epidemiol. 156, 2002, S. 274-285
69. **Blüher, M.; Paschke, R.:** Bedeutung des viszeralen Fettgewebes für das metabolische Syndrom. In: Dtsch. Med. Wochenschr. 128, 2003, S. 2319-2323
70. **Boeckh-Behrens, W.-U.; Buskies, W.:** Fitness-Krafttraining: Die besten Übungen und Methoden für Sport und Gesundheit. – 3. Aufl. - Reinbek b. Hamburg: Rowohlt, 2001
71. **Boeckh-Behrens, W.-U.; Buskies, W.:** Gesundheitsorientiertes Fitnesstraining. – 1. Aufl. – Lüneburg: Wehdemeier & Pusch, 2002a
72. **Boeckh-Behrens, W.-U.; Buskies, W.:** Supertrainer Bauch: Die effektivsten Übungen. – 1. Aufl. - Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 2002b
73. **Bogden, J. D.; Louria, D. B.:** Micronutrients and immunity in older people. In: Preventive nutrition: The comprehensive guide for health professionals. Eds.: A. Bendich; R. J. Deckelbaum. Totowa, New Jersey: Humana Press, 1997, S. 317-336
74. **Böhme, H.:** Zu einigen Ergebnissen von Untersuchungen an Altersturnern aus pädagogischer Sicht. In: Sport und Körperkultur des älteren Menschen. Bericht der Jahrestagung 1964 der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin in der DDR, Rostock – Warnemünde 16. – 20.09.1964. Hrsg.: W. Ries. Leipzig: J. A. Barth, 1966, S. 165-168
75. **Bond-Brill, J.; Perry, A. C.; Parker, L. et al.:** Dose-response effect of walking exercise on weight loss. How much is enough? In: Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 26, 2002, S. 1484-1493
76. **Bortz, J.:** Statistik für Sozialwissenschaftler. – 5. vollst. überarb. Aufl. – Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 1999
77. **Bös, K.:** Fitness testen und trainieren: Tests und Programme für Sportler und Nichtsportler. Oberhaching: sportinform Verl., 1989

78. **Bös, K.:** Fitness testen und trainieren: Mit praktischem Trainingsbegleiter. – 4. akt. Aufl. – München: Coress Verl., 1996
79. **Bös, K.:** Fitnessdiagnose. In: Gesundheitssport: Ein Handbuch. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 188-197
80. **Bös, K. (Hrsg.):** Handbuch motorische Tests. – 2. vollst. überarb. u. erweit. Aufl. - Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, 2001
81. **Bös, K.; Woll, A.:** Kommunale Sportentwicklung: Eine empirische Untersuchung zu den Entwicklungsmöglichkeiten des Sports in Bad Schönborn. Erlensee: SFT-Verl., 1989
82. **Bös, K.; Wydra, G.; Karisch, G.:** Gesundheitsförderung durch Bewegung, Spiel und Sport: Ziele und Methoden des Gesundheitssports in der Klinik. Erlangen: perimed-Fachbuch-Verl.-Ges., 1992
83. **Bös, K.; Beck, J.:** Entwicklung eines einheitlichen Fitnessstests für die Bundeswehr. Abschlußbericht FW 0177. Bonn: Fachinformationszentrum der Bundeswehr (FIZBw), 1998
84. **Bös, K.; Hänsel, F.; Schott, N.:** Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft: Planung – Auswertung – Statistik. Hamburg: Czwalina, 2000
85. **Bös, K.; Opper, E.; Woll, A.:** Fitness von Grundschulkindern. In: dvs-Informationen 17, 2002, S. 36-37
86. **Bös, K.; Saam, J.:** Zeit für mich: Walking. Bindlach: Gondrom, 2002
87. **Boshtam, M.; Rafiei, M.; Sadeghi, K. et al.:** Vitamin E can reduce blood pressure in mild hypertensives. In: Int. J. Vitam. Nutr. Res. 72, 2002, S. 309-314
88. **Bots, M. L.; Salonen, J. T.; Elwood, P. C. et al.:** Gamma-glutamyltransferase and risk of stroke: The EUROSTROKE project. In: J. Epidemiol. Community Health 56, 2002, S. 125-129
89. **Bouchard, C.; Shephard, R. J.; Stephens, T. (Eds.):** Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994
90. **Boushey, C. J.; Beresford, S. A. A.; Omenn, G. S. et al.:** A quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease. Probable benefits of increasing folic acid intakes. In: JAMA 274, 1995, S. 1049-1057
91. **Brach, J. S.; FitzGerald, S.; Newman, A. B. et al.:** Physical activity and functional status in community-dwelling older women: A 14-year prospective study. In: Arch. Intern. Med. 163, 2003, S. 2565-2571
92. **Braumann, K.-M.:** Sport und Trainierbarkeit im Alter. In: Training im Alterssport: Sportliche Leistungsfähigkeit und Fitness im Alternsprozess (Symposiumsbericht). Hrsg.: H. Mechling. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 228-235
93. **Brassington, G. S.; Atienza, A. A.; Perczek, R. E. et al.:** Intervention-related cognitive versus social mediators of exercise adherence in the elderly. In: Am. J. Prev. Med. 23 (2 Suppl.), 2002, S. 80-86
94. **Brehm, W.; Pahmeier, I.:** Gesundheitsförderung im Sport – Ziele, Programme, Wirkungen. In: Bewegung und Sport mit älteren Menschen: Wie – was – warum? Hrsg.: H. Baummann; M. Leye. Aachen: Meyer & Meyer, 1997, S. 43-60
95. **Brehm, W.; Sygusch, R.:** Qualitäten von Gesundheitssport unter Voraussetzungen des Metabolischen Syndroms. – Methodenbericht – Heft 7 der Bayreuther Beiträge zur Sportwissenschaft. Bayreuth: Institut für Sportwissenschaft, 2000
96. **Brehm, W.; Sygusch, R.; Hahn, U. et al.:** Qualitäten von Gesundheitssport unter Voraussetzungen eines bewegungsarmen Lebensstils. – Ergebnisbericht I – Heft 8 der Bayreuther Beiträge zur Sportwissenschaft. Bayreuth: Institut für Sportwissenschaft, 2001a
97. **Brehm, W.; Pahmeier, I.; Tiemann, M.:** Gesund und Fit: Gesundheitssportprogramme für Erwachsene. Schorndorf: Hofmann, 2001b
98. **Brehme, U.:** Stellenwert von Nüssen in der Ernährung für die Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. In: Ernährungs-Umschau 49, 2002, S. 44-48
99. **Breithecker, D.:** Bewegte Schule. (Rücken-)Gesundheit und Wohlbefinden am „Arbeitsplatz Schule“ – Ein Projektbericht. In: Die Säule 12, 2002, S. 117-122
100. **Brenner, G.; Altenhofen, L.; Bogumil, W. et al.:** Gesundheitszustand und ambulante medizinische Versorgung der Bevölkerung im Ost-West-Vergleich. Köln: Deutscher Ärzte-Verl. GmbH, 2000
101. **Brickenkamp, R.:** Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. – 1. Aufl. – Göttingen: Hogrefe, 1962
102. **Brickenkamp, R.:** Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. – 9. überarbeit. u. neu normiert. Aufl. – Göttingen; Bern; Toronto et al.: Hogrefe, 2002
103. **Brickenkamp, R.; Karl, G. A.:** Geräte zur Messung von Aufmerksamkeit, Konzentration und Vigilanz. In: Handbuch apparativer Verfahren in der Psychologie. Hrsg.: R. Brickenkamp. Göttingen: Hogrefe, 1986, S. 195
104. **Brodney, S.; McPherson, R. S.; Carpenter, R. A. et al.:** Nutrient intake of physically fit and unfit men and women. In: Med. Sci. Sports Exerc. 33, 2001, S. 459-467

105. **Brody, S.; Preut, R.; Schommer, K. et al.:** A randomized controlled trial of high dose ascorbic acid for reduction of blood pressure, cortisol, and subjective responses to psychological stress. In: *Psychopharmacology* 159, 2002, S. 319-324
106. **Brönstrup, A.; Pietrzik, K.:** Bedeutung von Homocystein bei der Entstehung von Atherosklerose – Ist eine Supplementierung von Vitaminen sinnvoll? In: *Ernährungs-Umschau* 43, 1996, S. 80-87
107. **Brosius, G.; Brosius, F.:** SPSS: Base System und Professional Statistics. – 1. unveränd. Nachdr. d. 1. Aufl. – Bonn: International Thomson Publishing, 1996
108. **Brown, J. L.; Sheffield, D.; Leary, M. R. et al.:** Social support and experimental pain. In: *Psychosom. Med.* 65, 2003, S. 276-283
109. **Brückner, C.:** Aufgaben und Ziele der gesellschaftlichen Integration älterer Menschen. In: *Medizin u. Sport* 22, 1982, S. 113-116
110. **Bruss, M. B.; Morris, J.; Dannison, L.:** Prevention of childhood obesity: Sociocultural and familial factors. In: *J. Am. Diet. Assoc.* 103, 2003, S. 1042-1045
111. **Bucca, C.; Rolla, G.; Arossa, W. et al.:** Effect of ascorbic acid on increased bronchial responsiveness during upper airway infection. In: *Respiration* 55, 1989, S. 214-219
112. **Buck, H.:** Alterung der Gesellschaft – Dilemma und Herausforderung. In: *Fehlzeiten-Report 2002: Demographischer Wandel: Herausforderung für die betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik (Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft)*. Hrsg.: B. Badura; H. Schellschmidt; C. Vetter. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 2003, S. 5-13
113. **Bucksch, J.:** Zusammenhang von Freizeitsport und Gesamtsterblichkeit. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54 (Sonderheft), 2003, S. 42
114. **Buckup, K.:** Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln: Untersuchungen – Zeichen – Phänomene. – 2. durchges. u. erg. Aufl. – Stuttgart; New York: Thieme, 2000
115. **Budde, H.:** Anforderungen an die Rückenschule in der orthopädischen Rehabilitation für Patienten mit Osteoporose. In: *Die Säule* 13, 2003, S. 79-82
116. **Bullinger, M.:** Lebensqualität – ein neues Bewertungskriterium für den Therapieerfolg. In: *Kurzlehrbuch der Medizinischen Psychologie*. Hrsg.: E. Pöppel; M. Bullinger, U. Härtel. Weinheim: VCH Edition Medizin, 1994, S. 369-376
117. **Bullinger, M.:** Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-36 Health Survey. In: *Die Rehabilitation* 35, 1996, S. 17-27
118. **Bullinger, M.; Cella, D.; Anderson, R. et al.:** Creating and evaluating cross-national instruments In: *Quality of life and pharmacoconomics in clinical trials*. Ed.: B. Spilker. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996, S. 659-668
119. **Bullinger, M.; Kirchberger I.:** SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand: Handbuch für die deutschsprachige Fragebogenversion. Göttingen; Bern; Toronto et al.: Hogrefe, 1998
120. **Bünger, J.; Lanzerath, I.; Ruhnau, P. et al.:** Betriebliche Gesundheitsförderung: Evaluation von Interventionen zur Senkung kardiovaskulärer Risiken. In: *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 38, 2003, S. 421-425
121. **Bürger, M.:** Feststellung und Bedeutung des biologischen Alters gegenüber dem kalendarischen. In: *Z. gesamte inn. Med.* 9, 1954, S. 961-966
122. **Burke, L. E.; Fair, J.:** Promoting prevention: Skill sets and attributes of health care providers who deliver behavioral interventions. In: *J. Cardiovasc. Nurs.* 18, 2003, S. 256-266
123. **Burke, V.; Mori, T. A.; Giangiulio, N. et al.:** An innovative program for changing health behaviours. In: *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* 11 (Suppl. 3), 2002, S. S586-S597
124. **Busch, C.:** Stressmanagement und betriebliche Gesundheitsförderung. In: *Handbuch betriebliche Gesundheitsförderung: arbeits- und organisationspsychologische Methoden und Konzepte*. Hrsg.: E. Bamberg; A. Ducki; A.-M. Metz. Göttingen; Bern; Toronto et al.: Hogrefe, 1998, S. 97-110
125. **Calle, E. E.; Thun, M. J.; Petrelli, J. M. et al.:** Body mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. In: *N. Engl. J. Med.* 341, 1999, S. 1097-1105
126. **Calle, E. E.; Rodriguez, C.; Walker-Thurmond, K. et al.:** Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. In: *N. Engl. J. Med.* 348, 2003, S. 1625-1638
127. **Cannon, W. B.:** The interrelations of emotions as suggested by recent physiological researches. In: *Am. J. Psychol.* 25, 1914, S. 256-282
128. **Carl, K.:** Kraft. In: *Sportwissenschaftliches Lexikon*. Hrsg.: P. Röthig. Schorndorf: Hofmann, 1976, S. 171-172
129. **Carroll, M. F.; Schade, D. S.:** Timing of antioxidant vitamin ingestion alters postprandial proatherogenic serum markers. In: *Circulation* 108, 2003, S. 24-31

130. **Castro, C. M.; Wilcox, S.; O'Sullivan, P. et al.:** An exercise program for women who are caring for relatives with dementia. In: *Psychosom. Med.* 64, 2002, S. 458-468
131. **Cerny, G.:** Mikrobielle Hygienerisiken in Gastronomiebetrieben. In: *Hauswirtsch. Wiss.* 43, 1995, S. 76-79
132. **Chalmers, J.; MacMahon, S.; Mancina, G. et al.:** 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension guidelines for management of hypertension. Guidelines sub-committee of the World Health Organization. In: *Clin. Exp. Hypertens.* 21, 1999, S. 1009-1060
133. **Chalmers, J.; Chapman, N.:** Challenges for the prevention of primary and secondary stroke: The importance of lowering blood pressure and total cardiovascular risk. In: *Blood Press.* 10, 2001, S. 344-351
134. **Chan, J.; Knutsen, S. F.; Blix, G. G. et al.:** Water, other fluids, and fatal coronary heart disease: The Adventist Health Study. In: *Am. J. Epidemiol.* 155, 2002, S. 827-833
135. **Chandalia, M.; Garg, A.; Lutjohann, D. et al.:** Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. In: *N. Engl. J. Med.* 342, 2000, S. 1392-1398
136. **Chandra, R. K.:** Immunodeficiency in undernutrition and overnutrition. In: *Nutr. Rev.* 39, 1981, S. 225-231
137. **Chandra, R. K.:** Nutritional regulation of immunity and infection: From epidemiology to phenomenology to clinical practice. In: *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 6, 1986, S. 844-852
138. **Chandra, R. K.:** Immunocompetence is a sensitive and functional barometer of nutritional status. In: *Acta Paediatr. Scand.* 374, 1991, S. 129-132
139. **Chandra, R. K.:** Effect of vitamin and trace element supplementation on immune responses and infection in elderly subjects. In: *Lancet* 340, 1992, S. 1124-1127
140. **Chandra, R. K.:** Nutrition, immunity and infection. In: *Proc. Natl. Acad. Sci.* 93, 1996, S. 14304-14307
141. **Chandra, R. K.:** Nutrition and the immune system: An introduction. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 66, 1997, S. 460-463
142. **Chandra, R. K.:** Nutrition and immune system from birth to old age. In: *Eur. J. Clin. Nutr.* 56, Suppl. 3, 2002a, S. 73-76
143. **Chandra, R. K.:** Influence of multinutrient supplement on immune responses and infection-related illness in 50 – 65 year old individuals. In: *Nutr. Res.* 22, 2002b, S. 5-11
144. **Chandra, R. K.:** Preventive nutrition: Consideration of cost-benefit and cost-effective ratios. In: *Nutr. Res.* 22, 2002c, S. 1-3
145. **Chandra, R. K.:** Ernährung und Immunität von fundamentaler Bedeutung für die Lebenserwartung und Gesundheit des Menschen. In: *Alpro Foundation – Health & Nutrition Newsletter (Mai)*, 2003
146. **Chandra, R. K.; Newberne, P. M.:** Nutrition, immunity and infection: Mechanisms of interactions. New York: Plenum Press, 1977
147. **Chandra, R. K.; Sarchielli, P.:** Nutritional status and immune response. In: *Clin. Lab. Med.* 13, Suppl. 2, 1993, S. 445-461
148. **Chao, A.; Thun, M. J.; Henley, S. J. et al.:** Cigarette smoking, use of other tobacco products and stomach cancer mortality in US adults: The Cancer Prevention Study II. In: *Int. J. Cancer* 101, 2002, S. 380-389
149. **Chen, J.; He, J.; Hamm, L. et al.:** Serum antioxidant vitamins and blood pressure in the United States population. In: *Hypertension* 40, 2002, S. 810-816
150. **Cheyne, G.:** An essay of health and long life [1724]. – Reprint – London: George Strahan, 1734
151. **Chiumento, D.:** Fit mit dem Easy Stretch. In: *Karate-Budo-Journal* 14 (5), 1989, S. 26-27
152. **Cho, S.; Dietrich, M.; Brown, C. J. et al.:** The effect of breakfast type on total daily energy intake and body mass index: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). In: *J. Am. Coll. Nutr.* 22, 2003, S. 296-302
153. **Chobanian, A. V.; Bakris, G. L.; Black, H. R. et al.:** The Seventh Report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: The JNC 7 Report. In: *JAMA* 19, 2003, S. 2560-2571
154. **Chopra, M.; Galbraith, S.; Darnton-Hill, I.:** A global response to a global problem: The epidemic of over-nutrition. In: *Bull. World Health Organ.* 80, 2002, 952-958
155. **Clark, R. R.; Kuta, J. M.; Sullivan, W. M. et al.:** Comparison of methods to predict minimal weight in high school wrestlers. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 25, 1993, S. 151
156. **Cohen, S.; Tyrrell, D. A.; Smith, A. P.:** Psychological stress and susceptibility to the common cold. In: *N. Engl. J. Med.* 325, 1991, S. 606-612
157. **Cohen, S.; Hamrick, N.; Rodriguez, M. S. et al.:** Reactivity and vulnerability to stress-associated risk for upper respiratory illness. In: *Psychosomatic Medicine* 64, 2002, S. 302-310

158. **Commenges, D.; Scotet, V.; Renaud, S. et al.:** Intake of flavonoids and the risk of dementia. In: *Eur. J. Epidemiol.* 16, 2000, S. 357-363
159. **Conzelmann, A.:** Zur Entwicklung der Ausdauerleistungsfähigkeit im Alter. In: *Sportwissenschaft* 18, 1988, S. 160-175
160. **Cooper, R. K.; Cooper, L. L.:** Fettarm leben: Wie Sie die Fettmacher ausschalten und die Fettverbrenner einschalten. Augsburg: Weltbild Verl., 2000
161. **Cowan, D.; Diehl, H. S.; Baker, A. B.:** Vitamins for the preventing of colds. In: *JAMA* 120, 1942, S. 1268-1271
162. **Cremer, P.; Nagel, D.; Labrot, B. et al.:** Göttinger Risiko-, Inzidenz- und Prävalenzstudie (GRIPS): Entwicklung einer diagnostischen Strategie zur Früherkennung und Behandlung Koronargefährdeter (5-Jahres-Ergebnisse einer prospektiven Inzidenzstudie). Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 1991
163. **Crews, D. J.; Landers, D. M.:** A meta-analytic review of aerobic fitness and reactivity to psychosocial stressors. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 19 (5 Suppl.), 1987, S. S114-S120
164. **Curb, J. D.; Abbott, R. D.; Rodriguez, B. L. et al.:** C-reactive protein and the future risk of thromboembolic stroke in healthy men. In: *Circulation* 107, 2003, S. 2016-2020
165. **Curhan, G.; Willett, W.; Speizer, F. et al.:** Beverage use and risk for kidney stones in women. In: *Ann. Intern. Med.* 128, 1998, S. 534-540
166. **Cussler, E. C.; Lohman, T. G.; Going, S. B. et al.:** Weight lifted in strength training predicts bone change in postmenopausal women. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 35, 2003, S. 10-17
167. **DAK Gesundheitsmanagement:** DAK-Gesundheitsreport 2003: Schwerpunkt Rückenerkrankungen / [Hrsg.: DAK, Deutsche Angestellten Krankenkasse. Autoren: ISES, Institut für Gesundheits- und Sozialforschung GmbH, Berlin]. Hamburg: Eigenverlag, 2003
168. **Dallongeville, J.; Yarnell, J.; Ducimetiere, P. et al.:** Fish consumption is associated with lower heart rates. In: *Circulation* 108, 2003, S. 820-825
169. **D'Amico, D.; Usai, S.; Grazi, L. et al.:** Quality of life and disability in primary chronic daily headaches. In: *Neurol. Sci.* 24 (Suppl. 2), 2003, S. 97-100
170. **Daniel, H.; Benterbusch, R.:** Ernährung und Immunsystem. In: *Dtsch. Apotheker Z.* 131, 1991, S. 61-71
171. **Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union:** Richtlinie 2002/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10. Juni 2002 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Nahrungsergänzungsmittel. In: *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften* L 183, 12. Juli 2002, S. 51-57
172. **Dash, M.; Telles, S.:** Improvement in hand grip strength in normal volunteers and rheumatoid arthritis patients following yoga training. In: *Indian J. Physiol. Pharmacol.* 45, 2001, S. 355-360
173. **Davies, M. J.; Judd, J. T.; Baer, D. J. et al.:** Black tea consumption reduces total and LDL cholesterol in mildly hypercholesterolemic adults. In: *J. Nutr.* 133, 2003, S. 3298S-3302S
174. **Davey, C. P.:** Physical exertion and mental performance. In: *Ergonomics* 16, 1973, S. 595-599
175. **Delvaux, K.; Lefevre, J.; Philippaerts, R. et al.:** Bone mass and lifetime physical activity in Flemish males: A 27-year follow-up study. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 33, 2001, S. 1868-1875
176. **Dennison, B. A.; Erb, T. A.; Jenkins, P. L.:** Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. In: *Pediatrics* 109, 2002, S. 1028-1035
177. **Despeghel-Schöne, M.; Sukopp, T.; Hollmann, W.:** Auswirkungen eines 12-wöchigen präventivmedizinischen Gesundheitscoachings via E-Mail auf gesunde Erwachsene mittleren Alters. Köln: Deutsche Sporthochschule Köln, 2003 (unveröff.)
178. **Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE):** Vollwertig Essen und trinken nach den 10 Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. [http://www.dge.de/Media/PDF/10\\_Regeln\\_der\\_DGE.pdf](http://www.dge.de/Media/PDF/10_Regeln_der_DGE.pdf), 2001
179. **Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE) (Hrsg.):** D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. – 1. Aufl. – Frankfurt/Main: Umschau/Braus, 2000
180. **Deutsches Ärzteblatt Online:** 15.000 Gripptote – Erschreckende Bilanz der Influenza-Saison. <http://www.aerzteblatt.de/v4/news/newsdruck.asp?id=12422>, 2003
181. **Diebschlag, W.:** Klimatechnische Untersuchungen der physiologischen Zusammenhänge im Funktionssystem Fuss – Schuh unter Verwendung verschiedener Schuhschaftmaterialien. München: Diss., Technische Universität München, 1972
182. **Diebschlag, W.:** Thermophysiologische Untersuchungen am Menschen als Grundlage einer optimalen Auslegung von Bekleidungssystemen. München: Habilitat., Technische Universität München, 1976

183. **Dietschlag, W.:** Konstruktion und humanphysiologische Erprobung einer Messapparatur zur Quantifizierung von Extremitätenvolumina. München: Diss., Ludwig-Maximilian-Universität München, 1979
184. **Dietschlag, W.:** Die Druckverteilung an der Fußsohle des Menschen im Stehen und Gehen, barfuß und im Schuh. In: Z. Orthop. 120, 1982, S. 814-820
185. **Dietschlag, W.:** Gut ernährt ist halb gewonnen – Die vollwertige Ernährung des Sportlers – In: Süße Pille Sport: Verletzt, was nun? – 3. erg. Aufl. – Hrsg.: H.-W. Müller-Wohlfahrt; H.-J. Montag; W. Dietschlag. Eching bei München: Verl. medical concept GmbH, 1990, S. 125-172
186. **Dietschlag, W.:** Leistungskontrolle bei Ausdauersportlern: Blutlactat als Indikator. Stuttgart: Schwer, 1991
187. **Dietschlag, W.:** Stütz- und Bewegungssystem des Menschen. In: Die Arbeit im Dienstleistungsbetrieb. Hrsg.: K. Landau; E. Stübler. Stuttgart: Ulmer, 1992a, S. 41-55
188. **Dietschlag, W.:** Stoffwechsel und Energieumsatz. In: Die Arbeit im Dienstleistungsbetrieb. Hrsg.: K. Landau; E. Stübler. Stuttgart: Ulmer, 1992b, S. 55-64
189. **Dietschlag, W.:** Sohlenweichheit – eine Forderung an alle Berufs-, Alltags- und Sportschuhe. In: Schuhmarkt 37, 1992c, S. 143-152
190. **Dietschlag, W.:** Kohlenhydrate verhindern „Black-outs“: Stress-Situationen mit einer ausgewogenen Ernährung besser meistern. In: Moderne Ernährung heute 1, 1994a, S. 15-17
191. **Dietschlag, W.:** Arbeitsphysiologische Grundlagen. Zur Physiologie, Biomechanik und Belastbarkeit der Wirbelsäule. In: Optimale Sitzgestaltung. Bd. 413, Kontakt & Studium. Hrsg.: E. Faust et al.. Renningen-Malmsheim: expert-Verl., 1994b, S. 38-65
192. **Dietschlag, W.:** Von der reaktiven zu einer aktiven betrieblichen Gesundheitspolitik – Welchen Beitrag kann die Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft leisten? In: Forum Gesundheit und Umwelt, Bd. 3: Gesunde Betriebe durch gesunde Mitarbeiter. Hrsg.: European Health Foundation, Europäische Gesundheitsstiftung. Gamburg: Verl. für Gesundheitsförderung G. Conrad, 1996a, S. 142-150
193. **Dietschlag, W.:** Berufs- und Nahrungsmittelallergien: Ursachen – Auswirkungen – Prävention. Mit einem Geleitw. von H. Tronnier. Berlin; Wiesbaden: Ullstein Mosby, 1996b
194. **Dietschlag, W.:** Lässt sich ein Zusammenhang zwischen schlechtem Sitzen und Bandscheibenschäden herstellen? In: gi-Geldinstitute 27 (6), 1996c, S. 98
195. **Dietschlag, W.:** Arbeitsphysiologische Aspekte des Alterns. In: Vorlesung Arbeitsphysiologie an der Technischen Universität München-Weihenstephan, Lehrstuhl für Ergonomie, Wintersemester 1996/97
196. **Dietschlag, W.:** Betriebliche Gesundheitsförderung mit Arbeitsfunktionsgetränken: Ein arbeits- und ernährungsmedizinischer Leitfaden. Köln: Gesellschaft für Gesundheit und Ernährung – gge – e.V., 2002a
197. **Dietschlag, W.:** Mikronährstoffe – ein Überblick: Eigenschaften und Merkmale der Vitamine mit Vitaminoiden, Mineralstoffe mit Spurenelementen, bioaktiven Substanzen sowie Aminosäuren und Fettsäuren. Stockdorf: Forum-Medizin-Verl.-Ges., 2002b
198. **Dietschlag, W.:** Grundlagen zur Physiologie, Pathophysiologie und Immunologie allergischer Erkrankungen. In: Praxis der Diätetik und Ernährungsberatung. – 2. neu bearb. u. erweit. Aufl. - Hrsg.: VFED e. V.. Stuttgart: Hippokrates, 2002c, S. 354-373
199. **Dietschlag, W.:** Übergewicht in Gegenwart und Zukunft: Ernährungsverhalten, Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Beschäftigten am Beispiel der Informationstechnologie-Branche. In: Ernährung & Medizin 18 (Suppl. S1), 2003a, S. 32-39
200. **Dietschlag, W.:** Arbeitsmedizin. In: Handwörterbuch des Personalwesens. – 3. Aufl. – Hrsg.: E. Gaugler; W. Oechsler; W. Weber. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2003b, S. 1446-1459
201. **Dietschlag, W.:** Osteoporose und Lactoseintoleranz – ein diätetisch unterschätztes Krankheitsgeschehen. In: Ernährung & Medizin 19 (Suppl. S1), 2004a, S. ... - ...
202. **Dietschlag, W.:** Notwendigkeit betrieblicher Gesundheitsförderung aus Sicht der Ernährungswissenschaft und Arbeitsmedizin. In: Ernährung & Medizin 19 (Suppl. S1), 2004b, S. ... - ...
203. **Dietschlag, W.; Müller-Limmroth, W.; Beierlein, H. R.:** Die Komponenten der resultierenden Kraft unter der Fußsohle beim Gehen. In: Das Leder 28, 1977, S. 202-209
204. **Dietschlag, W.; Dietschlag, U.:** Steuerungsmechanismen für die Nahrungsaufnahme. In: Ernährungs-Umschau 28, 1981, S. 237-242 u. 273-275
205. **Dietschlag, W.; Heidinger, F.; Kurz, B. et al.:** Pilotstudie zur Messung der bei Lade- und Palettierungstätigkeiten auf einem Großflughafen auftretenden Ist-Kräfte. In: Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed. 24, 1989a, S. 98-105
206. **Dietschlag, W.; Heidinger, F.; Kurz, B.:** Ergonomische Anforderungen an Schulmöbel. In: Neue Erkenntnisse über Schulmöbel. Hrsg.: K.-H. Berquet. Uelzen: Med.-Literar.-Verl. GmbH, 1989b, S. 59-71
207. **Dietschlag, W.; Heidinger, F.:** Ergonomische Sitzgestaltung zur Prävention sitzhaltungsbedingter Wirbelsäulenschädigungen. In: Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed. 25, 1990, S. 123-126

208. **Diebschlag, W.; Heidinger, F.; Dupuis, H. et al.:** Ergonomie des Sitzens: Arbeitsmedizinische und technische Aspekte der Sitzgestaltung. Landsberg/Lech: Verl. Moderne Industrie AG, 1992
209. **Diebschlag, W.; Heidinger, F.:** Arbeitsmedizinisch-ergonomische Untersuchungen an Arbeitsplätzen ausgewählter Postämter. In: Postpraxis 12, 1993, S. 288-293
210. **Diebschlag, W.; Heidinger, F. et al.:** Forschungsprojekt Krankenstand bei der DBP Postdienst: Arbeitsmedizinisch-ergonomische Untersuchungen an Arbeitsplätzen ausgewählter Postämter mit Spezialaufgaben. Abschlussbericht 01.09.1992 – 28.02.1995. München: o. V., 1995
211. **Diebschlag, W.; Diebschlag, B.:** Hausstauballergien: Gesundheitliche und hygienische Aspekte. – 2. überarb. u. erweit. Aufl. – München: Herbert Utz Verl., 2000
212. **Dietrich, M.; Block, G.; Benowitz, N. L. et al.:** Vitamin C supplementation decreases oxidative stress biomarker f2-isoprostanes in plasma of nonsmokers exposed to environmental tobacco smoke. In: Nutr. Cancer 45, 2003, S. 176-184
213. **Digel, H.:** Über den Wandel der Werte in Gesellschaft, Freizeit und Sport. In: Die Zukunft des Sports. Materialien zum Kongress „Menschen im Sport 2000“. Hrsg.: K. Heinemann; P. Becker. Schorndorf: Hofmann, 1986, S. 14-43
214. **Dik, M.; Deeg, D. J.; Visser, M. et al.:** Early life physical activity and cognition at old age. In: J. Clin. Exp. Neuropsychol. 25, 2003, S. 643-653
215. **Ditschuneit, H. H.:** Imbalancen durch Spezialdiäten. In: Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 265-268
216. **Donnelly, J. E.; Hill, J. O.; Jacobsen, D. J. et al.:** Effects of a 16-month randomised controlled exercise trial on body weight and composition in young, overweight men and women: The Midwest Exercise Trial. In: Arch. Intern. Med. 163, 2003, S. 1343-1350
217. **Dordel, S.:** Ätiologie und Symptomatik motorischer Defizite und Auffälligkeiten. In: Gesundheit von Kindern – Epidemiologische Grundlagen (Expertentagung). – 3. Aufl. – Hrsg.: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA). Köln: BZgA, 2000, S. 98-113
218. **Dorn, J.; Vena, J.; Brasure, J. et al.:** Lifetime physical activity and breast cancer risk in pre- and postmenopausal women. In: Med. Sci. Sports Exerc. 35, 2003, S. 278-285
219. **Drewe, I.; Pütz, K.; Junghans, B. et al.:** Malnutrition – ernährungsmedizinische Bedeutung weltweit und in industrialisierten Ländern. In: Praxis der Diätetik und Ernährungsberatung. – 2. neu bearb. u. erweit. Aufl. - Hrsg.: VFED e. V.. Stuttgart: Hippokrates, 2002, S. 542-564
220. **Drucker, P. F.:** Management im 21. Jahrhundert. München: Econ, 1999
221. **Duelli, B.:** Kosten-Nutzen-Analyse zum Nachweis der Wirksamkeit gesundheitsrelevanter betrieblicher Maßnahmen. München: Diss., Technische Universität München, 1997
222. **Dufouil, C.; Alperovitch, A.; Ducros, V. et al.:** Homocysteine, white matter hyperintensities, and cognition in healthy elderly people. In: Ann. Neurol. 53, 2003, S. 214-221
223. **Dunn, A. L.; Marcus, B. H.; Kampert, L. B. et al.:** Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness. In: JAMA 281, 1999, S. 327-334
224. **Durnin, J. V. G. A.; Wormersley, J.:** Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and women aged 16 to 72 years. In: Br. J. Nutr. 32, 1974, S. 77-97
225. **Ebben, J. M.:** Improved ergonomics for standing work. In: Occup. Health Saf. 72, 2003, S. 72-76
226. **Ehrler, W.; Huth, M.:** Körperliche Leistungsfähigkeit 43- bis 45-Jähriger und 62- bis 64-Jähriger im Vergleich. In: Aspekte der Entwicklung im mittleren und höheren Lebensalter: Ergebnisse der interdisziplinären Längsschnittstudie des Erwachsenenalters (ILSE). Hrsg.: P. Martin; K. U. Ettrich; U. Lehr et al.. Darmstadt: Steinkopff, 2000, S. 220-234
227. **Engelhart, M. J.; Geerlings, M. I.; Ruitenberg, A. et al.:** Dietary intake of antioxidants and risk of Alzheimer disease. In: JAMA 287, 2002, S. 3223-3229
228. **Elmadfa, I.; Aign, W.; Muskat, E. et al.:** Die große GU Nährwert Kalorien Tabelle. – 2. überarb. u. erweit. Aufl. – München: Gräfe und Unzer Verl., 2001
229. **Ellert, U.; Bellach, B.-M.:** Der SF-36 im Bundes-Gesundheitssurvey – Beschreibung einer aktuellen Normstichprobe. In: Gesundheitswesen 61 (Sonderheft 2), 1999, S. S184-S190
230. **Elley, C. R.; Kerse, N. M.; Arroll, B.:** Why target sedentary adults in primary health care? Baseline results from the Waikato Heart, Health, and Activity Study. In: Prev. Med. 37, 2003, S. 342-348
231. **Etnier, J. L.; Salazar, W.; Landers, D. M. et al.:** The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. In: J. Sport Exerc. Psychol. 19, 1997, S. 249-277

232. **Ettrich, K. U.:** Persönlichkeit und Gesundheitszustand im mittleren und höheren Erwachsenenalter. In: Aspekte der Entwicklung im mittleren und höheren Lebensalter: Ergebnisse der interdisziplinären Längsschnittstudie des Erwachsenenalters (ILSE). Hrsg.: P. Martin; K. U. Ettrich; U. Lehr et al.. Darmstadt: Steinkopff, 2000, S. 47-67
233. **Evenson, K. R.; Stevens, J.; Cai, J. et al.:** The effect of cardiorespiratory fitness and obesity on cancer mortality in women and men. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 35, 2003, S. 270-277
234. **evi (Arbeitskreis Ernährungs- und Vitamin-Information e. V.):** Vitaminversorgung: Wann muss sie optimiert werden. Frankfurt a. Main: Eigenverl., o. J.
235. **Fahrenberg, J.; Myrtek, M.; Wilk, D. et al.:** Multimodale Erfassung der Lebenszufriedenheit: Eine Untersuchung an Herz-Kreislauf-Patienten. In: *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie* 14, 1986, S. 347-354
236. **Fahrenberg, J.; Myrtek, M.; Schumacher, J. et al.:** Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ). Göttingen; Bern; Toronto et al.: Hogrefe, 2000
237. **Fang, J.; Wylie-Rosett, J.; Cohen, H. W. et al.:** Exercise, body mass index, caloric intake, and cardiovascular mortality. In: *Am. J. Prev. Med.* 25, 2003, S. 283-289
238. **FAO/WHO Expert Group (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization):** Requirements of ascorbic acid, vitamin D, vitamin B<sub>12</sub>, folate and iron. In: WHO Techn. Rep. Ser. No. 452. Genf, 1970
239. **Fawzi, W. W.; Msamanga, G. I.; Wei, R. et al.:** Effect of providing vitamin supplements to human immunodeficiency virus-infected, lactating mothers on child's morbidity and CD4+ cell counts. In: *Clin. Infect. Dis.* 36, 2003, S. 1053-1062
240. **Fenyves, L.:** Sportmedizinisch-leistungsphysiologische Aspekte zur ambulanten Gesundheitsoptimierung. In: *Vitalität und ärztliche Intervention: Vitalitätsdiagnostik: Grundlagen – Angebote – Konsequenzen.* Hrsg.: D. Meißner-Pöthig; U. Michalak. Stuttgart: Hippokrates-Verl., 1997, S. 131-149
241. **Fischer, K.:** Ernährungssituation in Bayern: Stand und Entwicklung. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt Bayerische Verzehrsstudie (1995) im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Textband mit Anlagen. Projektleitung: G. Karg; K. Gedrich. Weihenstephan: Technische Universität München, Institut für Sozialökonomik des Haushalts, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Haushalts, 1997
242. **Fischer, K.; Diebschlag, W.:** Ernährung und Leistung: Grundlagen gesunder Ernährung. In: *Leistung u. Lohn* Nr. 81/82, 1978, S. 3-16
243. **Fischer, B.; Weidenhammer, W.; Lehrl, S.:** Über den Zusammenhang zwischen körperlicher und geistiger Leistungsfähigkeit im Alter. In: *Geriatrics-Pregeriatrics-Rehabilitation* 2, 1986, S. 55-71
244. **Fletcher, R. H.; Fairfield, K. M.:** Vitamins for chronic disease prevention in adults: Clinical applications. In: *JAMA* 287, 2002, S. 3127-3129
245. **Fletcher, A. E.; Breeze, E.; Shetty, P. S.:** Antioxidant vitamins and mortality in older persons: Findings from the nutrition add-on study to the Medical Research Council Trial of Assessment and Management of Older People in the Community. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 78, 2003, S. 999-1010
246. **Folsom, A. R.; Kushi, L. H.; Anderson, K. E. et al.:** Association of general and abdominal obesity with multiple health outcomes in older women: The Iowa Women's Health Study. In: *Arch. Intern. Med.* 160, 2000, S. 2117-2128
247. **Fontaine, K. R.; Redden, D. T.; Wang, C. et al.:** Years of lost due to obesity. In: *JAMA* 289, 2003, S. 187-193
248. **Ford, E. S.; Giles, W. H.; Dietz, W. H.:** Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. In: *JAMA* 287, 2002, S. 356-359
249. **Ford, E. S.; Liu, S.; Mannino, D. M. et al.:** C-reactive protein concentration and concentrations of blood vitamins, carotenoids, and selenium among United States adults. In: *Eur. J. Clin. Nutr.* 57, 2003, S. 1157-1163
250. **Fotherby, M. D.; Williams, J. C.; Forster, L. A. et al.:** Effect of vitamin C on ambulatory blood pressure and plasma lipids in older persons. In: *J. Hypertens.* 18, 2000, S. 411-415
251. **Franck, H.; Hohmann, W.:** Verbesserung der Funktionskapazität, der Schmerzhaftigkeit und der Leistungsfähigkeit bei Patienten mit Osteoporose durch ein spezielles Sportrehabilitationstraining. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 52, 2001, S. 63-67
252. **Frank, K.:** Metabolisches Syndrom, Arteriosklerose und degenerative Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates. In: *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 38, 2003, S. 31-37
253. **Franke, A.; Mohn, K.; Sitzler, F. et al.:** Alkohol- und Medikamentenabhängigkeit bei Frauen: Risiken und Widerstandsfaktoren. Weinheim; München: Juventa-Verl., 2001

254. **Frese, M.; Semmer, N.:** Stressfolgen in Abhängigkeit von Moderatorvariablen: Der Einfluss von Kontrolle und sozialer Unterstützung. In: Psychischer Stress am Arbeitsplatz. Hrsg.: S. Greif; E. Bamberg; N. Semmer. Göttingen; Toronto; Zürich: Hogrefe, 1991, S. 135-153
255. **Freundt, K. J.; Wiebel, F. J.:** Toxikologie. In: Pharmakologie und Toxikologie: Lehrbuch für Studierende der Medizin, Pharmazie und Naturwissenschaften. Hrsg.: C.-J. Estler. Stuttgart; New York: Schattauer, 2000, S. 722-812
256. **Friedrich, W.:** Handbuch der Vitamine. München; Wien; Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1987
257. **Frisco, S.; Jacques, P. F.; Wilson, P. W. F. et al.:** Low circulating vitamin B<sub>6</sub> is associated with elevation of the inflammation marker C-reactive protein independently of plasma homocysteine levels. In: Circulation 103, 2001, S. 2788-2791
258. **Fuchs, R.:** Psychologie und körperliche Bewegung. Göttingen; Bern; Toronto et al.: Hogrefe, 1997
259. **Fuchs, R.; Leppin, A.:** Sportliche Aktivität, sozialer Rückhalt und Lebensstress als Determinanten der psychischen Gesundheit. In: Sportpsychologie 2, 1992, S. 13-19
260. **Fung, T. T.; Hu, F. B.; Pereira, M. A. et al.:** Whole-grain intake and risk of type 2 diabetes: A prospective study in men. In: Am. J. Clin. Nutr. 76, 2002, S. 535-540
261. **Garcia-Lorda, P.; Megias-Rangil, I.; Salas-Salvado, J.:** Nut consumption, body weight and insulin resistance. In: Eur. J. Clin. Nutr. 57 (Suppl. 1), 2003, S. S8-S11
262. **Gedrich, K.; Karg, G.:** Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung: Darstellung der IST-Situation. In: Ernährungsbericht 2000. Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). Frankfurt a. Main: Druckerei Heinrich GmbH, 2000, S. 18-52
263. **Gedrich, K.; Karg, G.:** Do we need supplements to reach all the D-A-CH-Reference-Values for the intake of nutrients? In: Ann. Nutr. Metabol. 45, 2001, S. 586-587
264. **Geiß, K.-R.; Hamm, M.:** Handbuch Sportler Ernährung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1992
265. **Gerdhem, P.; Ringsberg, K. A.; Akesson, K. et al.:** Influence of muscle strength, physical activity and weight on bone mass in a population-based sample of 1004 elderly women. In: Osteoporos. Int. 14, 2003, S. 768-772
266. **Gerhards, J.; Rössel, J.:** Das Ernährungsverhalten Jugendlicher im Kontext ihrer Lebensstile: Eine empirische Studie. Im Auftr. der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA). Köln: BZgA, 2003a
267. **Gerhards, J.; Rössel, J.:** Sag mir, wie Du lebst, und ich sage Dir, was Du isst: Der Zusammenhang zwischen Lebensstilen und der Ernährung von Jugendlichen. In: Ernährungs-Umschau 50, 2003b, S. 252-256
268. **Gershwin, M. E.; Beach, R. S.; Hurley, L. S.:** Nutrition and immunity. New York: Academic Press, 1984
269. **Gerster, H.:** The role of vitamin C in athletic performance. In: J. Am. Coll. Nutr. 8, 1989, S. 636-643
270. **Gesch, C. B.; Hammond, S. M.; Hampson, S. E. et al.:** Influence of supplementary vitamins, minerals and essential fatty acids on the antisocial behaviour of young adult prisoners. Randomised, placebo-controlled trial. In: Br. J. Psychiatry 181, 2002, S. 22-28
271. **Gettman, L. R.:** Fitness testing. In: Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Eds.: S. N. Blair; P. Painter; R. R. Pate et al. / American College of Sports Medicine. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988, S. 161-170
272. **Gimbel, B.; Kalkbrenner, E.:** Handbuch Körpermanagement: Training gegen Alltagsstress. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1994
273. **Gill, T.:** Importance of preventing weight gain in adulthood. In: Asia Pac. J. Clin. Nutr. 11 (Suppl. 3), 2002, S. S632-S636
274. **Gillet, P. A.:** Self-reported factors influencing exercise adherence in overweight women. In: Nursing Res. 37, 1988, S. 25-29
275. **Giovannucci, E.; Ascherio, A.; Rimon, E. et al.:** Physical activity, obesity, and the risk for colon cancer and adenoma in men. In: Ann. Intern. Med. 122, 1995, S. 327-334
276. **Gmünder Ersatzkasse:** GEK-Gesundheitsreport 2003: Auswertungen der GEK-Gesundheitsberichterstattung / [Hrsg.: GEK, Gmünder Ersatzkasse. Autoren: ISEG, Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitssystemforschung, Hannover]. Sankt Augustin: Asgard-Verl. Hippe, 2003
277. **Glagau, K.:** Einführung. In: Mikronährstoffe und Ernährung: Aspekte für die Praxis. Hrsg.: K. Glagau; S. Matthei; G. Metz et al.. Stockdorf: Forum-Medizin-Verl.-Ges., 2001, S. 4-12
278. **Glaser, R.; Robles, T. F.; Sheridan, J. et al.:** Mild depressive symptoms are associated with amplified and prolonged inflammatory responses after influenza virus vaccination in older adults. In: Arch. Gen. Psychiatry 60, 2003, S. 1009-1014
279. **Gleeson, M.:** Minerals and exercise immunology. In: Nutrition and exercise immunology. Eds.: D. C. Nieman; B. K. Pedersen. Boca Raton; London; New York et al.: CRC Press, 2000, S. 137-154

280. **Glucker, A.:** Deine Morgengymnastik: Die täglichen Übungen zur Pflege der Gesundheit und Steigerung der Lebensfreude für Mann und Frau. Stuttgart: Süddeutsch. Verlagshaus G.M.B.H., 1930
281. **Goetzl, E. J.; Wasserman, S. I.; Gigli, I. et al.:** Enhancement of random migration and chemotactic response of human leukocytes by ascorbic acid. In: *J. Clin. Invest.* 53, 1974, S. 813-818
282. **Golub, M. S.:** Cigarette smoking, substance abuse, nutritional status, and immune function. In: *Nutrition and immunology: Principles and practice.* Eds.: M. E. Gershwin; J. B. German; C. L. Keen. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2000, S. 275-280
283. **Goodpaster, B.H.; Krishnaswami, S.; Resnick, H. et al.:** Association between regional adipose tissue distribution and both type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in elderly men and women. In: *Diabetes Care* 26, 2003, S. 372-379
284. **Gordon, D. J.; Probstfield, J. L.; Garrison, R. J. et al.:** High-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease: Four prospective American studies. In: *Circulation* 79, 1989, S. 8-15
285. **Gorton, H. C.; Jaris K.:** The effectiveness of vitamin C in preventing and relieving the symptoms of virus-induced respiratory infections. In: *J. Manipulative Physiol. Ther.* 22, 1999, S. 530-533
286. **Gottschalk, G.:** Sport im Alter. In: *Medizin und Sport* 3, 1963, S. 165-169
287. **Graafmans, W. C.; Lips, P.; Wijlhuizen, G. J. et al.:** Daily physical activity and the use of a walking aid in relation to falls in elderly people in a residential care setting. In: *Z. Gerontologie u. Geriatrie* 36, 2003, S. 23-28
288. **Graf, C.:** Herz-Kreislauf-Pass mit Ihren wichtigsten Gesundheitsdaten. Hrsg.: BARMER Ersatzkasse. Köln: Echo Verl.-GmbH, o. J.
289. **Graf, C.; Koch, B.; Klippel, S. et al.:** Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Konzentration im Kindesalter – Eingangsergebnisse des CHILT-Projektes. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54, 2003a, S. 242-246
290. **Graf, C.; Koch, B.; Dordel, S. et al.:** Prävention von Adipositas durch körperliche Aktivität – eine familiäre Aufgabe. In: *Dtsch. Ärztebl.* 100, 2003b, S. A3110-A3114
291. **Greeg, E. W.; Cauley, J. A.; Stone, K. et al.:** Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. In: *JAMA* 289, 2003, S. 2379-2386
292. **Gregg, E. W.; Gerzoff, R. B.; Caspersen, C. J. et al.:** Relationship of walking to mortality among US adults with diabetes. In: *Arch. Intern. Med.* 163, 2003, S. 1440-1447
293. **Greif, S.:** Stress in der Arbeit: Einführung und Grundbegriffe. In: *Psychischer Stress am Arbeitsplatz.* Hrsg.: S. Greif; E. Bamberg; N. Semmer. Göttingen; Toronto; Zürich: Hogrefe, 1991, S. 1-28
294. **Gresser, U.:** Diagnose und Therapie der Gicht. In: *Dtsch. Ärztebl.* 100, 2003, S. A2862-A2870
295. **Grifka, J.:** Einlagen: Indikation, Verordnung, Ausführung. – 2. neu bearb. Aufl. – Stuttgart: Enke, 1993
296. **Gröben, F.:** Gesundheitsförderung im Betrieb: Eine empirische Untersuchung zu Verbreitung, Erfolgsfaktoren und Perspektiven betrieblicher Gesundheitsförderung. Berlin: dissertation.de, 2001
297. **Gross, R.:** Fehlversorgung mit Mikronährstoffen. In: *Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen.* Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 303-308
298. **Grosser, M.; Müller, H.:** Power stretch: Das neue Muskeltraining. – 2. überarb. Aufl. – München; Wien; Zürich: BLV-Verl.-Ges., 1993
299. **Grosser, M.; Starischka, S.; Zimmermann, E.:** Das neue Konditionstraining. – 8. überarb. Aufl. – München: BLV-Verl.-Ges., 2001
300. **Grund, A.:** Körperliche Aktivität, Fitness und Ernährungszustand bei Kindern und Erwachsenen. Kiel: Diss., Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 2000
301. **Gulati, M.; Pandey, D. K.; Arnsdorf, M. F. et al.:** Exercise capacity and the risk of death in women: The St. James Women Take Heart Project. In: *Circulation* 108, 2003, S. 1554-1559
302. **Gura, S. T.:** Yoga for stress reduction and injury prevention at work. In: *Work* 19, 2002, S. 3-7
303. **Gustafson, D.; Rothenberg, E.; Blennow, E. et al.:** An 18-year follow-up of overweight and risk of Alzheimer disease. In: *Arch. Intern. Med.* 163, 2003, S. 1524-1528
304. **Hagemann, P.; Kimling, H.; Peters, M. et al.:** Basiswissen Labordiagnostik – Urin. Mannheim: Roche Diagnostics GmbH, 1999
305. **Hagenmayer, M.:** Rechtliche Rahmenbedingungen für Nahrungsmittel. In: *Ernährungs-Umschau* 50, 2003, S. 188
306. **Hahn, A.:** Nahrungsergänzungsmittel. Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges., 2001
307. **Hakim, A. A.; Petrovitch, H.; Burchfiel, C. M. et al.:** Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. In: *N. Engl. J. Med.* 338, 1998, S. 94-99

308. **Hakim, A. A.; Curb, J. D.; Petrovitch, H. et al.:** Effects of walking on coronary heart disease in elderly men: The Honolulu Heart Programm. In: *Circulation* 100, 1999, S. 9-13
309. **Halle, M.; Berg, A.; Hasenfuss, G.:** Sekundärprävention der koronaren Herzerkrankung: Körperliches Training als Therapiepeiler. In: *Dtsch. Ärztebl.* 100, 2003, S. A2650-A2656
310. **Halverstadt, A.; Phares, D. A.; Ferrell, R. E. et al.:** High-density lipoprotein-cholesterol, its subfractions, and responses to exercise training are dependent on endothelial lipase genotype. In: *Metabolism* 52, 2003, S. 1505-1511
311. **Harvie, M.; Hooper, L.; Howell, A. H.:** Central obesity and breast cancer risk: A systematic review. In: *Obes. Rev.* 4, 2003, S. 157-173
312. **Hauner, H.:** Gesundheitsrisiken von Übergewicht und Gewichtszunahme. In: *Dtsch. Ärztebl.* 93, 1996, S. A3405-A3409
313. **Haustein, K.-O.:** Memorandum des Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Nikotinforschung e. V. zur Tabakpolitik der Bundesregierung Deutschland. [http://www.dgnf.de/dgnf\\_aktuell/6\\_nikotinkonferenz/memorandum.htm](http://www.dgnf.de/dgnf_aktuell/6_nikotinkonferenz/memorandum.htm), 2003
314. **Hayflick, L.:** Auf ewig jung: Ist unsere biologische Uhr beeinflussbar? Mit einem Geleitw. von R. N. Butler. Aus dem Amerikan. von D. Kuhaupt. Köln: vgs, 1996
315. **He, K.; Rimm, E. B.; Merchant, A. et al.:** Fish consumption and risk of stroke in men. In: *JAMA* 288, 2002, S. 3130-3136
316. **Healton, E. B.; Savage, D. G.; Burst, J. C. et al.:** Neurologic aspects of cobalamin deficiency. In: *Medicine* 70, 1991, S. 229-243
317. **Hebestreit, H.:** Sinn und "Un"sinn des Schulsports. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54 (Sonderheft), 2003, S. 12
318. **Hegarty, V.; May, H.; Khaw, K.:** Tea drinking and bone mineral density in older women. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 71, 2000, S. 1003-1007
319. **Heidinger, F.:** Elektronische Kraft- und Druckmessungen an der Fuss-Sohle des Menschen zur Prophylaxe-, Diagnose- und Therapieunterstützung von Fussdeformitäten. München: Diss., Technische Universität München, 1989
320. **Helgesson, O.; Cabrera, C.; Lapidus, L. et al.:** Self-reported stress levels predict subsequent breast cancer in a cohort of Swedish women. In: *Eur. J. Cancer Prev.* 12, 2003, S. 377-381
321. **Hemilä, H.:** Does vitamin C alleviate the symptoms of the common cold? – A review of current evidence. In: *Scand. J. Infect. Dis.* 26, 1994, S. 1-6
322. **Hemilä, H.:** Vitamin C, the placebo effect, and the common cold: A case study of how preconceptions influence the analysis of results. In: *J. Clin. Epidemiol.* 49, 1996a, S. 1079-1084
323. **Hemilä, H.:** Vitamin C supplementation and common cold symptoms: Problems with inaccurate reviews. In: *Nutrition* 12, 1996b, S. 804-809
324. **Hemilä, H.:** Vitamin C and common cold incidence: A review of studies with subjects under heavy physical stress. In: *Int. J. Sports Med.* 17, 1996c, S. 379-383
325. **Hemilä, H.:** Vitamin C and infectious diseases. In: *Vitamin C in health and disease*. Eds.: L. Packer; J. Fuchs. Marcel Dekker, Inc.: New York; Basel; Hong Kong, 1997a, S. 471-503
326. **Hemilä, H.:** Vitamin C supplementation and the common cold – was Linus Pauling right or wrong? In: *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 67, 1997b, S. 329-335
327. **Hemilä, H.:** Vitamin C intake and susceptibility to the common cold. In: *Brit. J. Nutr.* 77, 1997c, S. 59-72
328. **Hemilä, H.:** Vitamin C supplementation and common cold symptoms: Factors affecting the magnitude of the benefit. In: *Med. Hypotheses* 52, 1999, S. 171-178
329. **Hemilä, H.; Douglas, R. M.:** Vitamin C and acute respiratory infections. In: *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 3, 1999, S. 756-761
330. **Hemingway, H.; Stafford, M.; Stansfield, S. et al.:** Is the SF-36 a valid measure of change in population health? Results from the Whithall II study. In: *BMJ* 315, 1997, S. 1273-1279
331. **Hendriksen, I. J.; Zuiderveld, B.; Kemper, H. C. et al.:** Effect of commuter cycling on physical performance of male and female employees. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 32, 2000, S. 504-510
332. **Herm, K.-P.:** Die Messung der Hautfaltendicke (Kalipermetrie) und Ermittlung des Körperdepotfettes. In: *Die essgestörte Athletin* 5, 1996, S. 69-74
333. **Herm, K.-P.:** Methoden der Körperfettbestimmung. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54, 2003, S. 153-154
334. **Herrmann, P.; Zschäbitz, A.:** Sturzprophylaxe bei Osteoporose – Grundsätze und praktische Erwägungen. In: *Die Säule* 13, 2003, S. 72-78

335. **Heuer, E.:** Salutogenese – Der “Sense of Coherence“ als Maß seelischer Gesundheit: Ergebnisse einer Untersuchung mit dem SOC-29 an Stichproben von seelisch Kranken, Therapeuten und Gesunden. Düsseldorf: Diss., Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 1996
336. **Heufelder, A. E.; Bieger W. P.:** Das Anti-Aging Konzept: Erfolgreiche Strategien zum Jungbleiben. München: Gräfe & Unzer Verl., 2001
337. **Hill, J. O.; Wyatt, H. R.; Reed, G. W. et al.:** Obesity and the environment: Where do we go from here? In: *Science* 299, 2003, S. 853-855
338. **Hilla, W.; Stork, J.:** Einsatz arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements. In: *Z. Arb. Wiss.* 57, 2003, S. 127-133
339. **Hipp, A.; Heitkamp, H. C.; Dickhuth, H. H.:** Langfristige Effizienz der Lebensstiländerung in der Adipositas-therapie. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 52 (Sonderheft), 2001, S. 65
340. **Hirano, R.; Momiyama, Y.; Takahashi, R. et al.:** Comparison of green tea intake in Japanese patients with and without angiographic coronary artery disease. In: *Am. J. Cardiol.* 90, 2002, S. 1150-1153
341. **Hodgson, J. M.; Devine, A.; Puddey, I. B. et al.:** Tea intake is inversely related to blood pressure in older women. In: *J. Nutr.* 133, 2003, S. 2883-2886
342. **Hofmeister, M.:** Die arbeitsmedizinische Bedeutung aerogener Noxen bei der Entstehung von Prostaglandinen, Leukotrienen und Thromboxanen und deren Auswirkungen auf den Organismus. – München: Unveröff. Diplomarb., Technische Universität München, 2000
343. **Hofmeister, M.; Diebschlag, W.:** Studie zur ganzheitlichen Einschätzung der Gesundheitsbalance arbeitender Menschen (GEGBAM). – 1. Zwischenbericht (28.02.2002) (unveröff. Forschungsbericht) – München: Lehrstuhl für Ergonomie der Technischen Universität München, 2002a
344. **Hofmeister, M.; Diebschlag, W.:** Studie zur ganzheitlichen Einschätzung der Gesundheitsbalance arbeitender Menschen (GEGBAM). – 2. Zwischenbericht (30.06.2002) (unveröff. Forschungsbericht) – München: Lehrstuhl für Ergonomie der Technischen Universität München, 2002b
345. **Hofmeister, M.; Diebschlag, W.:** Studie zur ganzheitlichen Einschätzung der Gesundheitsbalance arbeitender Menschen (GEGBAM). – Ergebnisbericht (31.12.2002) (unveröff. Forschungsbericht) – München: Lehrstuhl für Ergonomie der Technischen Universität München, 2002c
346. **Hofmeister, M.; Diebschlag, W.:** Feldexperimentelle Gesundheitsuntersuchung der Auswirkungen von alimentären Ergänzungsmitteln. – Ergebnisbericht (31.07.2003) (unveröff. Forschungsbericht) – München: Lehrstuhl für Ergonomie der Technischen Universität München, 2003
347. **Hohenberger, E.; Kimling, H.:** Compendium Urinalysis – Harnanalytik mit Teststreifen. Mannheim: Roche Diagnostics GmbH, 2001
348. **Holler, A.:** Epidemie der Adipositas als Folge der Evolution – eine Geschichte der Ernährung. In: *J. Ernährungsmed.* 4 (2), 2002, S. 16-20
349. **Hollmann, W.:** Stimmung, Schmerz, Hirndurchblutung und muskuläre Arbeit. In: *Das Gehirn und seine Erkrankungen* (I). Medicinale XVII. Hrsg.: E. H. Graul; S. Pütter; D. Loew. Iserlon: Medice-Hausdr., 1987, S. 1-12
350. **Hollmann, W.:** Netzwerk Gehirn, Geist und Körper. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54 (Sonderheft), 2003, S. 15
351. **Hollmann, W.; Rost, R.; Dufaux, B. et al.:** Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankheiten durch körperliches Training. – 2. neubearb. u. erw. Aufl. – Stuttgart: Hippokrates, 1983
352. **Hollmann, W.; Strüder, H. K.; Herzog, H. et al.:** Gehirn – hämodynamische, metabolische und psychische Aspekte bei körperlicher Arbeit. In: *Dtsch. Ärztebl.* 93, 1996, S. A2033-A2038
353. **Hollmann, W.; Hettinger, T.:** Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin. – 4. völlig neu bearb. Aufl. – Stuttgart; New York: Schattauer, 2000
354. **Hollmann, W.; Strüder, H. K.:** Brain, psyche, mind and muscular activity. In: *Current results on health and physical activity / The club of Cologne.* Hrsg.: W. Hollmann; D. Kurz; J. Mester. Schorndorf: Hofmann; Stuttgart; New York: Schattauer, 2001, S. 87-113
355. **Hollmann, W.; Löllgen, H.:** Bedeutung der körperlichen Aktivität für kardiale und zerebrale Funktionen. In: *Dtsch. Ärztebl.* 99, 2002, S. A1379-A1381
356. **Hollmann, W.; Strüder, H. K.:** Gehirngesundheit, -leistungsfähigkeit und körperliche Aktivität. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54, 2003, S. 265-266
357. **Holmquist, C.; Larsson, S.; Wolk, A. et al.:** Multivitamin supplements are inversely associated with risk of myocardial infarction in men and women – Stockholm Heart Epidemiology Programm (SHEEP). In: *J. Nutr.* 133, 2003, S. 2650-2654
358. **Horch, K.; Bergmann, E.:** Berechnung der Kosten alkoholassoziierter Krankheiten. In: *Bundesgesundheitsbl. – Gesundheitsforsch. – Gesundheitsschutz* 46, 2003, S. 625-635

359. **Hornig, D.; Strolz, F.:** Recommended dietary allowance: Support from recent research. In: *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* (Tokyo), Spec. No., 1992, S. 173-176
360. **Hosemann, W.; Schwab, N.; Praetner, L. et al.:** Erweiterte Ergebnisanalyse der endonasalen Nasennebenhöhlenchirurgie. In: *Laryngorhinootologie* 82, 2003, S. 341-346
361. **Hu, F. B.:** Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: An overview. In: *Am J. Clin. Nutr.* 78 (Suppl. 3), 2003, S. 544S-551S
362. **Hu, F. B.; Manson, J. E.; Stampfer, M. J. et al.:** Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. In: *N. Engl. J. Med.* 345, 2001, S. 790-797
363. **Hu, F. B.; Bronner, L.; Willett, W. C. et al.:** Fish and omega-3 fatty acid intake and the risk of coronary heart disease in women. In: *JAMA* 287, 2002, S. 1815-1821
364. **Hu, F. B.; Willett, W. C.:** Optimal diets for prevention of coronary heart disease. In: *JAMA* 288, 2002, S. 2569-2578
365. **Hu, F. B.; Li, T. Y.; Colditz, G. A. et al.:** Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. In: *JAMA* 289, 2003, S. 1785-1791
366. **Hu, G.; Pekkarinen, H.; Hänninen, O. et al.:** Relation between commuting, leisure-time physical activity and serum lipids in a Chinese urban population. In: *Ann. Hum. Biology* 28, 2001, S. 412-421
367. **Hu, G.; Pekkarinen, H.; Hänninen, O. et al.:** Commuting, leisure-time physical activity, and cardiovascular risk factors in China. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 34, 2002a, S. 234-238
368. **Hu, G.; Pekkarinen, H.; Hänninen, O. et al.:** Comparison of dietary and nondietary risk factors in overweight and normal-weight Chinese adults. In: *Brit. J. Nutr.* 88, 2002b, S. 91-97
369. **Hu, G.; Pekkarinen, H.; Hänninen, O. et al.:** Physical activity during leisure and commuting in Tianjin, China. In: *Bull. WHO* 80 (12), 2002c, S. 933-938
370. **Hu, G.; Tuomilehto, J.; Jousilahti, P. et al.:** Physical activity, body mass index, waist to hip ratio and the risk for all-cause and cardiovascular mortality among middle-aged Finnish men and women. <http://cic.escardio.org/cic/AbstractDetails.aspx?id=2471>, 2003
371. **Hume, R.; Weyers, E.:** Changes in leukocyte ascorbic acid during the common cold. In: *Scot. Med. J.* 18, 1973, S. 3-7
372. **Hurrelmann, K.:** Gesundheitssoziologie: Eine Einführung in die sozialwissenschaftliche Theorien von Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung. – 5. Aufl. – Weinheim; München: Juventa-Verl., 2003
373. **Huygens, W.; Claessens, A. L.; Thomis, M. et al.:** Body composition estimations by BIA versus anthropometric equations in body builders and other power athletes. In: *J. Sports Med. Phys. Fitness* 42, 2002, S. 45-55
374. **HVBG (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften) (Hrsg.):** BGZ-Report 4/95: Produktionsfaktor Gesundheit – mehr Wirtschaftlichkeit durch Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Sankt Augustin: Neusser Druckerei u. Verl. GmbH, 1995
375. **Idler, E. L.; Kasl, S. V.:** Health perceptions and survival: Do global evaluations of health status really predict mortality? In: *J. Gerontol.* 46, 1991, S. 55-65
376. **Idler, E. L.; Benyamini, Y.:** Self-rated health and mortality: A review of twenty-seven community studies. In: *J. Health Soc. Behav.* 38, 1997, S. 21-37
377. **Idler, E. L.; Russell, L. B.; Davis, D.:** Survival, functional limitations, and self-rated health in the NHANES I epidemiologic follow-up study, 1992. First National and Nutrition Examination Survey. In: *Am. J. Epidemiol.* 152, 2000, S. 874-883
378. **Irwin, M. L.; Yasui, Y.; Ulrich, C. M. et al.:** Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: A randomized controlled trial. In: *JAMA* 289, 2003, S. 323-330
379. **Ishihara, S.:** The series of plates designed as a test for colour deficiency. – 39. plates ed. – Tokyo: Kanehara & Co., 2000
380. **Ishikawa-Takata, K.; Ohta, T.; Tanaka, H.:** How much exercise is required to reduce blood pressure in essential hypertensives: A dose-response study. In: *Am. J. Hypertens.* 16, 2003, S. 629-633
381. **Israel, S.:** Bewegungsinduzierte Adaptation und Pathologie. In: *Med. u. Sport* 29, 1989, S. 129-132
382. **Israel, S.:** Muskelaktivität und Menschwerdung – technischer Fortschritt und Bewegungsmangel: Reflexionen über die Notwendigkeit regelmäßiger körperlicher (sportlicher) Bewegung. Stankt Augustin: Academia-Verl., 1995a (Sport und Wissenschaft; Bd. 7)
383. **Israel, S.:** Sport mit Senioren. Heidelberg: Hüthig, 1995b
384. **Israel, S.:** Sportmedizinische Ansätze für einen effektiven Alterssport. In: *Training im Alterssport: Sportliche Leistungsfähigkeit und Fitness im Alternsprozess (Symposiumsbericht)*. Hrsg.: H. Mechling. Schorn-dorf: Hofmann, 1998, S. 51-61
385. **Israel, S.:** Krafttraining im Alter (Kurzfassung). In: *Die Säule* 12, 2002, S. 138-139

386. **Israel, S.; Weidner, A.:** Körperliche Aktivität und Altern. Leipzig: J. A. Barth, 1988
387. **Iwata, M.; Toda, M.; Nakayama, M. et al.:** Prophylactic effect of black tea extract as gargle against influenza [Article in Japanese]. In: *Kansenshogaku Zasshi* 71, 1997, S. 487-494
388. **Izaks, G. J.; Remarque, E. J.; Becker, S. V. et al.:** Lymphocyte count and mortality risk in older persons. The Leiden 85-Plus Study. In: *J. Am. Geriatr. Soc.* 51, 2003, S. 1461-1465
389. **Jackson, A. S.; Pollock, M. L.:** Generalized equations for predicting body density of men. In: *Br. J. Nutr.* 40, 1978, S. 497-504
390. **Jackson, A. S.; Pollock, M. L.; Ward, A.:** Generalized equations for predicting body density of women. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 12, 1980, S. 175-182
391. **Jacobs, D. R.; Pereira, M. A.; Meyer, K. A. et al.:** Fiber from whole grains, but not refined grains, is inversely associated with all-cause mortality in older women: The Iowa Women's Health Study. In: *J. Am. Coll. Nutr.* 19 (3 Suppl.), 2000, S. 326S-330S
392. **Jacobs, E. J.; Connell, C. J.; Patel, A. V. et al.:** Multivitamin use and colon cancer mortality in the Cancer Prevention Study II cohort (United States). In: *Cancer Causes Control* 12, 2001, S. 927-934
393. **Jacobs, E. J.; Henion, A. K.; Briggs, P. J. et al.:** Vitamin C and vitamin E supplement use and bladder cancer mortality in a large cohort of US men and women. In: *Am. J. Epidemiol.* 156, 2002, S. 1002-1010
394. **Jain, A. L.:** Influence of vitamins and trace-elements on the incidence of respiratory infection in elderly. In: *Nutr. Res.* 22, 2002, S. 85-87
395. **Jakes, R. W.; Day, N. E.; Patel, B. et al.:** Physical inactivity is associated with lower forced expiratory volume in 1 second: European prospective investigation into cancer-norfolk prospective population study. In: *Am. J. Epidemiol.* 156, 2002, S. 139-147
396. **Jakicic, J. M.; Marcus, B. H.; Gallagher, K. I. et al.:** Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight sedentary women: A randomised trial. In: *JAMA* 290, 2003, S. 1323-1330
397. **Jakob, M.:** Normalwerte pocket. München: Börm Bruckmeier Verl., 2002
398. **Janke, W.:** Psychophysiologische Grundlagen des Verhaltens. In: *Medizinische Psychologie*. Hrsg.: M. v. Kerekjarto. Berlin: Springer, 1976, S. 1-101
399. **Janke, W.; Erdmann, G.; Kallus, K. W. (Hrsg.):** Stressverarbeitungsfragebogen (SVF): Handanweisung. Göttingen; Toronto; Zürich: Hogrefe, 1985
400. **Janke, W.; Erdmann, G.; Ising, M. (Hrsg.):** Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120): Kurzbeschreibung und grundlegende Kennwerte. Göttingen; Bern; Toronto et al.: Hogrefe, 1997
401. **Jenkins, D. J.; Kendall, C. W.; Marchie, A. et al.:** Dose response of almonds on coronary heart disease risk factors: Blood lipids, oxidized low-density lipoproteins, lipoprotein(a), homocysteine, and pulmonary nitric oxide; A randomized, controlled, crossover trial. In: *Circulation* 106, 2002, S. 1327-1332
402. **Jeschke, D.:** Sport und körperliches Training: Präventive Effekte durch Kompensation überkalorischer Ernährung oder eigenständige Wirkungen? Vortrag auf der Wissenschaftstagung „Lebensmittel und Gesundheit“ in Freising-Weihenstephan am 26.02.2002 (Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München)
403. **Jian, L.; Xie, L. P.; Lee, A. H. et al.:** Protective effect of green tea against prostate cancer: A case-control study in southeast China. In: *Int. J. Cancer* 108, 2004, S. 130-135
404. **Jiang, R.; Manson, J. E.; Stampfer, M. J. et al.:** Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women. In: *JAMA* 27, 2002, S. 2554-2560
405. **Johnell, O.; Gullberg, B.; Kanis, J. et al.:** Risk factors for hip fracture in European women: The MEDOS Study. Mediterranean Osteoporosis Study. In: *J. Bone Miner. Res.* 10, 1995, S. 1802-1815
406. **Johnson, K. A.; Bernard, M. A.; Funderburg, K.:** Vitamin nutrition in older adults. In: *Clin. Geriatr. Med.* 18, 2002, S. 773-799
407. **Jones, C.; Woods, K.; Whittle, G. et al.:** Sugar, drinks, deprivation and dental caries in 14-year-old children in the north west of England in 1995. In: *Community Dent. Health* 16, 1999, S. 68-71
408. **Judge, J. O.; Kenny, A. M.; Kraemer, W. J.:** Exercise in older adults. In: *Conn. Med.* 67, 2003, S. 461-464
409. **Kamath, A. B.; Wang, L.; Das, H. et al.:** Antigens in tea-beverage prime human V $\gamma$ 2V $\delta$ 2 T cells in vitro and in vivo for memory and nonmemory anti-bacterial cytokine responses. In: *Proc. Natl. Acad. Sci.* 100, 2003, S. 6009-6014
410. **Kanis, J.; Johnell, O.; Gullberg, B. et al.:** Risk factors for hip fracture in men from southern Europe: The MEDOS Study. Mediterranean Osteoporosis Study. In: *Osteoporos. Int.* 9, 1999, S. 45-54
411. **Kannel, W. B.; Gordon, T.; Schwartz, M. J.:** Systolic versus diastolic blood pressure and risk of coronary heart disease. The Framingham Study. In: *Am. J. Cardiol.* 27, 1971, S. 335-346

412. **Kannel, W. B.:** New perspectives on cardiovascular risk factors. In: *Am. Heart J.* 114, 1987, S. 213-219
413. **Kannel, W. B.:** Risk stratification in hypertension: New insights from the Framingham Study. In: *Am. J. Hypertens.* 13, 2000, S. 3S-10S
414. **Kaplan, G. A.; Barell, E.; Lusky, A.:** Subjective state of health and survival in elderly adults. In: *J. Gerontology* 43, 1988, S. 114-120
415. **Kaplan, R. J.; Greenwood, C. E.; Winocur, G. et al.:** Dietary protein, carbohydrate, and fat enhance memory performance in the healthy elderly. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 74, 2001, S. 687-693
416. **Kapp, K. W.:** Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft. Mit einem Vorw. von E. Salin. – Übersetzt im Auftr. der List Gesellschaft von B. Fritsch – Tübingen: J. C. B. Mohr; Zürich: Polygraphischer Verl. AG, 1958
417. **Kapustin, P.:** Sport und Gesundheit. In: *Richtig fit: Über 30 Sportarten – Wellness – Gesunde Ernährung.* Hrsg.: Deutscher Sportbund, Geschäftsbereich Breitensport. Ostfildern: Mairs Geographischer Verl., 2000, S. 194-207
418. **Karlin, W. A.; Brondolo, E.; Schwartz, J.:** Workplace social support and ambulatory cardiovascular activity in new york city traffic agents. In: *Psychosom. Med.* 65, 2003, S. 167-176
419. **Kasahara, T.; Kato, T.:** Nutritional biochemistry: A new redox-cofactor vitamin for mammals. In: *Nature* 422, 2003, S. 832
420. **Kavanagh, D.; Renehan, J.:** Fluoride in tea – its dental significance. A review. In: *J. Ir. Dent. Assoc.* 44, 1998, S. 100-105
421. **Kavey, R. E.; Daniels, S. R.; Lauer, R. M.:** American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular diseases beginning in childhood. In: *Circulation* 107, 2003, S. 1562-1566
422. **Keenan, J. M.; Pins, J. J.; Frazel, C. et al.:** Oat ingestion reduces systolic and diastolic blood pressure in patients with mild or borderline hypertension: A pilot trial. In: *J. Fam. Pract.* 51, 2002, S. 353-359, 369
423. **Kelley, D. S.; Bendich, A.:** Essential nutrients and immunologic functions. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 63, 1996, S. 994-996
424. **Kelly, J. R.; Steinkamp, M. W.; Kelly, J. R.:** Later-life satisfaction: Does leisure contribute? In: *Leisure Sciences* 9, 1987, S. 189-199
425. **Kemmler, W.; Riedel, H.:** Auswirkungen eines 10monatigen Bewegungsprogrammes auf Risikofaktoren einer Osteoporose. In: *Training im Alterssport: Sportliche Leistungsfähigkeit und Fitness im Alternsprozess (Symposiumsbericht).* Hrsg.: H. Mechling. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 86-88
426. **Kemmler, W.; Engelke, K.; Lauber, D. et al.:** Exercise effects on fitness and bone mineral density in early postmenopausal women: 1-year EFOPS results. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 34, 2002, S. 2115-2123
427. **Kempf, H.-D.:** Schulung der koordinativen Fähigkeiten in der Rückenschule. In: *Die Säule* 10, 2000, S. 6-10
428. **Kentner, M.:** Betriebliches Gesundheitsmanagement. In: *Arbeitsmedizin – Handbuch für Theorie und Praxis.* Hrsg.: G. Triebig; M. Kentner; R. Schiele. Stuttgart: Gentner, 2003, S. 879-890
429. **Kentner, M.; Janssen, P.; Rockholtz, C.:** Betriebliches Gesundheitsmanagement und Balanced Scorecard – Die Verknüpfung von Prävention und Produktivität bei der Arbeit. In: *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 38, 2003, S. 470-476
430. **Ketelhut, K.; Bittmann, F.:** Reduzierte körperliche Leistungsfähigkeit und Fitness bei Jugendlichen – Ein Prekursor gesundheitlicher Entwicklung? In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54 (Sonderheft), 2003, S. 73
431. **Ketz, H.-A.:** Grundriss der Ernährungslehre. – 3. überarb. Aufl. – Jena: Gustav Fischer Verl., 1990
432. **Keul, J.; Haralambie, K.-H.; Winkler, A. et al.:** Die Wirkung eines Multivitamin-Elektrolyt-Granulats auf Kreislauf und Stoffwechsel bei langwährender Körperarbeit. In: *Schweiz. Z. Sportmed.* 22, 1974, S. 169-184
433. **Kimbarowski, J. A.; Mokrow, N. J.:** Coloured precipitation reaction of the urine according to Kimbarowski (FARK) as an index of the effect of ascorbic acid during treatment of viral influenza. In: *Dtsch. Gesundheitssw.* 22, 1967, S. 2413
434. **Kinkel, K.:** Schulsport ist die beste Gesundheitsvorsorge. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 52, 2001, S. 153
435. **Kirkwood, T.:** Zeit unseres Lebens: Warum Altern biologisch unnötig ist. Aus dem Engl. von H. Ettinger. Berlin: Aufbau-Verl., 2000
436. **Kissebah, A. H.; Uydellingum, N.; Murray, R. et al.:** Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. In: *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 54, 1982, S. 254-260
437. **Kivimaki, M.; Leino-Arjas, P.; Luukkonen, R. et al.:** Work stress and risk of cardiovascular mortality: Prospective cohort study of industrial employees. In: *BMJ* 325, 2002, S. 857-860
438. **Kneipp, S.:** Codizill. 2. Teil des Buches Testament. Kempten: Kösel, 1896

439. **Koenig, W.:** Update on C-reactive protein as a risk marker in cardiovascular disease. In: *Kidney Int. Suppl.* 84, 2003, S. 58-61
440. **Koenig, W.; Hoffmeister, A.; Khuseyinova, N. et al.:** Atherosklerose als inflammatorischer Prozess: C-reaktives Protein und koronares Risiko. In: *Dtsch. Ärztebl.* 100, 2003, S. A117-A126
441. **Koh-Banerjee, P.; Chu, N. F.; Spiegelmann, D. et al.:** Prospective study of the association of changes in dietary intake, physical activity, alcohol consumption, and smoking with 9-y gain in waist circumference among 16.587 US men. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 78, 2003, S. 719-727
442. **Kohrt, W. M.; Malley, M. T.; Coggan, A. R. et al.:** Effects of gender, age, and fitness level on response of VO<sub>2</sub>max to training in 60-71 yr olds. In: *J. Appl. Physiol.* 71, 1991, S. 2004-2011
443. **Kohvakka, A.; Palmroos, P.; Koivu, T. A. et al.:** Trends in serum cholesterol and lifestyle indicators in Members of the Finnish Parliament. In: *Public Health* 117, 2003, S. 11-14
444. **Koloczek, K. D.:** Prävention durch Nahrungsergänzung: Wissenschaftliche Basisinformation für den Einsatz von orthomolekularen Produkten in Deutschland. Neu-Anspach: Eigenverl., 1999
445. **Koronas, K.; Athanailidis, I.; Varsamis, P. et al.:** Knochendichte erwachsener Tennisspieler im Vergleich zu sportlich Inaktiven. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54, 2003, S. 113-117
446. **Körtzinger, I.:** Ernährungserhebung und Ernährungsintervention in der Prävention ernährungsabhängiger Erkrankungen. Kiel: Diss., Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 1999
447. **Kosinski, M.; Kujawski, S. C.; Martin, R. et al.:** Health-related quality of life in early rheumatoid arthritis: Impact of disease and treatment response. In: *Am. J. Manag. Care* 8, 2002, S. 231-240
448. **Kötschau, K.:** Gesundheitshege durch Übung und Vorsorge. Stuttgart: Hippokrates-Verl. & Cie., 1941
449. **Kraus, L.; Augustin, R.:** Repräsentativerhebung zum Gebrauch psychoaktiver Substanzen bei Erwachsenen in Deutschland 2000. In: *Sucht* 47 (Sonderheft), 2001
450. **Krause, H.; Pfaff, H.:** Die Auswirkungen salutogener Arbeitsbedingungen auf die Gesundheit und Arbeitszufriedenheit bei Mitarbeitern eines Automobilbetriebes. In: *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 38, 2003, S. 117
451. **Krause, R.:** Betrieb. In: *Gesundheitssport: Ein Handbuch.* Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 374-384
452. **Kreis, J.; Bödeker, W.:** Gesundheitlicher und ökonomischer Nutzen der betrieblichen Gesundheitsförderung und Prävention – Zusammenstellung der wissenschaftlichen Evidenz – IGA-Report 3. Essen; Dresden: BKK BV & HVBG, 2003
453. **Kreyszig, E.:** Statistische Methoden und ihre Anwendungen. – 3. unveränd. Nachdr. d. 7. Aufl. – Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1988
454. **Krieger, W.:** Computergestützte Exploration psychosozialer Anforderungen und Ressourcen: [(CEPAR); Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur interaktiven Computerdiagnostik]. Landau: Empirische Pädagogik e. V., 1995
455. **Kris-Etherton, P. M.; Harris, W. S.; Appel, L. J.:** Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. In: *Circulation* 106, 2002, S. 2747-2757
456. **Kriska, A. M.; Saremi, A.; Hanson, R. L. et al.:** Physical activity, obesity, and the incidence of type 2 diabetes in a high-risk population. In: *Am. J. Epidemiol.* 158, 2003, S. 669-675
457. **Krook, A.; Holm, I.; Pettersson, S. et al.:** Reduction of risk factors following lifestyle modification programme in subjects with type 2 (non-insulin dependent) diabetes mellitus. In: *Clin. Physiol. Funct. Imaging* 23, 2003, S. 21-30
458. **Krotkiewski, M.; Bjorntorp, P.; Sjostrom, L. et al.:** Impact of obesity on metabolism in men and women: Importance of regional adipose tissue distribution. In: *J. Clin. Invest.* 72, 1983, S. 1150-1162
459. **Krüger, W.; Müller, P.; Stegemann, K.:** Kosten-Nutzen-Analyse von Gesundheitsförderungsmaßnahmen (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fb 783). Dortmund; Berlin: Wirtschaftsverl. NW, 1998
460. **Kurihara, H.; Fukami, H.; Toyoda, Y. et al.:** Inhibitory effect of oolong tea on the oxidative state of low density lipoprotein (LDL). In: *Biol. Pharm. Bull.* 26, 2003, S. 739-742
461. **Küsgens, I.; Vetter, C.; Yoldas, B.:** Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft. In: *Gesundheitsmanagement im öffentlichen Sektor (Fehlzeiten-Report 2001: Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft).* Hrsg.: B. Badura; M. Litsch; C. Vetter. Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 2002, S. 257-461
462. **Küsgens, I.; Rossiyskaya, N.; Vetter, C.:** Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft. In: *Fehlzeiten-Report 2002: Demographischer Wandel: Herausforderung für die betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik (Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft).* Hrsg.: B. Badura; H. Schellschmidt; C. Vetter. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 2003, S. 277-475

463. **Kuulasmaa, K.; Tunstall-Pedoe, H.; Dobson, A. et al.:** Estimation of the contribution of changes in classic risk factors to trends in coronary-event rates across the WHO MONICA Project populations. In: *Lancet* 355, 2000, S. 675-687
464. **Kvaavik, E.; Tell, G. S.; Klepp, K. I.:** Predictors and tracking of body mass index from adolescence into adulthood: Follow-up of 18 to 20 years in the Oslo Youth Study. In: *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 157, 2003, S. 1212-1218
465. **Lahti-Koski, M.; Pietinen, P.; Heliovaara, M. et al.:** Associations of body mass index and obesity with physical activity, food choices, alcohol intake, and smoking in the 1982-1997 FINRISK Studies. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 75, 2002, S. 809-817
466. **Lairon, D.; Bertrais, S.; Vincent, S. et al.:** Dietary fibre intake and clinical indices in the French Supplementation en Vitamines et Mineraux Antioxydants (SU.VI.MAX) adult cohort. In: *Proc. Nutr. Soc.* 62, 2003, S. 11-15
467. **Lambert, J. D.; Yang, C. S.:** Cancer chemopreventive activity and bioavailability of tea and tea polyphenols. In: *Mutat. Res.* 523-524, 2003, S. 201-208
468. **Landsbergis, P. A.; Schall, P. L.; Pickering, T. G. et al.:** Life-course exposure to job strain and ambulatory blood pressure in men. In: *Am. J. Epidemiol.* 157, 2003, S. 998-1006
469. **Langlois, M.; Duprez, D.; Delanghe, J. et al.:** Serum vitamin C concentration is low in peripheral arterial disease and is associated with inflammation and severity of atherosclerosis. In: *Circulation* 103, 2001, S. 1863-1868
470. **Langseth, L.:** Nutrition and immunity in man. Eds.: International Life Sciences Institute (ILSI). Brüssel: ILSI, 1999
471. **Lapidus, L.; Bengtsson, C.; Larsson, B. et al.:** Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: A 12 year follow up of the participants in the population study of women in Gothenburg, Schweden. In: *BMJ* 289, 1984, S. 1257-1261
472. **Laqué, M.; Lullic, M.; Montiel, G. et al.:** Optimierte Primärprävention bei inaktiven postmenopausalen Frauen durch körperliche Aktivität und Ernährungsumstellung: Das Postmenopausale Sportpräventionsprogramm (PEPP). In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54 (Sonderheft), 2003, S. 88
473. **Larsson, B.; Svardsudd, K.; Welin, L. et al.:** Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and the risk of cardiovascular disease and death: 13-year follow-up of participants in the study of men born in 1913. In: *BMJ* 288, 1984, S. 1401-1404
474. **Laukkanen, R.:** Development and evaluation of a 2-km walking-test for assessing maximal aerobic power of adults in field conditions. Tampere: UKK Institute, Kuopio Univ. Publ., 1993
475. **Lee, C. D.; Blair, S. N.; Jackson, A. S.:** Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. In: *Am. J. Clin Nutr.* 69, 1999, S. 373-380
476. **Lee, C. D.; Blair, S. N.:** Cardiorespiratory fitness and stroke mortality in men. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 34, 2002, S. 592-595
477. **Lee, C. D.; Folsom, A. R.; Blair, S. N.:** Physical activity and stroke risk: A meta-analysis. In: *Stroke* 34, 2003, S. 2475-2481
478. **Lee, I.-M.; Paffenbarger, R. S. Jr.:** Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity: The Harvard Alumni Health Study. In: *Am. J. Epidemiol.* 151, 2000, S. 293-299
479. **Lehr, U.:** Gesundheit und Lebensqualität im Alter. In: *Z. Gerontopsychologie u. -psychiatrie* 10, 1997a, S. 277-287
480. **Lehr, U.:** Gesundheit und Lebensqualität. In: *Altern in Gesundheit und Krankheit*. Hrsg.: R.-M. Schütz; W. Ries; H. P. Tews. Melsungen: Bibliomed – Med. Verl.-Ges., 1997b, S. 51-64
481. **Lehr, U.:** Älter werden in unserer Gesellschaft. In: *Bewegte Kommune – Gesunde Kommune*. Hrsg.: A. Woll; D. Illmer; K. Bös. Schorndorf: Hofmann, 2002, S. 164-174
482. **Lehr, U.:** Aktiv und bewegt älter werden – was können wir ändern? In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54, 2003a, S. 5
483. **Lehr, U.:** Probleme des Alterns und Möglichkeiten der Einflussnahme: Allern in einer alternden Welt – Langlebigkeit verpflichtet. In: *Akt. Ernähr. Med.* 28, 2003b, S. 219-226
484. **Lehr, U.; Thomae, H.:** Formen des seelischen Alterns. Stuttgart: Enke, 1987
485. **Lehrl, S.:** Arbeitsspeicher statt IQ: Testen Sie Ihre geistige Fitness. Ebersberg: Vless, 1997
486. **Lehrl, S.; Hilmer, W.; Mohr, W. et al.:** Steigt die geistige Leistungsfähigkeit unter körperlicher Belastung? In: *Geriatrics-Pregeriatrics-Rehabilitation* 2, 1986, S. 95-108
487. **Lehrl, S.; Gallwitz, A.; Blaha, L. et al.:** Geistige Leistungsfähigkeit: Theorie und Messung der biologischen Intelligenz mit dem Kurztest KAI. Ebersberg: Vless, 1992
488. **Lehrl, S.; Sturm, F.:** Das BILD-Gedächtnistraining: So bleiben Sie fit. München: Ullstein, 2001

489. **Lentze, M. J.:** Mikronährstoffe im Jugendalter. In: Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 292-298
490. **Leppin, A.; Schwarzer, R.:** Sozialer Rückhalt, Krankheit und Gesundheitsverhalten. In: Gesundheitspsychologie. Hrsg.: R. Schwarzer. Göttingen; Bern; Toronto et al.: Hogrefe, 1997, S. 349-376
491. **LGL (Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit):** Mit Obst, Gemüse und Kartoffeln rund um's Vitamin C. München: Eigenverl., 2002
492. **Liesen, H.; Herkinnen, E.; Suominen, H. et al.:** Der Effekt eines 12-wöchigen Ausdauertrainings auf die Leistungsfähigkeit und den Muskelstoffwechsel bei untrainierten Männern des 6. und 7. Lebensjahrzehnts. In: Sportarzt u. Sportmed. 2, 1975, S. 26-32
493. **Liu, S.; Buring, J. E.; Sesso, H. D. et al.:** A prospective study of dietary fiber intake and risk of cardiovascular disease among women. In: J. Am. Coll. Cardiol. 39, 2002, S: 49-56
494. **Liu, S.; Sesso, H. D.; Manson, J. E. et al.:** Is intake of breakfast cereals related to total and cause-specific mortality in men? In: Am. J. Clin. Nutr. 77, 2003, S. 594-599
495. **Liu, S.; Willett, W. C.; Manson, J. E. et al.:** Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. In: Am. J. Clin. Nutr. 78, 2003, S. 920-927
496. **Lohman, T. G.:** Skinfolds and body density and their relation to body fatness: A review. In: Hum. Biology 53, 1981, S. 181-225
497. **Löllgen, H.:** Primärprävention kardialer Erkrankungen: Stellenwert der körperlichen Aktivität. In: Dtsch. Ärztebl. 100, 2003, S. A987-A996
498. **Loria, C. M.; Klag, M. J.; Caulfield, L. E. et al.:** Vitamin C status and mortality in US adults. In: Am. J. Clin. Nutr. 72, 2000, S. 139-145
499. **Losonczy, K. G.; Harris, T. B.; Havlik, R. J.:** Vitamin E and vitamin C supplement use and risk of all-cause and coronary heart disease mortality in older persons: The Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly. In: Am. J. Clin. Nutr. 64, 1996, S. 190-196
500. **Lucini, D.; Norbiato, G.; Clerici, M. et al.:** Hemodynamic and autonomic adjustments to real life stress conditions in humans. In: Hypertension 39, 2002, S. 184-188
501. **Lückerath, E.:** Grundlagen zur Energiebedarfsrechnung. In: Praxis der Diätetik und Ernährungsberatung. – 2. neu bearb. u. erweit. Aufl. - Hrsg.: VFED e. V. (Verband für Ernährung u. Diätetik). Stuttgart: Hippokrates, 2002, S. 16-30
502. **Luczak, H.:** Arbeitswissenschaft. – 2. vollst. neu bearb. Aufl. – Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 1998
503. **Lutgendorf, S. K.; Johnsen, E. L.; Cooper, B. et al.:** Vascular endothelial growth factor and social support in patients with ovarian carcinoma. In: Cancer 95, 2002, S. 808-815
504. **Ma, Y.; Bertone, E. R.; Stanek, E. J. 3rd et al.:** Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. In: Am. J. Epidemiol. 158, 2003, S. 85-92
505. **Maehira, F.; Luyo, G. A.; Miyagi, I. et al.:** Alterations of serum selenium concentrations in the acute phase pathological conditions. In: Clin. Chim. Acta 316, 2002, S. 137-146
506. **Malhotra, V.; Singh, S.; Singh, K. P. et al.:** Study of yoga ananas in assessment of pulmonary function in NIDDM patients. In: Indian J. Physiol. Pharmacol. 46, 2002, S. 313-320
507. **Mangoni, A. A.; Sherwood, R. A.; Swift, C. G. et al.:** Folic acid enhances endothelial function and reduces blood pressure in smokers: A randomised controlled trial. In: J. Intern. Med. 252, 2002, S. 497-503
508. **Manson, J. E.; Hu, F. B.; Rich-Edwards, J. W. et al.:** A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in prevention of coronary heart disease in women. In: N. Engl. J. Med. 341, 1999, S. 650-658
509. **Manson, J. E.; Greenland, P.; LaCroix, A. Z. et al.:** Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. In: N. Engl. J. Med. 347, 2002, S. 716-725
510. **Maron, D. J.:** The epidemiology of low levels of high-density lipoprotein cholesterol in patients with and without coronary artery disease. In: Am. J. Cardiol. 86, 2000, S. 11L-14L
511. **Marquardt, M.:** Der Fuss des Läufers: Anatomie und Funktion der Füße. In: RUNNING 9, 2001a, S. 26-33
512. **Marquardt, M.:** Gut gebettet: Die Einlagenversorgung für Läufer. In: RUNNING 10, 2001b, S. 34-39
513. **Marschall, B.:** Gesundheitsmanagement im Unternehmen. In: Arbeitsmedizinisches Kolloquium des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften am 26. April 2001 in Erlangen. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). St. Augustin: HVBG, 2001, S. 11-21

514. **Martin, E.; Ackermann, U.; Udris, I. et al.:** Monotonie in der Industrie: Eine ergonomische, psychologische und medizinische Studie an Uhrenarbeitern. Bern; Stuttgart; Wien: Verl. Hans Huber, 1980
515. **Martinez-Gonzalez, M. A.; Fernandez-Jarne, E.; Martinez-Losa, E. et al.:** Role of fibre and fruit in the Mediterranean diet to protect against myocardial infarction: A case-control study in Spain. In: Eur. J. Clin. Nutr. 56, 2002, S. 715-722
516. **Matthei, S.:** Vitamine. In: Mikronährstoffe und Ernährung: Aspekte für die Praxis. Hrsg.: K. Glagau; S. Matthei; G. Metz et al.. Stockdorf: Forum-Medizin-Verl.-Ges., 2001a, S. 13-64
517. **Matthei, S.:** Mineralstoffe und Spurenelemente. In: Mikronährstoffe und Ernährung: Aspekte für die Praxis. Hrsg.: K. Glagau; S. Matthei; G. Metz et al.. Stockdorf: Forum-Medizin-Verl.-Ges., 2001b, S. 79-111
518. **Mayer, F.; Gollhofer, A.; Berg, A.:** Krafttraining mit Älteren und chronisch Kranken. In: Dtsch. Z. Sportmed. 54, 2003, S. 88-94
519. **Mayo, M. J.; Grantham, J. R.; Balasekaran, G.:** Exercise-induced weight loss preferentially reduces abdominal fat. In: Med. Sci. Sports Exerc. 35, 2003, S. 207-213
520. **McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L.:** Exercise physiology: Energy, nutrition, and human performance. – 5th ed. – Philadelphia; Baltimore; New York et al.: Lippincott Williams & Wilkins, 2001
521. **McCullough, M. L.; Robertson, A. S.; Rodriguez, C. et al.:** Calcium, vitamin D, dairy products, and risk of colorectal cancer in the Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort (United States). In: Cancer Causes Control 14, 2003, S. 1-12
522. **McGuire, D. K.; Levine, B. D.; Williamson, J. W. et al.:** A 30-year follow-up of the Dallas Bed Rest and Training Study: Effect of age on the cardiovascular response to exercise. In: Circulation 104, 2001, S. 1350-1366
523. **McHutchinson, J. G.; Ware, J. E. Jr.; Bayliss, M. S. et al.:** The effects of interferon alpha-2b in combination with ribavirin on health related quality of life and work productivity. In: J. Hepatol. 34, 2001, 140-147
524. **McKay, D. L.; Blumberg, J. B.:** The role of tea in human health: An update. In: J. Am. Coll. Nutr. 21, 2002, S. 1-13
525. **McKeever, T. M.; Scrivener, S.; Broadfield, E. et al.:** Prospective study of diet and decline in lung function in a general population. In: Am. J. Respir. Crit. Care Med. 165, 2002; S. 1299-1303
526. **McMillan, D. C.; Talwar, D.; Sattar, N. et al.:** The relationship between reduced vitamin antioxidant concentrations and the systemic inflammatory response in patients with common solid tumours. In: Clin. Nutr. 21, 2002, S. 161-164
527. **McMurray, D. N.:** Cell-mediated immunity in nutritional deficiency. In: Prog. Food Nutr. Sci. 8, 1984, S. 193-228
528. **McTierman, A.; Kooperberg, C.; White, E. et al.:** Recreational physical activity and the risk of breast cancer in postmenopausal women: The Women's Health Initiative Cohort Study. In: JAMA 290, 2003, S. 1331-1336
529. **Mechling, H.:** Leistung und Leistungsfähigkeit im Sport. In: Theorie- und Themenfelder der Sportwissenschaft: Orientierungshilfen zur Konzipierung sportwissenschaftlicher Untersuchungen (Grundlagen zum Studium der Sportwissenschaft; Bd. 4). Hrsg.: H. Haag et al.. Schorndorf: Hofmann, 1989, S. 230-251
530. **Mehnert, G.; Standl, E.:** Typ-II-Diabetes. In: Internist 39, 1998, S. 381-397
531. **Meißner-Pöthig, D.:** Anleitung zum Krankwerden oder ist Gesundheit heilbar? Treuchtlingen: Walter E. Keller, 1999
532. **Meißner-Pöthig, D.:** Vitalitätsdiagnostik: Gesundheit optimieren statt Krankheit verwalten. In: Geburtsh. Frauenheilk. 60, 2000, S. M153-M159
533. **Meißner-Pöthig, D.; Michalak, U.:** Vitalität und ärztliche Intervention: Vitalitätsdiagnostik: Grundlagen – Angebote – Konsequenzen. Hrsg.: Stuttgart: Hippokrates-Verl., 1997
534. **Meißner-Pöthig, D.; Michalak, U.; Schulz, J.:** „Anti-Aging“ und Vitalität. In: J. Menopause 3, 2002, S. 1-9
535. **Mekota, K.; Kovár, R.; Chytrácková, J. et al.:** Unifittest (6-60): Tests and norms of motor performance and physical fitness in youth and in adult age. Olomouc: Palacky University, 1995
536. **Meller, W.; Mellerowicz, H.:** Vergleichende Untersuchungen über Dauertraining mit verschiedener Häufigkeit, aber gleicher Arbeit und Leistung an eineiigen Zwillingen. In: Sportarzt u. Sportmed. 12, 1968, S. 520-523
537. **Meller, W.; Mellerowicz, H.:** Vergleichende Untersuchungen über Dauertraining mit gleicher Arbeit, aber unterschiedlicher Leistung an eineiigen Zwillingen. In: Sportarzt u. Sportmed. 21, 1970, S. 1-4
538. **Mennen, L. I.; de Courcy, G. P.; Guillard, J. C. et al.:** Homocysteine, cardiovascular disease risk factors, and habitual diet in the French Supplementation with Antioxidant Vitamins and Minerals Study. In: Am. J. Clin. Nutr. 76, 2002, S. 1279-1289

- 
539. **Mensink, G.:** Bundes-Gesundheitssurvey: Körperliche Aktivität: Aktive Freizeitgestaltung in Deutschland. Hrsg.: Robert Koch-Institut. Berlin: Robert Koch-Institut, 2003
540. **Mensink, G.; Burger, M.; Beitz, R. et al.:** Was essen wir heute? Ernährungsverhalten in Deutschland. Hrsg.: Robert Koch-Institut. Berlin: Robert Koch-Institut, 2002
541. **Merchant, A. T.; Hu, F. B.; Spiegelmann, D. et al.:** Dietary fiber reduces peripheral arterial disease risk in men. In: *J. Nutr.* 133, 2003, S. 3658-3663
542. **Merker, N.; Wagner, N.; Kirch, W. et al.:** Frühzeitige Prävention von Adipositas und Herz-Kreislaufkrankungen. In: *Dtsch. Med. Wochenschr.* 127, 2002, S. 2661-2663
543. **Metz, G.:** Vitamin E, Beta-Carotin, Carotinoide, Vitamin C: Nutzen und Perspektiven in Prävention und Therapie. Hrsg.: evi (Arbeitskreis Ernährungs- und Vitamin-Information e. V.). Frankfurt a. Main: Eigenverl., 1999
544. **Metzner, C.:** Ernährungsmedizinische Bedeutung der Süßstoffe. In: *Süßstoff-Informationen – Sonderbeilage d. Ernährungs-Umschau* 49 (2), 2002, S. 4-7
545. **Meusel, H.:** Bewegung, Sport und Gesundheit im Alter. Wiesbaden: Quelle & Meyer, 1996
546. **Michaud, D. S.; Spiegelman, D.; Clinton, S. K. et al.:** Fluid intake and the risk of bladder cancer in men. In: *N. Engl. J. Med.* 6, 1999, S. 1390-1397
547. **Miller, J. W.; Green, R.; Ramos, M. I. et al.:** Homocysteine and cognitive function in the Sacramento Area Latino Study on Aging. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 78, 2003, S. 441-447
548. **Möhr, M.; Köhler, H.:** Die Ermittlung des Gesamtkörperfettes bei Erwachsenen auf Grund von Hautfaltendickenmessungen. In: *Das Gesundheitswesen* 25, 1970, S. 1097-1100
549. **Montonen, J.; Knekt, P.; Jarvinen, R. et al.:** Whole-grain and fiber intake and incidence of type 2 diabetes. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 77, 2003, S. 622-629
550. **Moolla, M. E.:** The effect of supplemental antioxidants on the incidence and severity of upper respiratory tract infections in ultramarathoners. Unpublished master's thesis, University of Cape Town, 1996
551. **Moreau, K. L.; Degarmo, R.; Langley, J. et al.:** Increasing daily walking lowers blood pressure in postmenopausal women. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 33, 2001, S. 1825-1831
552. **Morey, M. C.; Zhu, C. W.:** Improved fitness narrows the symptom-reporting gap between older men and women. In: *J. Womens Health (Larchmt.)* 12, 2003, S. 381-390
553. **Morgan, W. A.; Clayshulte, B. J.:** Pecans lower low-density lipoprotein cholesterol in people with normal lipid levels. In: *J. Am. Diet. Assoc.* 100, 2000, S. 312-318
554. **Morris, M. C.; Evans, D. A.; Bienias, J. L. et al.:** Consumption of fish and n-3 fatty acids and risk of incident Alzheimer disease. In: *Arch. Neurol.* 60, 2003, S. 940-946
555. **Morris, M. S.; Fava, M.; Jacques, P. F. et al.:** Depression and folate status in the US Population. In: *Psychother. Psychosom.* 72, 2003, S. 80-87
556. **Morschhäuser, M.; Schmidt, E.:** Beteiligungsorientiertes Gesundheitsmanagement angesichts alternder Belegschaften – Handlungshilfe zur Durchführung einer Mitarbeiterbefragung und von Gesundheitsworkshops. Broschürenreihe „Demographie und Erwerbsarbeit“. Stuttgart: BMBF, 2002
557. **Mozaffarian, D.; Kumanyika, S. K.; Lemaitre, R. N. et al.:** Cereal, fruit, and vegetable fiber intake and the risk of cardiovascular disease in elderly individuals. In: *JAMA* 289, 2003, S. 1659-1666
558. **Muermann, B.:** Nahrungsergänzungsmittel – europäische Entwicklungen. In: *Ernährungs-Umschau* 49, 2002, S. 309-311
559. **Mukamal, K. J.; Maclure, M.; Muller, J. E. et al.:** Tea consumption and mortality after acute myocardial infarction. In: *Circulation* 105, 2002, S. 2476-2481
560. **Mulford, P.:** Die Möglichkeit des Unmöglichen. Leipzig; Wien: E. P. Tal & Co. Verl., 1919
561. **Mullan, B. A.; Young, I. S.; Fee, H. et al.:** Ascorbic acid reduces blood pressure and arterial stiffness in type 2 diabetes. In: *Hypertension* 40, 2002, S. 804-809
562. **Müller, C.; Bremer, C.; Schott, N. et al.:** Evaluation eines ambulanten Therapiekonzeptes zur Gesundheitsförderung übergewichtiger Frauen im mittleren Erwachsenenalter. [http://www.evaaa/projekte/forschung/gesundheitsfoerderung\\_uebergewicht](http://www.evaaa/projekte/forschung/gesundheitsfoerderung_uebergewicht), 2002
563. **Müller, H. M.; Walther, W.; Grathwohl, D. et al.:** Lebensstiländerung, Diät und Haferkleie bei Patienten mit Hypercholesterinämie. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 51, 2000, S. 37
564. **Müller-Limmroth, W.:** Arbeit und Stress in Mass und Zahl. Stuttgart: Gentner, 1988
565. **Müller-Wohlfahrt, H.-W.; Montag, H.-J.; Diebschlag, W.:** Süße Pille Sport: Verletzt, was nun? – 3. erg. Aufl. – Eching bei München: Verl. medical concept GmbH, 1990
566. **Murphy, M.; Nevill, A.; Neville, C. et al.:** Accumulating brisk walking for fitness, cardiovascular risk, and psychological health. In: *Med. Sci. Sports Exerc.* 34, 2002, S. 1468-1474

- 
567. **Murphy, T. K.; Calle, E. E.; Rodriguez, C. et al.:** Body mass index and colon cancer mortality in a large prospective study. In: *Am. J. Epidemiol.* 152, 2000, S. 847-854
568. **Muscle & Fitness:** Hotline Gesundheit. In: *Muscle & Fitness* 5, 2000, S. 12
569. **Muss, C.:** Immunologische Störungen des T-Zell-assoziierten Immunsystems durch Mangel an essenziellen Spurenelementen Selen, Zink und Kupfer. In: *Erfahrungsheilkunde* 4, 2002, S. 264-271
570. **Myers, J.; Prakash, M.; Froelicher, V. et al.:** Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. In: *N. Engl. J. Med.* 346, 2002, S. 793-801
571. **N. N.:** Ernährungsprobleme im Kindes- und Jugendalter: Ergebnisse der Arbeitstagung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. am 25. und 26. September in Bonn. In: *Ernährungs-Umschau* 48, 2001, S. 455-456
572. **Nanchahal, K.; Ashton, W. D.; Wood, D. A.:** Association between blood pressure, the treatment of hypertension, and cardiovascular risk factors in women. In: *J. Hypertens.* 18, 2000, S. 833-841
573. **Naurath, H. J.:** Mikronährstoffe im Alter. In: *Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen.* Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 298-303
574. **Nebe, T.:** Grundlagen der Durchflusszytometrie (Flowzytometrie). In: *Labor und Diagnose: Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik.* – 5. erw. Aufl. – Hrsg.: L. Thomas. Frankfurt/Main: TH-Books-Verl.-Ges., 2000, S. 1482-1486
575. **Nefiodow, L. A.:** Der sechste Kondratieff. – 2. Aufl. – St. Augustin: Reihn-Sieg-Verl., 1997
576. **Ness, A. R.; Khaw, K. T.; Bingham, S. et al.:** Vitamin C status and blood pressure. In: *J. Hypertens.* 14, 1996a, S. 503-508
577. **Ness, A. R.; Khaw, K. T.; Bingham, S. et al.:** Vitamin C status and respiratory function. In: *Eur. J. Clin. Nutr.* 50, 1996b, S. 573-579
578. **Ness, A. R.; Chee, D.; Elliott, P.:** Vitamin C and blood pressure – an overview. In: *J. Hum. Hypertens.* 11, 1997, S. 343-350
579. **Nikolaus, T.:** Alter und Altern. In: *Physiologie des Menschen.* – 28. korr. u. akt. Aufl. – Hrsg.: R. F. Schmidt; G. Thews; F. Lang. Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 2000, S. 708-716
580. **Nygard, O.; Vollset, S. E.; Refsum, H. et al.:** Total plasma homocysteine and cardiovascular risk profile. The Hordaland Homocysteine Study. In: *JAMA* 274, 1995, S. 1526-1533
581. **Oberritter, H.:** Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. In: *Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen.* Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 251-260
582. **O'Dea, J. A.:** Why do kids eat healthful food? Perceived benefits of and barriers to healthful eating and physical activity among children and adolescents. In: *J. Am. Diet. Assoc.* 103, 2003, S. 497-501
583. **Oguma, Y.; Sesso, H. D.; Paffenbarger, R. S. Jr. et al.:** Physical activity and all cause mortality in women: A review of the evidence. In: *Br. J. Sports Med.* 36, 2002, S. 162-172
584. **Oja, P.; Telama, R.:** Sport for all. Amsterdam; New York; Oxford: Elsevier science, 1991
585. **Opaschowski, H. W.:** Deutschland 2010: Wie wir morgen arbeiten und leben – Voraussetzungen der Wissenschaft zur Zukunft unserer Gesellschaft. – 2. völlig neu bearb. Aufl. – Hamburg: Germa Press, 2001
586. **Opper, E.:** Sport – ein Instrument zur Gesundheitsförderung für alle? Eine empirische Untersuchung zum Zusammenhang von sportlicher Aktivität, sozialer Lage und Gesundheit (Edition Sport & Wissenschaft; Bd. 24). Aachen: Meyer & Meyer, 1998
587. **Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD):** Health Data 2003. Paris: OECD, 2003a
588. **Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD):** A disease-based comparison of health systems: What is best and at what cost? Paris: OECD, 2003b
589. **Osei, K.:** Global epidemic of type 2 diabetes: Implications for developing countries. In: *Ethn. Dis.* 13 (2 Suppl. 2), 2003, S. S102-S106
590. **Osganian, S. K.; Stampfer, M. J.; Rimm, E. et al.:** Vitamin C and the risk of coronary heart disease in women. In: *J. Am. Coll. Cardiol.* 42, 2003, S. 246-252
591. **Oster, O.:** Einflussfaktoren auf Kinetik und Diagnostik des Mikronährstoffstatus. In: *Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen.* Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 308-325
592. **Paffenbarger, R. S. Jr.; Hyde, R. T.; Wing, A. L. et al.:** Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. In: *N. Engl. J. Med.* 314, 1986, S. 605-613
593. **Paffenbarger, R. S. Jr.; Hyde, R. T.; Wing, A. L.:** Physical activity and the incidence of cancer in diverse populations: A preliminary report. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 45, 1987, S. 312-317

594. **Paffenbarger, R. S. Jr.; Lee, I.-M.:** Age-specific physical activities and life style patterns as related to all-cause mortality and to longevity. In: Exercise for preventing common diseases. Eds.: H. Tanaka; M. Shindo. Tokyo; Berlin; Heidelberg et al.: Springer, 1999, S. 121-130
595. **Paffenbarger, R. S. Jr.; Lee, I.-M.:** Age-specific physical activities and other lifeway patterns influencing health and longevity. In: Current results on health and physical activity / The club of Cologne. Eds.: W. Hollmann; D. Kurz; J. Mester. Schorndorf: Hofmann; Stuttgart; New York: Schattauer, 2001, S. 13-25
596. **Pahmeier, I.:** Bindung an Gesundheitssport. Eine Rahmenkonzeption und empirische Untersuchung zu Merkmalen für Abbruch und Bindung im Gesundheitssport unter Berücksichtigung der sportbezogenen Selbstwirksamkeit. Bayreuth: Habilitat., Universität Bayreuth, 1999
597. **Pahmeier, I.; Brehm, W.:** Multiple Beschwerden. In: Gesundheitssport: Ein Handbuch. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 296-307
598. **Palmer, K. T.; Syddall, H.; Cooper, C. et al.:** Smoking and musculoskeletal disorders: Findings from a British national survey. In: Ann. Rheum. Dis. 62, 2003, S. 33-36
599. **Panagiotakos, D. B.; Pitsavos, C.; Skoumas, J. et al.:** Importance of LDL/HDL cholesterol ratio as a predictor for coronary heart disease events in patients with heterozygous familial hypercholesterolaemia: A 15-year follow-up (1987-2002). In: Curr. Med. Res. Opin. 19, 2003, S. 89-94
600. **Paritzkova, J.:** Relationship between skinfold thickness measured by harpendem caliper and densitometric analysis of total body fat in men. In: Hum. Biology 43, 1971, S. 16-21
601. **Paritzkova, J.:** Body composition, nutrition and exercise. In: Med. Delta Sport 27, 1974, S. 2
602. **Pasold, K.:** Ernährung im Alter. In: Vitalität und ärztliche Intervention: Vitalitätsdiagnostik: Grundlagen – Angebote – Konsequenzen. Hrsg: D. Meißner-Pöthig; U. Michalak. Stuttgart: Hippokrates-Verl., 1997, S. 150-156
603. **Pate, R. R.; Pratt, M.; Blair, S. N. et al.:** Physical activity and public health. In: JAMA 273, 1995, S. 402-407
604. **Patel, A. V.; Callel, E. E.; Bernstein, L. et al.:** Recreational physical activity and risk of postmenopausal breast cancer in a large cohort of US women. In: Cancer Causes Control 14, 2003a, S. 519-529
605. **Patel, A. V.; Press, M. F.; Meeske, K. et al.:** Lifetime recreational exercise activity and the risk of breast carcinoma in situ. In: Cancer 98, 2003b, S. 2161-2169
606. **Pauling, L.:** Vitamin C and the common cold. San Francisco: Freeman WH, 1970
607. **Pauling, L.:** The significance of the evidence about ascorbic acid and the common cold. In: Proc. Natl. Acad. Sci. 68, 1971, S. 2678-2681
608. **Peeters, A.; Barendregt, J. J.; Willekens, F. et al.:** Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: A life-table analysis. In: Ann. Intern. Med. 138, 2003, S. 24-32
609. **Pelkonen, M.; Notkola, I. L.; Lakka, T. et al.:** Delaying decline in pulmonary function with physical activity: A 25-year follow-up. In: Am. J. Respir. Crit. Care Med. 168, 2003, S. 494-499
610. **Penn, N. D.; Purkins, L.; Kelleher, J. et al.:** The effect of dietary supplementation with vitamins A, C and E on cell-mediated immune function in elderly long-stay patients: a randomised controlled trial. In: Age Aging 20, 1991, S. 169-174
611. **Peters, E. M.:** Exercise, immunology and upper respiratory tract infections. In: Int. J. Sports Med. 18, 1997, S. 69-77
612. **Peters, E. M.:** Vitamins, immunity, and infection risk in athletes. In: Nutrition and exercise immunology. Eds.: D. C. Nieman; B. K. Pedersen. Boca Raton; London; New York et al.: CRC Press, 2000, S. 109-135
613. **Peters, E. M.; Goetzsche, J. M.; Grobbellar, B. et al.:** Vitamin C supplementation reduces the incidence of post-race symptoms of upper respiratory tract infections in ultramarathon runners. In: Am. J. Clin. Nutr. 57, 1993, S. 170-174
614. **Peters, E. M.; Goetzsche, J. M.; Joseph, L. E. et al.:** Vitamin C as effective as combinations of antioxidant nutrients in reducing symptoms of upper respiratory tract infections in ultramarathon runners. In: S. Afr. J. Sports Med. 4, 1996, S. 16
615. **Peters, E. M.; Anderson, R.; Theron, A. J.:** Attenuation of increase in circulating cortisol and enhancement of the acute phase protein response in the vitamin C-supplemented ultramarathoners. In: Int. J. Sports Med. 22, 2001, S. 120-126
616. **Peters-Futre, E. M.:** Vitamin C, neutrophil function, and upper respiratory tract risk in distance runners: The missing link. In: Exerc. Immunol. Rev. 3, 1997, S. 32-52
617. **Pfeifer, M.; Begerow, B.; Minne, H. W. et al.:** Effects of a short-term vitamin D<sub>3</sub> and calcium supplementation on blood pressure and parathyroid hormone levels in elderly women. In: J. Clin. Endocrinol. Metab. 86, 2001, S. 1633-1637
618. **Pflugbeil, K.:** Vital Plus. – 6. Aufl. – München: Herbig, 1990

- 
619. **Pigou, A. C.:** The economics of welfare. – 2<sup>nd</sup> ed. – London: MacMillan & Co., 1924
620. **Pike, J.; Chandra, R. K.:** Effect of vitamin and trace element supplementation on immune indices in healthy elderly. In: *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 65, 1995, S. 117-121
621. **Pitt, H. A.; Costrini, A. M.:** Vitamin C prophylaxis in marine recruits. In: *JAMA* 241, 1979, S. 908-911
622. **Platen, P.:** Mikronährstoffe in der Sportmedizin. In: *Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen.* Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 326-342
623. **Plonczynski, D. J.:** Physical activity determinants of older women: What influences activity? In: *Medsurg. Nurs.* 12, 2003, S. 213-221, 259
624. **Plümer, K.-D.:** Der Gesundheit auf der Spur – Salutogenese versus Pathogenese. Das 'Sense of Coherence' Konzept von Aaron Antonovsky. In: *Chance Gesundheit: Wieviel Gesundheit braucht die Gesellschaft? – Hildesheimer Schriftenreihe zur Sozialpädagogik und Sozialarbeit; Bd. 6 – Hrsg.: N. Bartsch; A.-W. Meyer.* Hildesheim; Zürich; New York: Olms, 1995, S. 36-50
625. **Pöthig, D.:** Experimentelle Entwicklung eines klinischen Diagnostikmodells zur Objektivierung des biologischen Alters des Menschen. Leipzig: Habilitat., Karl-Marx-Universität Leipzig, 1984
626. **Pooling Project Research Group:** Relationship of blood pressure, serum cholesterol, smoking habit, relative weight, and ECG abnormality to incidence of major coronary events: Final report of the Pooling Project. In: *J. Chron. Dis.* 31, 1978, S. 201-206
627. **Pouliot, M. C.; Despres, J. P.; Lemieux, S. et al.:** Waist circumference and abdominal sagittal diameter: Best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. In: *Am. J. Cardiol.* 73, 1994, S. 460-468
628. **Powell, J.; Borchers, A. T.; Yoshida, S. et al.:** Evaluation of the immune system in the nutritionally at-risk host. In: *Nutrition and immunology: Principles and practice.* Eds.: M. E. Gershwin; J. B. German; C. L. Keen. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2000, S. 21-31
629. **Prescott, E.; Scharling, H.; Osler, M. et al.:** Importance of light smoking and inhalation habits on risk of myocardial infarction and all cause mortality. A 22 year follow up of 12149 men and women in the Copenhagen City Heart Study. In: *J. Epidemiol. Community Health* 56, 2002, S. 702-706
630. **Prins, N. D.; den Heijer, T.; Hofman, A. et al.:** Homocysteine and cognitive function in the elderly. The Rotterdam Scan Study. In: *Neurology* 59, 2002, S. 1375-1380
631. **Prinz, W.; Bortz, R.; Bregin, B. et al.:** The effect of ascorbic acid supplementation on some parameters of the human immunological defence system. In: *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 47, 1977, S. 248-257
632. **Pudel, V.; Westenhöfer, J.:** Fragebogen zum Essverhalten (FEV). Göttingen; Toronto; Zürich: Hogrefe, 1989
633. **Qin, L.; Au, S.; Choy, W. et al.:** Regular Tai Chi Chuan exercise may retard bone loss in postmenopausal women: A case-control study. In: *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 83, 2002, S. 1355-1359
634. **Quaas, L.:** Mikronährstoffe in der Schwangerschaft und Stillzeit. In: *Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen.* Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 269-277
635. **Quanjer, P. H.; Tammeling, G. J.; Cotes, J. E. et al.:** Lung volumes and forced ventilatory flows. Report working party standardization of lung function tests. European community for Steel and Coal. Official statement of the European Respiratory Society. In: *Eur. Respir. J.* 6, 1993, S. 5-40
636. **Quinlivan, E. P.; McPartlin, J.; McNulty, H. et al.:** Importance of both folic acid and vitamin B<sub>12</sub> in reduction of risk of vascular disease. In: *Lancet* 359, 2002, S. 227-228
637. **Rabl, C. R. H.; Nyga, W.:** Orthopädie des Fusses. – 7. völlig neu bearb. Aufl. – Stuttgart: Enke, 1994
638. **Radjaipour, M.; Brehme, U.; Einsiedler, K. et al.:** Auswirkungen psychomentaler Arbeitsbelastungen auf Stresshormone und Plasma-Lipide in einer virtuellen Stimulation. In: *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 38, 2003, S. 119
639. **Radoschewski M.; Bellach, B.-M.:** Der SF-36 im Bundes-Gesundheits-Survey – Möglichkeiten und Anforderungen der Nutzung auf Bevölkerungsebene. In: *Gesundheitswesen* 61(Sonderheft 2), 1999, S. S191-S199
640. **Rantanen, T.; Guralnik, J. M.; Foley, D. et al.:** Midlife handgrip strength as a predictor of old age disability. In: *JAMA* 281, 1999, S. 558-560
641. **Rantanen, T.; Volpato, S.; Ferrucci, L. et al.:** Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: Exploring the mechanism. In: *J. Am. Geriatr. Soc.* 51, 2003, S. 636-641
642. **Rasheed, A.; Haider, M.:** Antibacterial activity of *Camellia sinensis* extracts against dental caries. In: *Arch. Pharm. Res.* 21, 1998, S. 348-352

- 
643. **Ratzmann, K.-P.:** Strategien gegen die Adipositas: Auf dem Teppich bleiben! In: *Der Hausarzt* 19, 2003, S. 44-46
644. **Ravaglia, G.; Forti, P.; Maioli, F. et al.:** Homocysteine and cognitive function in healthy elderly community dwellers in Italy. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 77, 2003, S. 668-673
645. **Rehner, G.; Daniel, H.:** *Biochemie der Ernährung*. – 2. überarb. u. erw. Aufl. – Heidelberg et al.: Spektrum Akad. Verl., 2002
646. **Reijneveld, S. A.; Westhoff, M. H.; Hopman-Rock, M.:** Promotion of health and physical activity improves the mental health of elderly immigrants: Results of a group randomised controlled trial among Turkish immigrants in the Netherlands aged 45 and over. In: *J. Epidemiol. Community Health* 57, 2003, S. 405-411
647. **Renz, H.:** *Labormedizinisches Untersuchungsprogramm der Abteilung Klinische Chemie und Molekulare Diagnostik – Zentrallaboratorium*. Marburg: Klinikum der Philipps-Universität Marburg, 2002
648. **Richards, M.; Hardy, R.; Wadsworth, M. E.:** Does active leisure protect cognition? Evidence from a national birth cohort. In: *Soc. Sci. Med.* 56, 2003, S. 785-792
649. **Ridker, P. M.; Glynn, R. J.; Hennekens, C. H.:** C-reactive protein adds to the predictive values of total and HDL cholesterol in determining risk of first myocardial infarction. In: *Circulation* 97, 1998, S. 2007-2011
650. **Ridker, P. M.; Rifai, N.; Rose, L. et al.:** Comparison of C-reactive protein and low-density lipoprotein cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. In: *N. Engl. J. Med.* 347, 2002, S. 1557-1565
651. **Ridker, P. M.; Buring, J. E.; Cook, N. R. et al.:** C-reactive protein, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular events: An 8-year follow-up of 14719 initially healthy American women. In: *Circulation* 107, 2003, S. 391-397
652. **Ries, W.; Sauer, I.:** *Biologisches Alter: Problem und Bericht*. Berlin: Akad. Verl., 1991
653. **Ries, W.; Sauer, I.:** *Langlebigkeit*. Berlin: Akad. Verl., 1994
654. **Rietz, C.; Rudinger, G.:** Aspekte der subjektiven und objektiven Lebensqualität: Lebenszufriedenheit im Rahmen interdisziplinärer Modellbildung. In: *Aspekte der Entwicklung im mittleren und höheren Lebensalter: Ergebnisse der interdisziplinären Längsschnittstudie des Erwachsenenalters (ILSE)*. Hrsg.: P. Martin; K. U. Ettrich; U. Lehr et al.. Darmstadt: Steinkopff, 2000, S. 28-46
655. **Rippmann, M.:** *Lauf-Treff-Mappe des DLV und DLV-Empfehlungen zum Walking im Spiegel der Realität*. <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio>, 2003
656. **Ritter, P.; Winkelmann, T.; Tidow, G.:** *Prävention von Wirbelsäulenschäden – Modellvorhaben im Steinkohlenbergbau: Krafttraining und Koordinationsschulung mit Auszubildenden*. Sankt Augustin: HVBG, 2001
657. **Rittner, V.; Mrazek, J.; Meyer, M. et al.:** *Gesundheit im Kreis Neuss. Präventive Potenziale in der Bevölkerung und Möglichkeiten ihrer Nutzung im Öffentlichen Gesundheitsdienst*. Köln: Strauß, 1994
658. **Ritzel, G.:** Critical analysis of the role of vitamin C in the treatment of the common cold. In: *Helv. Med. Acta* 28, 1961, S. 63-68
659. **Ritzel, G.:** Ascorbic acid and common cold. In: *JAMA* 235, 1976, S. 1108
660. **Robben, C.:** *Kein Stress mit dem Stress: Kleiner Ratgeber zum richtigen Umgang mit Stresssituationen*. Hrsg.: BARMER Ersatzkasse. Wuppertal: Eigenverl., 1997
661. **Roberts, C. K.; Vaziri, N. D.; Barnard, R. J.:** Effect of diet and exercise intervention on blood pressure, insulin, oxidative stress, and nitric oxide availability. In: *Circulation* 106, 2002, S. 2530-2532
662. **Robinson, T. N.:** Television viewing and childhood obesity. In: *Pediatr. Clin. North Am.* 48, 2001, S. 1017-1025
663. **Rodriguez, C.; Patel, A. V.; Calle, E. E. et al.:** Body mass index, height, and prostate cancer mortality in two large cohorts of adult men in the United States. In: *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 10, 2001, S. 345-353
664. **Rodriguez, C.; Calle, E. E.; Fakhrabadi-Shokoohi, D. et al.:** Body mass index, height, and the risk of ovarian cancer mortality in a prospective cohort of postmenopausal women. In: *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 11, 2002, S. 822-828
665. **Roizen, M. F.:** *Real Age: Werden Sie so jung, wie Sie sein könnten*. München: Mosaik Verl., 2001
666. **Rosales, F. J.:** Vitamin A supplementation of vitamin A deficient measles patients lowers the risk of measles-related pneumonia in Zambian children. In: *J. Nutr.* 132, 2002, S. 3700-3703
667. **Roth, K.:** *Die fähigkeitsorientierte Betrachtungsweise (Differentielle Motorikforschung)*. In: *Bewegungswissenschaft*. Hrsg.: K. Roth; K. Willimczik. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1999, S. 227-287
668. **Roth, K.; Pauer, T.; Reischle, K. (Hrsg.):** *Dimensionen und Visionen des Sports. Evaluation – Profilbindung – Globalisierung: Beiträge zum 14. Sportwissenschaftlichen Hochschultag der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft vom 27. – 29.09.1999 in Heidelberg*. Hamburg: Czwalina, 1999

669. **Rothenbacher, D.; Hoffmeister, A.; Brenner, H. et al.:** Physical activity, coronary heartdisease, and inflammatory response. In: Arch. Intern. Med. 163, 2003, S. 1200-1205
670. **Rüegg, J. C.:** Muskel. In: Physiologie des Menschen. – 28. korr. u. akt. Aufl. – Hrsg.: R. F. Schmidt; G. Thews; F. Lang. Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 2000, S. 67-87
671. **Ruidavets, J. B.; Bongard, V.; Bataille, V. et al.:** Eating frequency and body fatness in middle-aged men. In: Int. J. Obes. Metab. Disord. 26, 2002, S. 1476-1483
672. **Rümelin, A.:** Vitamin C in der postoperativen und posttraumatischen Intensivmedizin. In: Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 586-594
673. **Ruoff, G. E.; Rosenthal, N.; Jordan, D. et al.:** Tramadol/Acetaminophen combination tablets for the treatment of chronic lower back pain: A multicenter, randomised, double-blind, placebo-controlled outpatient study. In: Clin. Ther. 25, 2003, S. 1123-1141
674. **Sabate, J.:** Nut consumption and body weight. In: Am. J. Clin. Nutr. 78 (Suppl. 3), 2003, S. 647S-650S
675. **Sabiston, B. H.; Radomski, M. W.:** Health problems and vitamin C in the canadian northern military operations. DCIEM Report No. 74-R-1012. Downsview, Ontario, Defense Research Board, 1974
676. **Sachs, L.:** Statistische Methoden 2: Planung und Auswertung. Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 1990
677. **Sachs, L.:** Angewandte Statistik: Anwendung statistischer Methoden. – 8. völlig neu bearb. u. erweit. Aufl. – Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 1997
678. **Saris, W. H.; Blair, S. N.; van Baak, M. A. et al.:** How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight? Outcome of the IASO 1<sup>st</sup> Stock Conference and consensus statement. In: Obes. Rev. 4, 2003, S. 101-114
679. **Sattar, N.; Scott, H. R.; McMillan, D. C. et al.:** Acute-phase reactants and plasma trace element concentrations in non-small cell lung cancer patients and controls. In: Nutr. Cancer 28, 1997, S. 308-312
680. **Schaller, L.:** Leistungsüberprüfung von 12-15-jährigen Skirennläufern innerhalb eines Trainingsjahres mit psychologischen Testverfahren. Innsbruck: Unveröff. Diss., Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Innsbruck, 1986
681. **Scharla, S. H.:** Ernährungsmedizin zur Vorbeugung und Behandlung der Osteoporose. In: Dtsch. Med. Wochenschr. 128, 2003, S. 946-949
682. **Schek, A.:** Einfluss der Ernährung auf Depressivität und Stresstoleranz. In: Ernährungs-Umschau 50, 2003, S. 164-169
683. **Scherwitz, L.; Ornish, D.:** The impact of major lifestyle changes on coronary stenosis, CHD risk factors and psychosocial status: Results from the San Francisco Lifestyle Trial. In: Hemostasis 35, 1994, S. 190-197
684. **Schettler, T.:** Risikogruppen. In: Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 343-345
685. **Scheunert, A.:** Der Tagesbedarf des Erwachsenen an Vitamin C. In: Int. Z. Vitaminforsch. 20, 1949, S. 377
686. **Schiffer, E.:** Wie Gesundheit entsteht. Salutogenese: Schatzsuche statt Fehlerfahndung. Weinheim; Basel: Beltz, 2001
687. **Schmidt, D.; Strüder, H. K.; Krause, B. J. et al.:** Einfluss von Ausdauertraining auf die zerebrale Repräsentation epischer Gedächtnisvorgänge im Alter. In: Dtsch. Z. Sportmed. 52, 2001, S. 369-376
688. **Schmidt, U.:** Mit Sport zu mehr Schwung und Gesundheit. In: Dtsch. Z. Sportmed. 52, 2001, S. 237
689. **Schmidt, W.:** Hämatokrit: Standards der Sportmedizin. In: Dtsch. Z. Sportmed. 53, 2002, S. 325-326
690. **Schnabel, G.; Harre, D.; Borde, A.:** Trainingswissenschaft: Leistung – Training – Wettkampf. – Stud. ausg. – Berlin: Sportverl., 1997
691. **Schnohr, P.; Scharling, H.; Jensen, J. S.:** Changes in leisure-time physical activity and risk of death: An observational study of 7,000 men and women. In: Am. J. Epidemiol. 158, 2003, S. 639-644
692. **Schnyder, G.; Roffi, M.; Flammer, Y. et al.:** Effect of homocysteine-lowering therapy with folic acid, vitamin B<sub>12</sub>, and vitamin B<sub>6</sub> on clinical outcome after percutaneous coronary intervention: The Swiss Heart Study: A randomised controlled trial. In: JAMA 288, 2002, S. 973-979
693. **Schott, N.:** Prognostizierbarkeit und Stabilität von sportlichen Leistungen über einen Zeitraum von 20 Jahren – Eine Nachuntersuchung bei 28-jährigen Erwachsenen. Karlsruhe: Diss., Fridericiana-Universität Karlsruhe (TH), 2000
694. **Schrader, K.:** Betriebliches Gesundheitsmanagement – Systematisches Qualitätsmanagement der Gesundheitsförderung im Betrieb. In: Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed. 37, 2002, S. 175-184

- 
695. **Schroder, H.; Schmelz, E.; Marrugat, J.:** Relationship between diet and blood pressure in a representative Mediterranean population. In: Eur. J. Nutr. 41, 2002, S. 161-167
696. **Schröder, U.; Wagner, G.:** Bedeutung des Trinkens für die mentale Leistungsfähigkeit. In: Dtsch. Z. Sportmed. 52, 2001, S. 80
697. **Schroll, M.:** Physical activity in an ageing population. In: Scand. J. Med. Sci. Sports 13, 2003, S. 63-69
698. **Schuhmacher, J.; Gunzelmann, T.; Brähler, E.:** Lebenszufriedenheit im Alter – differentielle Aspekte und Einflussfaktoren. In: Z. Gerontopsychologie u. -psychiatrie 9, 1996, S. 1-18
699. **Schwartz, A. R.; Yasushi, T.; Hornick, R. B. et al.:** Evaluation of the efficacy of ascorbic acid in the prophylaxis of induced rhinovirus 44 infection in man. In: J. Infect. Dis. 128, 1973, S. 500-505
700. **Schwarze, I.; Härtel, J.; Vorberg, B. et al.:** Analyse zu Stoffwechselfparametern bei ILSE-Probanden. In: Aspekte der Entwicklung im mittleren und höheren Lebensalter: Ergebnisse der interdisziplinären Längsschnittstudie des Erwachsenenalters (ILSE). Hrsg.: P. Martin; K. U. Etrich; U. Lehr et al.. Darmstadt: Steinkopff, 2000, S. 289-298
701. **Schwarzer, R.:** Gesundheitspsychologie: Einführung in das Thema. In: Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch. Hrsg.: R. Schwarzer. Göttingen; Toronto; Zürich: Hogrefe, 1990, S. 3-23
702. **Schwarzer, R.:** Stress, Angst und Handlungsregulation. Stuttgart: Kohlhammer, 1993
703. **Seehofer, H.:** Selbst ist der Patient. In: Med. 5, 2003, S. 4-5
704. **Semmer, N.:** Stressbezogene Tätigkeitsanalyse: Psychologische Untersuchung zur Analyse von Stress am Arbeitsplatz. Weinheim; Basel: Beltz, 1984
705. **Semmer, N.; Dunckel, H.:** Stressbezogene Arbeitsanalyse. In: Psychischer Stress am Arbeitsplatz. Hrsg.: S. Greif; E. Bamberg; N. Semmer. Göttingen; Toronto; Zürich: Hogrefe, 1991, S. 57-90
706. **Semmer, N.; Zapf, D.; Dunckel, H.:** Instrument zur Stressbezogenen Tätigkeitsanalyse (ISTA). In: Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren. Hrsg.: H. Dunckel. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH, 1999, S. 179-204
707. **Seidel, H. J.; Bittighofer, P. M.:** Checkliste XXL: Arbeits- und Betriebsmedizin. – 2. vollst. überarb. Aufl. – Stuttgart; New York: Thieme, 2002
708. **Sell, K.; Gedrich, K.; Fischer, B. et al.:** Trends im Ernährungsverhalten in der Region Augsburg: Ergebnisse der MONICA-/KORA-Studien 1984 bis 2001. In: Ernährungs-Umschau 50, 2003, S. 208-213
709. **Selye, H.:** A syndrome produced by diverse noxious agents. In: Nature 138, 1936, S. 32-34
710. **Selye, H.:** Stress beherrscht unser Leben. Düsseldorf: Econ, 1957
711. **Seshadri, S.; Beiser, A.; Selhub, J. et al.:** Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. In: N. Engl. J. Med. 346, 2002, S. 476-483
712. **Shaw, J. E.; Chisholm, D. J.:** Epidemiology and prevention of type 2 diabetes and the metabolic syndrome. In: Med. J. Aust. 179, 2003, S. 379-383
713. **Shephard, R. J.:** Physical activity in aging population. Implications for health. In: Training im Alterssport: Sportliche Leistungsfähigkeit und Fitness im Alternsprozess (Symposiumsbericht). Hrsg.: H. Mechling. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 25-38
714. **Sher, L.:** Role of selenium depletion in the effects of dialysis on mood and behavior. In: Med. Hypotheses 59, 2002, S. 89-91
715. **Siani, A.; Cappuccio, F. P.; Barba, G. et al.:** The relationship of waist circumference to blood pressure: The Olivetti Heart Study. In: Am. J. Hypertens. 15, 2002, S. 780-786
716. **Siebert, D. C.; Mutran, E. J.; Reitzes, D. C.:** Friendship and social support: The importance of role identity to aging adults. In: Soc. Work 44, 1999, S. 522-533
717. **Silbernagel, S.; Despopoulos, A.:** Taschenatlas der Physiologie. – 5. kompl. überarb. u. neu gestalt. Aufl. – Stuttgart; New York: Thieme; München: Dt. Taschenbuch-Verl., 2001
718. **Singer, P.; Wirth, M.:** Günstiger Einfluss von  $\omega$ -3-Fettsäuren auf Herzrhythmusstörungen. In: Ernährungs-Umschau 49, 2002, S. 178-181
719. **Singer, P.; Wirth, M.:** Omega-3-Fettsäuren marinen und pflanzlichen Ursprungs: Versuch einer Bilanz. In: Ernährungs-Umschau 50, 2003, S. 296-304
720. **Sinner, E.:** Weltnichtrauchertag: Jugendliche sollen Hilfen zum Nichtrauchen aktiv nutzen – Tabaksteuererhöhung halbherzig. In: *Pressemitteilung* des Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz 226, [http://www.stmgev.bayern.de/presse03/mittel/5\\_2003/226\\_03.htm](http://www.stmgev.bayern.de/presse03/mittel/5_2003/226_03.htm), 2003
721. **Sittaro, N. A.:** Bewertung und Tarifierung von Übergewicht mit Hilfe des Body-Mass-Index. In: Versicherungsmedizin 46, 1994, S. 216-221
722. **Smith, A. P.:** Breakfast, stress and catching colds. In: J. Fam. Health Care 13, 2003, S. 2

- 
723. **Smith, S. C.; Blair, S. N.; Bonow, R. O. et al.:** AHA/ACC Guidelines for preventing heart attack and death in patients with atherosclerotic cardiovascular disease: 2001 update. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. In: *Circulation* 104, 2001, S. 1577-1579
724. **Sommer, G.; Fydrich, T.:** Soziale Unterstützung: Diagnostik, Konzepte, F-SOZU. Tübingen: Deutsche Gesellschaft für Verhaltenstherapie, 1989
725. **Skoumas, J.; Pitsavos, C.; Panagiotakos, D. B. et al.:** Physical activity, high density lipoprotein cholesterol and other lipids levels, in men and women from the ATTICA study. In: *Lipids Health Dis.* 2:3 (12. June), 2003
726. **Sparling, P. P.:** College physical education: An unrecognised agent of change in combating inactivity-related diseases. In: *Perspect. Biol. Med.* 46, 2003, S. 579-587
727. **Speck, B. J.; Harrell, J. S.:** Maintaining regular physical activity in women: Evidence to date. In: *J. Cardiovasc. Nurs.* 18, 2003, S. 282-291
728. **Spegg, Horst:** Ernährungslehre und Diätetik. – 7. völlig neu bearb. Aufl. – Stuttgart: Dt. Apotheker-Verl., 2001
729. **Spirduso, W. W.:** Physical fitness, aging, and psychomotor speed: A review. In: *J. Gerontol.* 35, 1980, S. 850-865
730. **Spring, H.; Illi, U.; Kunz, H.-R. et al.:** Dehn- und Kräftigungsgymnastik. Stuttgart; New York: Thieme, 1986
731. **Spring, H.; Dvorák, J.; Dvorák, V. et al.:** Theorie und Praxis der Trainingstherapie: Beweglichkeit – Kraft – Ausdauer – Koordination. Stuttgart; New York: Thieme, 1997
732. **Staber, F. G.; Kasper, G.; Ganslmeier, J.:** Untersuchungsprogramm. München: Medizinische Laboratorien Dr. Staber & Partner, 1999
733. **Staber, F. G.; Kasper, G.; Ganslmeier, J.:** Referenzwerte des Labors. München: Medizinische Laboratorien Dr. Staber & Partner, 2003
734. **Stadnyk, K.; Caldere, J.; Rockwood, K.:** Testing the measurement properties of the Short Form – 36 in a frail elderly population. In: *J. Clin. Epidemiol.* 51, 1998, S. 827-835
735. **Stampfer, M. J.; Hu, F. B.; Manson, J. E. et al.:** Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. In: *N. Engl. J. Med.* 343, 2000, S. 16-22
736. **Stangl, V.; Baumann, G.; Stangl, K.:** Kardiovaskuläre Risikofaktoren bei Frauen. In: *Dtsch. Med. Wochenschr.* 128, 2003, S. 1659-1664
737. **Starischka, S.:** Betriebliche Gesundheitsförderung im Bäckereihandwerk in der Region: Entwicklung eines Bewegungsprogrammes (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fb 821). Dortmund; Berlin: Wirtschaftsverl. NW, 2000
738. **Statistisches Bundesamt (Hrsg.):** Statistisches Jahrbuch 2001 für die Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart: Metzler-Poeschel, 2001
739. **Statistisches Bundesamt (Hrsg.):** Gesundheitsausgaben und Gesundheitspersonal 2001 (Presseexemplar). Wiesbaden: Stat. Bundesamt, 2003
740. **Staute, M.; Seibt, R.; Scheuch, K.:** Erhöhtes Hypertonierisiko durch „Job strain“? In: *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 38, 2003, S. 160
741. **Steenge, G. R.; Verhoef, P.; Greenhaff, P. L.:** The effect of creatine and resistance training on plasma homocysteine concentration in healthy volunteers. In: *Arch. Int. Med.* 161, 2001, S. 1455-1456
742. **Stegmann, H.; Lang, E.:** Sport und Altern. In: *Therapiewoche* 34, 1984, S. 4693-4701
743. **Stehbens, W. E.:** Ernährung und Atherogenese. In: *Nutr. Rev.* 47, 1989, S. 1-10
744. **Stein, F.:** Occupational stress, relaxation therapies, exercise and biofeedback. In: *Work* 17, 2001, S. 235-245
745. **Steinacker, J. M.:** Am Wohl der Patienten entscheidet sich die Sportmedizin. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 52, 2001, S. 5
746. **Steinkamp, R. C.; Cohen, N. L.; Stri, T. W. et al.:** Measures of body fat and related factors in normal adults. In: *J. Chron. Dis.* 18, 1965, S. 1279
747. **Stephensen, C. B.; Gildengorin, G.:** Serum retinol, the acute phase response, and the apparent misclassification of vitamin A status in the third National Health and Nutrition Examination Survey. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 72, 2000, S. 1170-1178
748. **Sternfeld, B.; Sidney, S.; Jacobs, D. R. Jr. et al.:** Seven-year changes in physical fitness, physical activity, and lipid profile in the CARDIA study. *Coronary Artery Risk Development in Young Adults.* In: *Ann. Epidemiol.* 9, 1999, S. 25-33

- 
749. **Stevens, J.; Cai, J.; Evenson, K. R. et al.:** Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the Lipid Research Clinics Study. In: *Am. J. Epidemiol.* 156, 2002, S. 832-841
750. **Stewart, K. J.:** Exercise training and cardiovascular consequences of type 2 diabetes and hypertension: Plausible mechanisms for improving cardiovascular health. In: *JAMA* 288, 2002, S. 1622-1631
751. **Stiefelhagen, P.:** Kardio- und zerebrovaskuläre Prävention: Was bringt die Cholesterinsenkung? In: *Der Hausarzt* 7, 2003, S. 54-59
752. **Stoll, R.:** Multiparametrische Interpretation der individuellen körperlichen Leistungsfähigkeit. In: *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 38, 2003, S. 124
753. **Stolzenburg, K.; Vorberg, B.; Sauer, I. et al.:** Biologisches Alter und Stoffwechselfparameter. In: *Aspekte der Entwicklung im mittleren und höheren Lebensalter: Ergebnisse der interdisziplinären Längsschnittstudie des Erwachsenenalters (ILSE)*. Hrsg.: P. Martin; K. U. Ettrich; U. Lehr et al.. Darmstadt: Steinkopff, 2000, S. 299-307
754. **St-Onge, M. P.; Keller, K. L.; Heymsfield, S. B.:** Changes in childhood food consumption patterns: A cause for concern in light of increasing body weights. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 78, 2003, S. 1068-1073
755. **Strack, A.:** Fit am Arbeitsplatz durch Firmen-Fitness. In: *Sportrevue* 35 (7), 1997, S. 95-98
756. **Strack, A.:** Cardio & Co: Ausdauertraining – Eine wichtige Trainingskomponente des Bodybuilders und Fitness-Sportlers. In: *Sportrevue* 37 (5), 1999, S. 36-45
757. **Strauzenberg, S. E.:** Gesundheitstraining leistungsfähig – lebensfroh – aktiv bis ins hohe Alter. Berlin: Volk und Gesundheit, 1977
758. **Stroheker, M.:** Erfolgsbilanz von Rückentrainingsprogrammen. In: *Arbeitsmedizinisches Kolloquium 2003 des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften am 27. März 2003 in Dresden*. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). St. Augustin: HVBG, 2003, S. 35-38
759. **Suarez, E. C.:** Plasma interleukin-6 is associated with psychological coronary risk factors: Moderation by use of multivitamin supplements. In: *Brain Behav. Immun.* 17, 2003, S. 296-303
760. **Sunsern, R.:** Effects of exercise on stress in thai postmenopausal women. In: *Health Care Women Int.* 23, 2002, S. 924-932
761. **Swank, A. M.; Funk, D. C.; Durham, M. P. et al.:** Adding weights to stretching exercise increases passive range of motion for healthy elderly. In: *J. Strength Cond. Res.* 17, 2003, S. 374-378
762. **Swartz, A. M.; Strath, S. J.; Bassett, D. R. et al.:** Increasing daily walking improves glucose tolerance in overweight women. In: *Prev. Med.* 37, 2003, S. 356-362
763. **Swift, R.:** Wie Sie absolut einzigartig umwerfend schön sein können. Hamburg: Kabel, 1997
764. **Szapary, P. O.; Bloedon, L. T.; Foster, G. D.:** Physical activity and its effects on lipids. In: *Curr. Cardiol. Rep.* 5, 2003, S. 488-492
765. **Tannasecu, M.; Leitzmann, M. F.; Rimm, E. B. et al.:** Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. In: *JAMA* 288, 2002, S. 1994-2000
766. **Tannasecu, M.; Leitzmann, M. F.; Rimm, E. B. et al.:** Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among men with type 2 diabetes. In: *Circulation* 107, 2003, S. 2435-2439
767. **Tanne, D.; Koren-Morag, N.; Graff, E. et al.:** Blood lipids and first-ever ischemic stroke/transient ischemic attack in the Bezafibrate Infarction Prevention (BIP) Registry: High triglycerides constitute an independent risk factor. In: *Circulation* 104, 2001, S. 2892-2897
768. **Thamm, M.:** Blutdruck in Deutschland – Zustandsbeschreibung und Trends. In: *Gesundheitswesen* 61 (Sonderheft 2), 1999, S. S90-S93
769. **Thiehoff, R.:** Faustformel zur Schätzung von Unfallkosten. In: *Amt. Mitt. d. Bundesanstalt für Arbeitsschutz* 4, 1987, S. 6-9
770. **Thiehoff, R.:** Neue Ansätze zur Ermittlung der gesellschaftlichen Folgekosten von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Erkrankungen (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Tb 61). Dortmund: Wirtschaftsverl. NW, 1993
771. **Thiehoff, R.:** Betriebswirtschaftliche Evaluation. In: *Handbuch betriebliche Gesundheitsförderung: Arbeits- und organisationspsychologische Methoden und Konzepte*. Hrsg.: E. Bamberg; A. Ducki; A.-M. Metz. Göttingen; Bern; Toronto et al.: Verl. für Angewandte Psychologie, 1998, S. 211-222
772. **Thomas, L. (Hrsg.):** Labor und Diagnose: Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik. – 5. erw. Aufl. – Frankfurt/Main: TH-Books-Verl.-Ges., 2000
773. **Tiemann, M.:** Handlungswissen und Effektwissen. In: *Gesundheitssport: Ein Handbuch*. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 231-239
774. **Tiemeier, H.; Hofman, A.; van Tuijl, H. R. et al.:** Inflammatory proteins and depression in elderly. In: *Epidemiology* 14, 2003, S. 103-107

775. **Timms, P. M.; Mannan, N.; Hitman, G. A. et al.:** Circulating MMP9, vitamin D and variation in the TIMP-1 response with VDR genotype: Mechanisms for inflammatory damage in chronic disorders? In: *QJM* 95, 2002, S. 787-796
776. **Tinetti, M. E.:** Preventing falls in elderly persons. In: *N. Engl. J. Med.* 348, 2003, S. 42-49
777. **Titan, S. M.; Bingham, S.; Welch, A. et al.:** Frequency of eating and concentrations of serum cholesterol in the Norfolk population of the European prospective investigation into cancer (EPIC-Norfolk): Cross sectional study. In: *BMJ* 323, 2001, S. 1286-1288
778. **Tittel, K.:** Präventive Auswirkungen regelmäßigen körperlichen (sportlichen) Trainings auf die Entwicklungsdynamik der juvenilen Wirbelsäule und deren Belastbarkeit. In: *Die Säule* 12, 2002, S. 106-111
779. **Tittel, K.:** Anatomie und Pathoanatomie des Achsenskeletts unter dem Aspekt der dynamischen Be- und Entlastung sowie mechanischen Fehlbelastung. In: *Die Säule* 13, 2003, S. 54-60
780. **Tomkins, A.:** Nutrition, infection and immunity: Public health implications. In: *Nutrition and immune function*. Eds.: P. C. Calder; C. J. Field; H. S. Gill. Oxon; New York: CABI Publishing, 2002, S. 375-412
781. **Tran, M. D.; Holly, R. G.; Lashbrook, J. et al.:** Effects of hatha yoga practice on the health-related aspects of physical fitness. In: *Prev. Cardiol.* 4, 2001, S. 165-170
782. **Trost, S. G.; Sallis, J. F.; Pate, R. R. et al.:** Evaluating a model of parental influence on youth physical activity. In: *Am. J. Prev. Med.* 25, 2003, S. 277-282
783. **Tuomilehto, J.; Rastenyte, D.; Sivenius, J. et al.:** Ten-year trends in stroke incidence and mortality in the FINMONICA Stroke Study. In: *Stroke* 27, 1996, S. 825-832
784. **Tuomilehto, J.; Lindström, J.; Eriksson, J. G. et al.:** Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. In: *N. Engl. J. Med.* 344, 2001, S. 1343-1350
785. **Turner, L. W.; Bass, M. A.; Ting, L. et al.:** Influence of yard work and weight training on bone mass mineral density among older U.S. women. In: *J. Women Aging* 14, 2002, S. 139-148
786. **Türpe, F.:** Dauerproblem gesunde Ernährung gelöst? In: *AGR-News Letter* 23, 2001, S. 28-30
787. **Ubbink, J. B.; Vermaak, W. J. H.; van der Merwe, A. et al.:** Vitamin B12, vitamin B6, and folate nutritional status in men with hyperhomocysteinemia. In: *Am. J. Clin. Nutr.* 57, 1993, S. 47
788. **Udris, I.; Rimann, M.:** Das Kohärenzgefühl: Gesundheitsressource oder Gesundheit selbst? In: *Salutogenese und Kohärenzgefühl: Grundlagen, Empirie und Praxis eines gesundheitswissenschaftlichen Konzepts*. Hrsg.: H. Wydler; P. Kolip; T. Abel. Weinheim; München: Juventa Verl., 2000, S. 129-147
789. **Ulmer, H.-V.:** Ernährung. In: *Physiologie des Menschen*. – 28. korr. u. akt. Aufl. – Hrsg.: R. F. Schmidt; G. Thews; F. Lang. Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 2000, S. 792-805
790. **Ungerer-Röhrich, U.:** Kindergarten / Grundschule. In: *Gesundheitssport: Ein Handbuch*. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 321-330
791. **Vaitkevicius, P. V.; Ebersold, C.; Shah, M. S. et al.:** Effects of aerobic exercise training in community-based subjects aged 80 and older: A pilot study. In: *J. Am. Geriatr. Soc.* 50, 2002, S. 2009-2013
792. **Van Exel, E.; de Craen, A. J. M.; Gussekloo, J. et al.:** Association between high-density lipoprotein and cognitive impairment in the oldest old. In: *Ann. Neurol.* 51, 2002, S. 716-721
793. **Van Straten, M.; Josling, P.:** Preventing the common cold with a vitamin C supplement: A double-blind, placebo-controlled survey. In: *Adv. Ther.* 19, 2002, S. 151-159
794. **Vetter, C.; Dieterich, C.; Acker, C.:** Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft. In: *Zukünftige Arbeitswelten: Gesundheitsschutz und Gesundheitsmanagement (Fehlzeiten-Report 2000: Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft)*. Hrsg.: B. Badura; M. Litsch; C. Vetter. Berlin; Heidelberg; New York et al.: Springer, 2001, S. 277-515
795. **Vogel, G. E.; Kossow, K.-D.; Wutzler, P.:** Influenza-Diagnostik und Therapie: Der Grippe die Krallen ziehen. In: *Der Hausarzt* 1, 2003, S. 42-44
796. **Voelker, K.:** Viele Typ-2-Diabetiker sind Bewegungsmuffel. In: *Diabetiker Ratgeber* 11, 2001, S. 8
797. **Von Plata, G.:** Beurteilbarkeit der Leistungsfähigkeit für Bergwandern aufgrund ergometrischer Untersuchungsergebnisse. München: Diss., Technische Universität München, 1994
798. **Von Restorff, W.:** Messung des Fettgehaltes des menschlichen Körpers. In: *Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. (DGAUM) – Leitlinien*. <http://www.-dgaum.med.uni-rostock.de/leitlinien/fettgehalt.htm>, 2000
799. **Von Schönberg, M.:** Regeln für die Gesundheit aus der Vernunft und Religionslehre zugleich. St. Gallen: Fürstl. Gotteshaue, 1783
800. **Von Troschke, J.; Klaes, L.; Maschewsky-Schneider, U. et al.:** Die deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie: Design und Ergebnisse / Forschungsverbund DHP (Hrsg.). Bern; Göttingen; Toronto et al.: Huber, 1998

801. **Wagner, P.:** Aussteigen oder Dabeibleiben? Determinanten der Aufrechterhaltung sportlicher Aktivität in gesundheitsorientierten Sportprogrammen. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2000
802. **Wagner-Link, A.:** Aktive Entspannung und Stressbewältigung: Wirksame Methoden für Vielbeschäftigte. – 5. Aufl. – Renningen-Malmsheim: expert-Verl., 2001
803. **Wahl, H.-W.:** Sehbeeinträchtigung im höheren Lebensalter: Veränderung der Person und der Person-Umwelt-Transaktion. In: Altern in Gesundheit und Krankheit. Hrsg.: R.-M. Schütz; W. Ries; H. P. Tews. Melsungen: Bibliomed – Med. Verl.-Ges., 1997, S. 267-273
804. **Wald, D. S.; Law, M.; Morris, J. K.:** Homocysteine and cardiovascular disease: Evedence on causality from a metaanalysis. In: BMJ 325, 2002, S. 1202-1206
805. **Wallner, S.:** Medizinische Ernährungsanamnese und praktische Umsetzung. In: Ernährungsmedizin. Hrsg.: K. Widhalm. Wien: Österr. Ärztekammer, Pressestelle, 2000, S. 207-228
806. **Wang, H. H.; Wu, S. Z.; Liu, Y. Y.:** Association between social support and health outcomes: A metaanalysis. In: Kaohsiung J. Med. Sci. 19, 2003, S. 345-351
807. **Ware, J. E. Jr.:** SF-36 Health survey update. In: SPINE 24, 2000, S. 3130-3139
808. **Wei, M.; Gibbons L. W.; Mitchell, T. L. et al.:** The association between cardiorespiratory fitness and impaired fasting glucose and type 2 diabetes mellitus in men. In: Ann. Intern. Med. 130, 1999a, S. 89-96
809. **Wei, M.; Kampert, J. B.; Barlow, C. E. et al.:** Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight and obese men. In: JAMA 282, 1999b, S. 1547-1553
810. **Weigl, J.; Forster, J.; Berner, R. et al.:** Virale Atemwegsinfektionen mit saisonaler Häufung bei Kindern: Eine Übersicht mit Schwerpunkt auf Daten aus Deutschland. In: Bundesgesundheitsbl. – Gesundheitsforsch. – Gesundheitsschutz 46, 2003, S. 9-19
811. **Weineck, J.:** Osteoporose-Prophylaxe – ja aber richtig! In: Bewegung und Sport mit älteren Menschen: Wie – was – warum? Hrsg.: H. Baummann; M. Leye. Aachen: Meyer & Meyer, 1997, S. 199-219
812. **Weineck, J.:** Bewegung und Sport – wozu? Forchheim: Promotion-Service Zenk, 2000
813. **Weineck, J.:** Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings. – 12. Aufl. – Balingen: Spitta-Verl., 2002
814. **Weinhardt, C.; Heller, K. D.; Weh, L.:** Konservative Therapie des chronischen Rückenschmerzes: Spezifisches Krafttraining der Rückenmuskulatur oder Steigerung der allgemeinen körperlichen Fitness. In: Z. Orthop. 139, 2001, S. 490-495
815. **Weiß, M.:** Homocystein – ein kardiovaskulärer Risikofaktor? – betrachtet unter sportmedizinischen Aspekten. In: Dtsch. Z. Sportmed. 54, 2003, S. 102-107
816. **Weltgesundheitsorganisation – Europa (Hrsg.):** Der Europäische Gesundheitsbericht 2002. Europ. Schriftenreihe Nr. 97. Kopenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2002
817. **Wessinghage, T.:** RUNNING-Serie: ABC der Sportverletzungen – F = Fussdeformitäten. In: RUNNING 8, 2001, S. 20
818. **White, J. L.; Ransdell, L. B.:** Worksite intervention model for facilitating changes in physical activity, fitness, and psychological parameters. In: Percept. Mot. Skills 97, 2003, S. 461-466
819. **WHO (World Health Organization):** Ottawa Charta for Health Promotion. Ottawa: WHO, 1986
820. **WHO (World Health Organization):** Obesity: Preventing and managing the global epidemic: WHO Technical Report Series 894. Genf: WHO, 2000
821. **WHO (World Health Organization) – Europe (ed.):** Atlas of health in Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2003
822. **Whicher, J.:** C-reaktives Protein (CRP). In: Labor und Diagnose: Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik. – 5. erw. Aufl. – Hrsg.: L. Thomas. Frankfurt/Main: TH-Books-Verl.-Ges., 2000, S. 717-724
823. **Willett, W. C.; Stampfer, M. J.:** What vitamins should I be taking, doctor? In: N. Engl. J. Med. 345, 2001, S. 1819-1824
824. **Williams, C. L.; Hayman, L. L.; Daniels, S. R. et al.:** Cardiovascular health in childhood. A statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. In: Circulation 106, 2002, S. 143-160
825. **Williams, K.; Gill, D. L.:** Age differences in psychological well-being and mobility. In: Healthy aging, activity and sports. Ed.: G. Huber. Gamburg: Verl. f. Gesundheitsvorsorge, 1997, S. 351-358
826. **Willimczik, K.:** Statistik im Sport: Grundlagen – Verfahren – Anwendungen. – 4. überarb. Aufl. – Hamburg: Czwalina, 1999
827. **Wilson, C. W. M.:** Ascorbic acid function and metabolism during common cold. In: Ann. NY Acad. Sci. 258, 1975, S. 529-539

- 
828. **Wilson, C. W. M.; Greene, M.; Loh, H. S.:** The metabolism of supplementary vitamin C during the common cold. In: *J. Clin. Pharmacol.* 16, 1976, S. 19-29
829. **Wilson, T.; Temple, N. J.:** Nutrition in the 21<sup>st</sup> century. In: *Nutritional Health: Strategies for disease prevention*. Eds.: T. Wilson; N. J. Temple. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2001, S. 315-323
830. **Winkler, G.:** Validierung einer Food-Frequency-Erhebung. München: Diss., Technische Universität München, 1992
831. **Wiseman, M.:** SPSS für Windows Special Topics: Einige Grundbegriffe der Statistik. – 5. Aufl. – München: Leibniz-Rechenzentrum d. Bayerischen Akademie d. Wissenschaften, 2001
832. **Wiseman, M.:** SPSS für Windows: Eine Einführung. – 8. Aufl. – München: Leibniz-Rechenzentrum d. Bayerischen Akademie d. Wissenschaften, 2002
833. **Witt, D.:** Grundsätze, personalpolitische. In: *Personal-Enzyklopädie (Bd. 2): Das Wissen über Menschen und Menschenführung in modernen Organisationen / unter Mitwirkung namhafter Fachleute aus Wissenschaft und Praxis*. Hrsg.: D. Adolphs. München: Verl. Moderne Industrie, 1978, S. 217-221
834. **Witt, D.:** Qualitätspotential Mitarbeiter: Leistungsdruck und Motivation. In: *Qualität in Großhaushalten – Luxus oder Notwendigkeit?* Hrsg.: J. Bottler; D. Witt. Hohengehren: o. V., 1999, S. 35-46
835. **Wolf-Maier, K.; Cooper, R. S.; Banegas, J. R. et al.:** Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States. In: *JAMA* 289, 2003, S. 2363-2369
836. **Wolfram, G.:** Prävention der Arteriosklerose. In: *Akt. Ernähr. Med.* 20, 1995a, S. 255-259
837. **Wolfram, G.:** Tischlein deck dich, aber richtig. In: *Hauswirtsch. u. Wiss.* 43, 1995b, S. 178-182
838. **Wolfram, G.:** Therapie der familiären Hypercholesterinämie. In: *Dtsch. Med. Wochenschr.* 126, 2001, S. 674
839. **Wolfram, G.:** Dietary fatty acids and coronary heart disease. In: *Eur. J. Med. Res.* 20, 2003, S. 321-324
840. **Wolfram, G.; Gedrich, K.:** Ernährungsphysiologische Beurteilung: Trends im Lebensmittelverbrauch. In: *Ernährungsbericht 2000*. Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). Frankfurt a. Main: Druckerei Heinrich GmbH, 2000, S. 52-58
841. **Woll, A.:** Gesundheitsförderung in der Gemeinde. Neu-Isenburg: LinguaMed-Verl.-GmbH, 1996
842. **Woll, A.:** Erwachsene. In: *Gesundheitssport: Ein Handbuch*. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 108-116
843. **Woll, A.; Bös, K.:** Gesundheit zum Mitmachen: Projektbericht „Gesundheitsförderung in der Gemeinde Bad Schönborn“. Schorndorf: Hofmann, 1994
844. **Woll, A.; Bös, K.; Gerhardt, M. et al.:** Konzeptualisierung und Erfassung von körperlich-sportlicher Aktivität. In: *Gesundheitssport: Ein Handbuch*. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 85-94
845. **Woll, A.; Tittlbach, S.:** FINGER – FINnish-GERman study about the relationship of physical activity, fitness and health. In: *CESS-Sport and Health Magazine* 4, 1999, S. 16-19
846. **Woll, A.; Illmer, D.; Bös, K.:** Kommunale Sportentwicklung – Grundlagen und Ergebnisse. In: *Bewegte Kommune – Gesunde Kommune*. Hrsg.: A. Woll; D. Illmer; K. Bös. Schorndorf: Hofmann, 2002, S. 21-35
847. **Wood, W. G.:** Wann sollten BSR oder CRP bestimmt werden? In: *Dtsch. Med. Wochenschr.* 127, 2002, S. 2527-2528
848. **Woweries, J.:** Kinder brauchen Bewegung. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54, 2003, S. VII
849. **Wright, P.; Heck, H.; Langenkamp, H.:** Einfluss eines Krafttrainings auf Lungenfunktionsparameter und Größen der Leistungsfähigkeit von COPD-Patienten. In: *Dtsch. Z. Sportmed.* 54 (Sonderheft), 2003, S. 94
850. **Writing Group Of The PREMIER Collaborative Research Group:** Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: Main results of the PREMIER Clinical Trial. In: *JAMA* 289, 2003, S. 2083-2093
851. **Wu, C. H.; Lu, F. H.; Chang, C. S. et al.:** Relationship among habitual tea consumption, percent body fat, and body fat distribution. In: *Obes. Res.* 11, 2003, S. 1088-1095
852. **Wyatt, H. R.; Grunwald, G. K.; Mosca, C. L. et al.:** Long-term weight loss and breakfast in subjects in the National Weight Control Registry. In: *Obes. Res.* 10, 2002, S. 78-82
853. **Wydler, H.; Kolip, P.; Abel T. (Hrsg.):** Salutogenese und Kohärenzgefühl: Grundlagen, Empirie und Praxis eines gesundheitswissenschaftlichen Konzepts. Weinheim; München: Juventa Verl., 2000
854. **Yao, M.; Lichtenstein, A. H.; Roberts, S. B. et al.:** Relative influence of diet and physical activity on cardiovascular risk factors in urban Chinese adults. In: *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 27, 2003, S. 920-932
855. **Yerg, J. E.; Seals, D. R.; Hagberg, J. H. et al.:** Effect of endurance exercise training on ventilatory function in older individuals. In: *J. Appl. Physiol.* 58, 1985, S. 791-794

- 
856. **Ylinen, J.; Takala, E. P.; Nykanen, M. et al:** Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: A randomized controlled trial. In: JAMA 289, 2003, S. 2509-2516
857. **Zapf, J.:** Ernährung als gesundheitsförderliche Ergänzung einer sportlichen Aktivierung. In: Gesundheits-sport: Ein Handbuch. Hrsg.: K. Bös; W. Brehm. Schorndorf: Hofmann, 1998, S. 308-317
858. **Zapf, J.; Schönharl, K.; Plato, J. et al.:** Der Energieumsatz eines moderaten Krafttrainings bei Frauen. In: Dtsch. Z. Sportmed. 50 (Sonderheft), 1999, S. 7
859. **Zerssen, D. V.:** Die Beschwerde-Liste. Weinheim: Beltz, 1976
860. **Zhang, M.; Lee, A. H.; Binns, C. W.:** Physical activity and epithelial ovarian risk: A case-control study in China. In: Int. J. Cancer 105, 2003, S. 838-843
861. **Zhu, S.; Wang, Z.; Heshka, S. et al.:** Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: Clinical action thresholds. In: Am. J. Clin. Nutr. 76, 2002, S. 743
862. **Zidek, W.:** Arterielle Hypertonie. In: Ernährungsmedizin. Hrsg.: P. Schauder; G. Ollenschläger. München: Urban & Fischer, 1999, S. 131-135
863. **Ziegert, B.:** Purinreduzierte Diät – Diättherapie bei Hyperurikämie und Gicht. In: Praxis der Diätetik und Ernährungsberatung. – 2. neu bearb. u. erweit. Aufl. – Hrsg.: VFED e.V. (Verband für Ernährung u. Diätetik). Stuttgart: Hippokrates, 2002a, S. 162-166
864. **Ziegert, B.:** Metabolisches Syndrom. In: Praxis der Diätetik und Ernährungsberatung. – 2. neu bearb. u. erweit. Aufl. – Hrsg.: VFED e.V. (Verband für Ernährung u. Diätetik). Stuttgart: Hippokrates, 2002b, S. 166-168
865. **Zintl, F.; Eisenhut, A.:** Ausdauertraining: Grundlagen – Methoden – Trainingssteuerung. – 5. überarb. Aufl. – München: BLV-Verl.-Ges., 2001
866. **Zirolì, S.; Döring, W.:** Adipositas – kein Thema an Grundschulen mit Sportprofil? Gewichtsstatus von Schülerinnen und Schülern an Grundschulen mit täglichem Sportunterricht. In: Dtsch. Z. Sportmed. 54, 2003, S. 248-253
867. **Zittermann, A.:** Mangel durch erhöhten Bedarf. In: Vitamin, Spurenelemente und Mineralstoffe: Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Hrsg.: H. K. Biesalski; J. Köhrle; K. Schümann. Stuttgart; New York: Thieme, 2002, S. 261-265
868. **Zittermann, A.:** Vitamin D in preventive medicine: Are we ignoring the evidence? In: Br. J. Nutr. 89, 2003a, S. 552-572
869. **Zittermann, A.:** Aktuelle Ernährungsempfehlungen vor dem Hintergrund prähistorischer Ernährungsweise. In: Ernährungs-Umschau 50, 2003b, S. 420-425
870. **Zylka-Menhorn, V.:** Europäischer Kardiologenkongress: Präventionsprogramme und Leitlinien werden nicht genügend umgesetzt. In: Dtsch. Ärztebl. 100, 2003, S. A2348-A2349

## 8. Anhang

### Ergebnistabellen und statistische Absicherung zu Kapitel 2.5 (S. 149 – 158)

Tab. A1: *Nahrungsmittelauswahl und Konsumhäufigkeit (%) pro Woche zu t<sub>1</sub>*

Nahrungsmittelauswahl	Interventionsgruppe (n <sub>1</sub> = 27; Ø 34,6 J.)								
	Konsumhäufigkeit (%) pro Woche								
	0	1	2	3	4	5	6	7	> 7
Semmeln/Brezen/Weißb.	3,7	3,7	7,4	3,7	22,2	11,1	11,1	18,5	18,5
Vollkorn-Getreide, -prod.	14,8	7,4	33,3	14,8	11,1	7,4	3,7	3,7	3,7
Kartoffeln	3,7	33,3	37,0	22,2	3,7	–	–	–	–
Reis	3,7	51,9	25,9	11,1	3,7	3,7	–	–	–
Nudeln	–	18,5	22,2	37,0	11,1	–	11,1	–	–
frisches Gemüse, Salat	–	14,8	29,6	25,9	7,4	7,4	11,1	–	3,7
frisches Obst	3,7	7,4	11,1	25,9	–	11,1	18,5	11,1	11,1
Milch u. Milchprodukte	3,7	–	11,1	33,3	11,1	7,4	11,1	18,5	3,7
Fisch	22,2	66,7	7,4	–	3,7	–	–	–	–
Fleisch u. Wurstwaren	3,7	7,4	14,8	11,1	14,8	18,5	7,4	11,1	11,1
Ei u. Eierspeisen	3,7	48,1	29,6	7,4	7,4	–	–	–	3,7
Kuchen u. Gebäck	3,7	11,1	18,5	18,5	22,2	3,7	7,4	14,8	–
Schokolade, Kakaoprod.	3,7	7,4	22,2	11,1	3,7	14,8	3,7	18,5	14,8
Gummibärchen	33,3	37,0	7,4	7,4	–	–	7,4	7,4	–
Chips/Flips/Salzstangen	25,9	37,0	11,1	11,1	11,1	–	–	–	3,7
Fast Food (z. B. Mac D.)	18,5	44,4	22,2	11,1	3,7	–	–	–	–

Tab. A2: *Getränkeauswahl und Konsumhäufigkeit (%) pro Tag zu t<sub>1</sub>*

Getränkeauswahl	Interventionsgruppe (n <sub>1</sub> = 27; Ø 34,6 J.)						
	Konsumhäufigkeit (%) pro Tag						
	0 l	0,125 l	0,25 l	0,50 l	0,75 l	1,00 l	1,50 l
Kaffee	14,8	18,5	25,9	22,2	11,1	3,7	3,7
Schwarzer Tee	92,6	3,7	–	–	3,7	–	–
Grüner Tee	77,8	11,1	3,7	7,4	–	–	–
Kräuter- u. Früchtetees	55,6	18,2	14,8	7,4	3,7	–	–
Wasser	18,5	3,7	22,2	14,8	7,4	25,9	7,4
Limonade	51,9	3,7	–	33,3	7,4	3,7	–
Cola	59,3	3,7	3,7	29,6	3,7	–	–
Frucht- u. Gemüsesäfte	59,3	11,1	22,2	7,4	–	–	–
Multivitaminsäfte	77,8	7,4	7,4	3,7	3,7	–	–
Fruchtsaftschorlen	51,9	3,7	25,9	11,1	3,7	–	3,7
Milch u. Milchmodiggetränke	33,3	44,4	3,7	11,1	7,4	–	–

Tab. A3: Konsum alkoholischer Getränke (%) pro Tag zu  $t_1$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)

Alkoholische Getränke pro Tag	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{O} 34,6$ J.)		
	Konsum		kein Konsum
	M $\pm$ s	%	%
Bier (ml/Tag)	186,07 $\pm$ 141,77	29,6	70,4
Wein/Sekt (ml/Tag)	59,88 $\pm$ 33,33	55,6	44,4
Schnäpse/Spirituosen (ml/Tag)	5,89 $\pm$ 2,75	29,6	70,4

Tab. A4: Blutdruck und Pulsfrequenz in Ruhe im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Blutdruck und Pulsfrequenz in Ruhe	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{O} 34,6$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm$ s)	M ( $\pm$ s)	
Systolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg)	126,11 (13,96)	115,70 *** (12,75)	- 10,41 (8,3 %)
Diastolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg)	80,15 (10,03)	72,63 *** (10,72)	- 7,52 (9,4 %)
Ruhepulsfrequenz (Schläge/min)	73,63 (7,68)	67,04 ** (8,86)	- 6,59 (9,0 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A5: *Parameter des großen Blutbildes* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Parameter des großen Blutbildes (Kleines Blutbild plus Differentialblutbild)	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)			Referenzbereich <sup>391</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Hämoglobin (g/dl)	14,51 (1,07)	14,31 (1,15)	- 0,20 (1,4 %)	♀ 12,3 – 15,3 ♂ 14,0 – 17,5
Erythrozyten (mill./ $\mu$ l)	4,78 (0,37)	4,61 *** (0,42)	- 0,17 (3,6 %)	♀ 4,1 – 5,1 ♂ 4,5 – 5,9
Hämatokrit (%)	44,39 (9,20)	41,86 (3,36)	- 2,53 (5,7 %)	♀ 37 – 47 ♂ 40 – 52
MCH <sup>392</sup> (pg)	30,41 (1,25)	31,08 *** (1,17)	+ 0,67 (2,2 %)	28 – 33
MCHC <sup>393</sup> (g/dl)	33,92 (0,32)	34,20 ** (0,43)	+ 0,28 (0,8 %)	32 – 36
MCV <sup>394</sup> ( $\mu$ m <sup>3</sup> )	89,63 (3,56)	90,83 *** (3,52)	+ 1,20 (1,3 %)	80 – 96
Thrombozyten (tsd./ $\mu$ l)	257,93 (63,75)	240,67 *** (58,54)	- 17,26 (6,7 %)	150 – 350
Leukozyten (tsd./ $\mu$ l)	6,84 (1,52)	6,67 (2,02)	- 0,17 (2,5 %)	4,3 – 10,0
Basophile Granulozyten (%)	0,40 (0,26)	0,41 (0,26)	+ 0,01 (2,5 %)	0 – 2
Eosinophile Granulozyten (%)	2,35 (1,64)	2,32 (1,35)	- 0,03 (1,3 %)	0 – 4
Neutrophile Granulozyten (%)	55,19 (8,44)	53,26 (9,63)	- 1,93 (3,5 %)	40 – 70
(Gesamt-)Lymphozyten (%)	35,19 (7,47)	36,07 (8,92)	+ 0,88 (2,5 %)	25 – 40
Monozyten (%)	6,88 (2,18)	7,93 ** (1,96)	+ 1,05 (15,3 %)	2 – 14

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>391</sup> vgl. 397, 647, 733, 772

<sup>392</sup> MCH (mean corpuscular hemoglobin bzw. mittlerer korpuskulärer Hämoglobingehalt des Erythrozyten) = Hämoglobin (g/dl) / Erythrozytenzahl ( $10^9/\mu$ l)

<sup>393</sup> MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration bzw. mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration) = Hämoglobinkonzentration (g/dl) / Hämatokrit (als Fraktion)

<sup>394</sup> MCV (mean corpuscular volume bzw. mittleres korpuskuläres Erythrozytenvolumen) = Hämatokrit (als Fraktion) / Anzahl der Erythrozyten pro l

Tab. A6: *Lymphozytensubpopulationen* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Lymphozyten- subpopulationen	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)			Referenzbereich <sup>395</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>(Gesamt-)Lymphozyten (absolut)</b> (Zellzahl/ $\mu$ l)	2434,81 (774,97)	2436,30 (761,82)	+ 1,49 (0,1 %)	1000 – 3600
<b>B-Lymphozyten (%)</b>	12,72 (5,46)	12,70 (5,14)	- 0,02 (0,2 %)	6 – 23
<b>B-Lymphozyten (absolut)</b> (Zellzahl/ $\mu$ l)	307,41 (145,57)	307,22 (132,75)	- 0,19 (0,1 %)	100 – 430
<b>T-Lymphozyten (%)</b>	70,32 (7,89)	74,02 ** (9,12)	+ 3,70 (5,3 %)	59 – 85
<b>T-Lymphozyten (absolut)</b> (Zellzahl/ $\mu$ l)	1642,22 (447,76)	1807,04 * (476,77)	+ 164,82 (10,0 %)	720 – 2230
<b>aktivierte T-Zellen (%)</b>	7,55 (5,59)	2,20 ** (1,69)	- 5,35 (70,9 %)	- 10
<b>aktivierte T-Zellen (absolut)</b> (Zellzahl/ $\mu$ l)	182,59 (145,35)	45,93 ** (39,93)	- 136,66 (74,8 %)	- 500
<b>T-Helferzellen (CD4) (%)</b>	45,16 (7,22)	48,27 ** (9,04)	+ 3,11 (6,9 %)	29 – 61
<b>T-Helferzellen (CD4) (absolut)</b> (Zellzahl/ $\mu$ l)	1109,26 (421,41)	1207,78 ** (443,28)	+ 98,52 (8,9 %)	430 – 1760
<b>T-Suppressorzellen (CD8) (%)</b>	22,90 (5,93)	21,99 (6,54)	- 0,91 (4,0 %)	11 – 38
<b>T-Suppressorzellen (CD8) (absolut)</b> (Zellzahl/ $\mu$ l)	570,00 (249,62)	545,56 (243,36)	- 24,44 (4,3 %)	170 – 1050
<b>CD4/CD8-Quotient</b>	2,15 (0,85)	2,45 *** (1,08)	+ 0,30 (14,0 %)	09 – 3,6
<b>Natürliche Killerzellen (%)</b>	13,12 (6,78)	15,96 ** (8,05)	+ 2,84 (21,6 %)	5 – 25
<b>Natürliche Killerzellen (absolut)</b> (Zellzahl/ $\mu$ l)	287,41 (141,55)	351,85 ** (181,29)	+ 64,44 (22,4 %)	100 – 500

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>395</sup> vgl. Renz 2002; Staber et al. 2003

Tab. A7: *Immunglobuline* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Immunglobuline (Ig)	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)			Referenzbereich <sup>396</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>IgA</b> (mg/dl)	174,04 (65,32)	186,11 *** (65,69)	+ 12,07 (6,9 %)	70 – 400
<b>IgE</b> (U/ml)	107,19 (88,53)	119,21 (97,46)	+ 12,02 (11,2 %)	< 100
<b>IgG</b> (mg/dl)	957,11 (179,76)	1021,30 ** (242,66)	+ 64,19 (6,7 %)	700 – 1600
<b>IgM</b> (mg/dl)	112,44 (52,07)	103,85 *** (50,39)	– 8,59 (7,6 %)	40 – 230

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A8: *C-reaktives Protein und Gesamteiweiß* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

C-reaktives Protein (CRP) und Gesamteiweiß	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)			Referenzbereich <sup>397</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>C-reaktives Protein</b> (mg/l)	3,43 (3,04)	1,48 *** (1,27)	1,95 (56,9 %)	< 5
<b>Gesamteiweiß</b> (g/dl)	7,37 (0,45)	7,34 (0,42)	– 0,03 (0,4 %)	6,6 – 8,7

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>396</sup> vgl. Thomas 2000; Staber et al. 2003

<sup>397</sup> vgl. Renz 2002; Staber et al. 2003

Tab. A9: Acht SF-36 Skalen (0 – 100) und das Item zur Veränderung des Gesundheitszustandes ("1 = derzeit viel besser" bis "5 = derzeit viel schlechter") im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand		Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x}$ 34,6 J.)			Referenzbereich <sup>398</sup> der Deutschen Normstichprobe ( $n = 6.964$ )
		$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	Inhalt <sup>399</sup>	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>Körperliche Funktionsfähigkeit</b>	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppen steigen, Bücken, Heben sowie mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt	90,56 (5,43)	96,67 *** (4,60)	+ 6,11 (6,7 %)	♀ 82,77 $\pm$ 22,22 ♂ 88,18 $\pm$ 18,47
<b>Körperliche Rollenfunktion</b>	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, z. B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten, bestimmte Aktivitäten auszuführen	75,00 (31,77)	98,15 *** (9,62)	+ 23,15 (30,9 %)	♀ 79,22 $\pm$ 34,78 ♂ 85,53 $\pm$ 29,98
<b>Körperliche Schmerzen</b>	Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Hauses	62,30 (28,02)	84,74 *** (23,44)	+ 22,44 (36,0 %)	♀ 63,89 $\pm$ 25,93 ♂ 71,04 $\pm$ 25,33
<b>Allgemeine Gesundheitswahrnehmung</b>	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich aktueller Gesundheitszustand, zukünftige Erwartungen sowie Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen	60,26 (12,32)	80,85 *** (14,28)	+ 20,59 (34,2 %)	♀ 66,03 $\pm$ 18,71 ♂ 66,83 $\pm$ 17,57
<b>Vitalität</b>	Sich energiegeladener und voller Schwung fühlen versus müde und erschöpft	50,19 (14,17)	70,00 *** (11,09)	+ 19,81 (39,5 %)	♀ 57,57 $\pm$ 18,26 ♂ 62,58 $\pm$ 17,03
<b>Soziale Funktionsfähigkeit</b>	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen	74,54 (21,51)	90,28 ** (13,13)	+ 15,74 (21,1 %)	♀ 84,24 $\pm$ 21,18 ♂ 88,63 $\pm$ 18,26
<b>Emotionale Rollenfunktion</b>	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen; u. a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten können	74,08 (25,04)	96,30 *** (14,12)	+ 22,22 (30,0 %)	♀ 86,74 $\pm$ 29,09 ♂ 91,58 $\pm$ 23,75
<b>Psychisches Wohlbefinden</b>	Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine positive Gemütsstimmung	57,63 (17,44)	78,37 *** (10,88)	+ 20,74 (36,0 %)	♀ 69,83 $\pm$ 17,55 ♂ 75,22 $\pm$ 15,27
<b>Veränderung des Gesundheitszustandes<sup>400</sup></b>	Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes im Vergleich zum vergangenen Jahr	3,15 (0,46)	2,15 *** (0,82)	- 1,00 (31,7 %)	-

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>398</sup> vgl. Ellert et al. 1999

<sup>399</sup> vgl. Bullinger et al. 1998

<sup>400</sup> je niedriger der Wert, desto besser der Gesundheitszustand (vgl. Bullinger et al. 1998)

Tab. A10: *Index „Subjektiver Gesundheitszustand“* (“1 = sehr schlecht/ negativ“ bis “5 = sehr gut/positiv“) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)			Index- Mittelwert ( $n = 158$ ) <sup>401</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Index „Subjektiver Gesundheitszustand“	3,15 (0,45)	3,97 *** (0,65)	+ 0,82 (26,0 %)	3,31 $\pm$ 0,40

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A11: *Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten* (“1 = sehr niedrig“ bis “5 = sehr hoch“) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
	3,07 (0,47)	2,33 *** (0,78)	- 0,74 (24,1 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>401</sup> vgl. Brehm et al. 2001a

Tab. A12: *Gesundheitsbeschwerden* ("1 = nie" bis "5 = sehr häufig") im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung zu

Gesundheitsbeschwerden	Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
1. Kopfschmerzen	2,37 (0,79)	2,07 ** (0,83)	- 0,30 (12,7 %)
2. Augenbeschwerden	2,22 (0,97)	1,44 *** (0,70)	- 0,78 (35,1 %)
3. Ein- u. Durchschlafstörungen	2,74 (1,26)	2,15 ** (1,03)	- 0,59 (21,5 %)
4. Müdigkeit/Abgeschlagenheit <sup>402</sup>	3,52 (0,85)	2,41 *** (0,75)	- 1,11 (31,5 %)
5. Nervosität (innere Unruhe)	3,26 (0,86)	2,22 *** (0,70)	- 1,04 (31,9 %)
6. Kreislaufbeschwerden	2,07 (0,73)	1,41 *** (0,75)	- 0,66 (31,9 %)
7. Erkältungskrankheiten	3,52 (0,80)	1,81 *** (0,88)	- 1,71 (48,6 %)
8. Rückenschmerzen	2,89 (0,97)	2,30 ** (1,07)	- 0,59 (20,4 %)
9. Nacken-/Schulterschmerzen	2,96 (0,85)	2,22 *** (0,93)	- 0,74 (25,0 %)
10. Arm-/Hand-/Fingerschmerzen	2,04 (1,06)	1,33 *** (0,62)	- 0,71 (34,8 %)
11. Hüfte-/Knie-/Fußschmerzen	2,56 (1,19)	1,70 *** (1,03)	- 0,86 (33,6 %)
<b>Beschwerden-Index (<math>\Sigma M</math> 1-11/11)</b>	2,72 (0,46)	1,92 *** (0,43)	- 0,80 (29,4 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>402</sup> Auf die Frage zu Untersuchungsbeginn „Wann fühlen Sie sich häufig müde und abgeschlagen? (Mehrfachnennungen möglich)“ antworteten 63,0 % der Probanden ‚morgens beim Aufstehen‘, 51,9 % ‚nach dem Mittagessen‘ und 59,3 % ‚nach Arbeitsschluss‘.

Tab. A13: *Gesundheitsbeschwerden* ("selten/nie" bis "(sehr) häufig") im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ :  
Prozentuale Verteilung

Gesundheitsbeschwerden		Interventionsgruppe ( $n_1 = 27$ ; $\bar{x} 34,6$ J.)		Vergleichs- daten <sup>403</sup> ( $n = 12.470$ )
		$t_1$	$t_2$	
		Häufigkeit (%)		
1. Kopfschmerzen	selten/nie	59,3	70,4	51,4
	manchmal	33,3	25,9	29,2
	(sehr) häufig	7,4	3,7	19,4
2. Augenbeschwerden	selten/nie	55,6	88,9	65,5
	manchmal	37,0	11,1	21,5
	(sehr) häufig	7,4	–	13,0
3. Ein- u. Durchschlafstörungen	selten/nie	37,0	66,7	54,8
	manchmal	40,7	25,9	23,3
	(sehr) häufig	22,2	7,4	21,9
4. Müdigkeit/Abgeschlagenheit	selten/nie	11,1	44,4	46,0
	manchmal	37,0	55,6	30,4
	(sehr) häufig	51,9	–	23,6
5. Nervosität (innere Unruhe)	selten/nie	18,5	70,4	51,5
	manchmal	44,4	25,9	29,3
	(sehr) häufig	37,0	3,7	19,3
6. Kreislaufbeschwerden	selten/nie	77,8	92,6	74,2
	manchmal	18,5	3,7	17,5
	(sehr) häufig	3,7	3,7	8,3
7. Erkältungskrankheiten	selten/nie	3,7	77,8	59,1
	manchmal	55,6	18,5	27,2
	(sehr) häufig	40,7	3,7	13,7
8. Rückenschmerzen	selten/nie	37,0	59,3	25,7
	manchmal	40,7	29,6	29,6
	(sehr) häufig	22,2	11,1	44,7
9. Nacken-/Schulterschmerzen	selten/nie	22,2	51,9	37,2
	manchmal	63,0	44,4	29,5
	(sehr) häufig	14,8	3,7	33,3
10. Arm-/Hand-/Fingerschmerzen	selten/nie	66,7	92,6	49,5
	manchmal	22,2	7,4	25,6
	(sehr) häufig	11,1	–	24,9
11. Hüfte-/Knie-/Fußschmerzen	selten/nie	48,2	85,9	29,7
	manchmal	33,3	7,4	26,7
	(sehr) häufig	18,5	7,4	29,7

<sup>403</sup> Es handelt sich bei den Vergleichsdaten um Ergebnisse von Mitarbeiterbefragungen, die vom BKK-Team 'Gesundheit' in unterschiedlichen Unternehmen und Branchen durchgeführt wurden, wobei ca. 40 % der Befragten dem gewerblichen und ca. 60 % dem Dienstleistungsbereich (insbesondere Handel) angehörten (vgl. Morschhäuser et al. 2002).

Tab. A14: *Arbeitsunfähigkeits(AU)-tage (01.12.2002 – 31.03.2003)* im Vergleich Vorjahr versus Folgejahr: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

AU-Tage (01.12.2002 – 31.03.2003) Vorjahr vs. Folgejahr	Interventionsgruppe (n <sub>1</sub> = 27; Ø 34,6 J.)			Kontrollgruppe (n <sub>2</sub> = 27; Ø 34,9 J.)		
	Vorjahr	Folgejahr	Differenz (%)	Vorjahr	Folgejahr	Differenz (%)
	M (± s)	M (± s)		M (± s)	M (± s)	
AU-Tage	7,59 (4,02)	1,85 *** (1,63)	- 5,74 (75,6 %)	6,78 (3,70)	7,04 (3,63)	+ 0,26 (3,8 %)
Gesamtzahl d. AU-Tage	205	50	- 155	183	190	+ 7

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

### Ergebnistabellen und statistische Absicherung zu Kapitel 3.4 (S. 158 – 178)

Tab. A15: *Index „Subjektiver Gesundheitszustand“* (“1 = sehr schlecht/negativ“ bis “5 = sehr gut/positiv“) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub>: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes	Interventionsgruppe (n <sub>3</sub> = 10 ♀; Ø 42,5 J.)			Kontrollgruppe (n <sub>4</sub> = 10 ♀; Ø 42,3 J.)			Referenz- bereich (n = 158) <sup>404</sup>
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Differenz (%)	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Differenz (%)	
	M (± s)	M (± s)		M (± s)	M (± s)		
Index „Subjektiver Gesundheitszustand“	3,43 (0,75)	4,18 *** (0,37)	+ 0,75 (21,9 %)	3,70 (0,71)	3,60 * (0,71)	- 0,10 (2,7 %)	3,31 ± 0,40

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

Tab. A16: *Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten* (“1 = sehr niedrig“ bis “5 = sehr hoch“) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub>: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Empfindung der körperlichen Belastung bei Arbeitstätigkeiten	Interventionsgruppe (n <sub>3</sub> = 10 ♀; Ø 42,5 J.)			Kontrollgruppe (n <sub>4</sub> = 10 ♀; Ø 42,3 J.)		
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Differenz (%)	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Differenz (%)
	M (± s)	M (± s)		M (± s)	M (± s)	
	3,50 (0,71)	2,45 *** (0,72)	- 0,85 (30,0 %)	3,20 (0,42)	3,25 (0,42)	+ 0,05 (1,6 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

<sup>404</sup> vgl. Brehm et al. 2001a

Tab. A17: Index „Allgemeine Beschwerdewahrnehmung“ (“1 = stark“ bis “4 = gar nicht“) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Aktueller Beschwerdestatus	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; Ø 42,5 J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; Ø 42,3 J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M (± s)	M (± s)		M (± s)	M (± s)	
Index „Allgemeine Beschwerdewahrnehmung“	2,11 (0,20)	3,09 *** (0,19)	+ 0,98 (46,4 %)	2,58 (0,31)	2,55 (0,33)	- 0,03 (1,2 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A18: Verzehrshäufigkeiten einzelner Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen (“0 = nie“ bis “6 = mehrmals täglich“) im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Verzehrshäufigkeiten einzelner Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; Ø 42,5 J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; Ø 42,3 J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M (± s)	M (± s)		M (± s)	M (± s)	
Weißmehl-Getreideprodukte	4,20 (0,79)	2,80 *** (0,42)	- 1,40 (33,3 %)	4,45 (0,83)	4,35 (1,06)	- 0,10 (2,2 %)
Vollkorn-Getreideprodukte	3,50 (1,18)	5,90 *** (0,21)	+ 2,40 (68,6 %)	3,20 (1,62)	3,40 (1,71)	+ 0,20 (6,2 %)
Reis	2,20 (1,03)	3,75 *** (0,54)	+ 1,55 (70,5 %)	2,20 (0,63)	2,25 (0,54)	+ 0,05 (2,3 %)
Kartoffeln	3,00 (1,15)	3,50 * (0,71)	+ 0,50 (16,7 %)	3,20 (0,92)	3,40 (0,70)	+ 0,20 (6,2 %)
Nudeln <sup>405</sup>	3,10 (0,88)	3,10 (0,88)	-	3,30 (0,95)	3,25 (0,92)	- 0,05 (1,5 %)
Frischgemüse/Salat	4,30 (0,67)	5,10 *** (0,39)	+ 0,80 (18,6 %)	4,40 (0,52)	4,40 (0,52)	-
Frischobst	4,80 (0,63)	5,15 * (0,34)	+ 0,35 (7,3 %)	4,30 (1,64)	4,40 (1,58)	+ 0,10 (2,3 %)
Vollmilch/-produkte	3,90 (0,88)	2,70 *** (0,48)	- 1,20 (30,8 %)	4,45 (0,50)	4,40 (0,52)	- 0,05 (1,1 %)
Fettarme Milch/-produkte	3,90 (1,20)	5,20 *** (0,63)	+ 1,30 (33,3 %)	3,45 (1,46)	3,55 (1,54)	+ 0,10 (2,9 %)
Fisch	1,90 (1,10)	3,75 *** (0,35)	+ 1,85 (97,4 %)	2,00 (1,15)	2,05 (1,21)	+ 0,05 (2,5 %)
Fleisch <sup>406</sup>	2,40 (0,97)	2,45 (1,01)	+ 0,05 (2,1 %)	2,80 (1,03)	2,90 (0,88)	+ 0,10 (3,6 %)

<sup>405</sup> Überwiegender Verzehr von Vollkorn-Nudeln in der Interventionsgruppe zum Untersuchungszeitpunkt  $t_2$ .

<sup>406</sup> 'Fleisch-Favoriten' bei beiden Gruppen: Geflügel-, Schweine-, Hack- und Rindfleisch. Auf die Frage „Welchen Fettgehalt wählen Sie normalerweise, wenn Sie Fleisch essen?“ antworteten 7 Personen der Interventionsgruppe und 5 Personen der Kontrollgruppe 'mager', 1 Person der Interventionsgruppe und 3 Personen der Kontrollgruppe 'mittelfett' und jeweils 2 Personen der beiden Gruppen 'abwechselnd'.

<b>Fleisch- u. Wurstwaren</b> <sup>407</sup>	3,20 (1,32)	2,60 ** (0,88)	- 0,60 (18,7 %)	3,70 (1,25)	3,80 (1,40)	+ 0,10 (2,7 %)
<b>Eier u. Eierspeisen</b> <sup>408</sup>	2,90 (0,99)	3,10 (0,74)	+ 0,20 (6,9 %)	3,10 (1,10)	3,20 (0,92)	+ 0,10 (3,2 %)
<b>Butter, Schmalz</b> <sup>409</sup>	1,70 (1,34)	1,20 (1,03)	- 0,50 (29,4 %)	3,80 (1,75)	3,75 (1,72)	- 0,05 (1,3 %)
<b>Margarine</b>	2,10 (1,10)	1,90 (0,88)	- 0,20 (9,5 %)	1,30 (1,16)	1,40 (1,07)	+ 0,10 (7,7 %)
<b>Halbfett-Margarine</b>	3,10 (2,02)	3,80 (1,81)	+ 0,70 (22,6 %)	1,20 (0,92)	1,30 (1,06)	+ 0,10 (8,3 %)
<b>Pflanzenöl</b>	4,00 (0,82)	5,00 *** (0,41)	+ 1,00 (25,0 %)	4,10 (1,20)	4,25 (0,92)	+ 0,15 (3,7 %)
<b>Samen u. Nüsse</b>	1,80 (0,92)	3,50 *** (0,53)	+ 1,70 (94,4 %)	2,00 (1,41)	2,00 (1,41)	-
<b>Gummibärchen</b>	3,90 (1,37)	2,90 *** (0,74)	- 1,35 (25,6 %)	1,60 (1,07)	1,65 (1,06)	+ 0,05 (3,1 %)
<b>Kuchen u. Gebäck</b>	3,90 (0,57)	3,00 *** (0,47)	- 0,90 (23,1 %)	3,40 (0,84)	3,45 (0,83)	+ 0,05 (1,5 %)
<b>Schokolade-/Kakaoprodukte</b>	3,60 (1,07)	2,85 ** (0,53)	- 0,75 (20,8 %)	3,70 (1,25)	3,60 (1,07)	- 0,10 (2,7 %)
<b>Fertigprodukte</b> (z. B. Pizza, Hamburger etc.)	2,20 (1,40)	1,85 * (1,06)	- 0,35 (15,9 %)	2,30 (1,34)	2,10 (1,37)	- 0,20 (8,7 %)
<b>salziges Gebäck</b> (z. B. Chips, Flips, Salzstangen etc.)	1,80 (1,48)	1,55 (1,12)	- 0,25 (13,9 %)	1,30 (1,16)	1,40 (1,26)	+ 0,10 (7,7 %)
<b>(Mineral-)Wasser</b>	6,00 (0,00)	6,00 (0,00)	-	5,90 (0,32)	5,90 (0,32)	-
<b>Frucht-, Gemüsesäfte</b>	3,90 (1,52)	4,65 * (0,94)	+ 0,75 (19,2 %)	3,70 (2,00)	3,80 (1,87)	+ 0,10 (2,7 %)
<b>Limonade, Cola</b>	0,50 (0,47)	0,30 * (0,26)	- 0,20 (40,0 %)	1,10 (0,99)	1,30 (1,16)	+ 0,20 (18,2 %)
<b>kalorienarme Limonade, Cola</b>	1,20 (1,03)	1,25 (1,14)	+ 0,05 (4,2 %)	1,30 (1,06)	1,40 (1,07)	+ 0,10 (7,7 %)
<b>Kaffee</b>	4,80 (1,87)	4,45 * (1,69)	- 0,35 (7,3 %)	4,70 (1,89)	4,65 (1,89)	- 0,05 (1,1 %)
<b>Kräuter-, Früchtetees</b>	3,70 (1,89)	5,55 ** (0,64)	+ 1,85 (50,0 %)	3,70 (1,64)	3,80 (1,48)	+ 0,10 (2,7 %)
<b>Schwarzer Tee</b>	0,50 (0,47)	0,90 * (0,57)	+ 0,40 (80,0 %)	1,00 (0,94)	1,10 (0,99)	+ 0,10 (10,0 %)
<b>Bier</b>	0,60 (0,84)	0,55 (0,83)	- 0,05 (8,3 %)	1,80 (1,99)	1,80 (1,99)	-
<b>Wein, Sekt</b>	1,70 (1,34)	1,80 (1,32)	+ 0,10 (5,9 %)	2,10 (1,66)	2,10 (1,45)	-
<b>Schnäpse, Spirituosen</b>	0,80 (0,63)	0,80 (0,63)	-	0,70 (0,48)	0,70 (0,48)	-

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>407</sup> Überwiegender Verzehr von fettärmeren Wurstsorten (z. B. Schinken, Geflügelfleisch in Aspik etc.) in der Interventionsgruppe zum Untersuchungszeitpunkt  $t_2$ .

<sup>408</sup> Die Interventionsgruppe verwendete zum Untersuchungszeitpunkt  $t_2$ , wie im Fitnessbereich üblich, bei vielen Koch- oder Back-Rezepten mehr Eiweiß, d. h. für 1 ganzes Ei nun 2 Eiweiß verwenden und so bspw. 4 ganze Eier durch 8 Eiweiß oder 2 ganze Eier und 4 Eiweiß zu ersetzen (übriggebliebenes Eigelb lässt sich gut als Haarkur benutzen).

<sup>409</sup> Bei vielen Rezepten für Backpulverkuchen reduzierte die Interventionsgruppe zum Untersuchungszeitpunkt  $t_2$  die Fettmenge, indem sie die Hälfte der Butter-, Margarine- oder Ölmenge mit der gleichen Menge ungesüßtem Apfelmus ersetzten (vgl. Cooper et al. 2000).

Tab. A19: *Tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge (Liter)* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Tägliche (alkoholfreie) Trinkmenge	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
<b>Tägliche Trinkmenge (Liter)</b>	1,60 (0,57)	3,50 *** (0,62)	+ 1,90 (118,7 %)	1,70 (0,35)	1,85 (0,41)	+ 0,15 (8,8 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A20: *Body-Mass-Index* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Body-Mass-Index <sup>410</sup> (= Körpermasse (kg) / Körpergröße im Quadrat (m <sup>2</sup> ))	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
<b>Körpergröße (cm)</b>	165,65 (8,23)	165,65 (8,23)	–	163,50 (3,95)	163,50 (3,95)	–
<b>Körpermasse (kg)</b>	67,62 (13,15)	64,90 *** (12,89)	– 2,72 (4,0 %)	63,5 (5,68)	63,65 (5,11)	+ 0,15 (0,2 %)
<b>Body-Mass-Index (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,51 (3,36)	23,52 *** (3,36)	– 0,99 (4,0 %)	23,78 (2,24)	23,85 (2,39)	+ 0,07 (0,3 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A21: *Waist-to-Hip-Ratio* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Waist-to-Hip-Ratio (= Taillenumfang (cm) / Hüftumfang (cm))	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
<b>Waist-to-Hip-Ratio</b>	0,80 (0,03)	0,77 *** (0,03)	– 0,03 (3,8 %)	0,85 (0,52)	0,86 (0,04)	+ 0,01 (1,2 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>410</sup> Anmerkung: Der BMI erlaubt keine genaueren Aussagen über die Körperzusammensetzung. Die Körpermasse resultiert aus verschiedenen Komponenten, wie unterschiedliche Anteile von Fett- und Muskelmasse, extrazelluläres Wasser und Knochenmasse. So können (athletische) Personen mit einem hohem Muskelanteil als übergewichtig eingestuft werden, obwohl sie einen völlig anderen Körperfettanteil aufweisen als „Untrainierte“ mit gleichen Größen- und Gewichtsmerkmalen (vgl. 72, 80, 333, 501).

Tab. A22: *Körperfettanteil* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Caliper-Hautfaltdickenmessung	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Durchschnittlicher Normwert (40 – 49 J.) <sup>411</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Körperfettanteil (%)	32,85 (5,27)	28,45 *** (4,68)	- 4,40 (13,4 %)	31,86 (4,82)	32,68 * (4,71)	+ 0,82 (2,6 %)	♀ 22 – 30 ♂ 17 – 23

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A23: *Blutdruck in Ruhe und nach Belastung* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Blutdruckmessung nach Riva-Rocci	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
Systolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg)	129,40 (15,72)	116,00 *** (9,51)	- 13,40 (10,4 %)	127,90 (9,10)	128,00 (15,19)	+ 0,10 (0,1 %)
Diastolischer Blutdruck in Ruhe (mmHg)	86,90 (8,36)	75,60 *** (6,59)	- 11,30 (13,0 %)	85,10 (6,92)	85,90 (8,75)	+ 0,80 (0,9 %)
Systolischer Blutdruck nach 20 Kniebeugen (mmHg)	143,50 (22,21)	128,00 ** (13,09)	- 15,50 (10,8 %)	141,10 (9,80)	140,80 (12,20)	- 0,30 (0,2 %)
Diastolischer Blutdruck nach 20 Kniebeugen (mmHg)	87,60 (7,96)	78,70 *** (4,95)	- 8,90 (10,2 %)	86,40 (7,23)	86,80 (8,79)	+ 0,40 (0,5 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>411</sup> vgl. 271, 389, 390

Tab. A24: *Parameter des kleinen Blutbildes* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Parameter des kleinen Blutbildes	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Referenzbereich <sup>412</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Hämoglobin (g/dl)	13,49 (1,05)	14,05 ** (0,62)	+ 0,56 (4,15 %)	13,53 (0,82)	13,44 (0,92)	- 0,09 (0,67 %)	12,3 – 15,3
Erythrozyten (mill. <sup>413</sup> / $\mu\text{l}$ )	4,46 (0,23)	4,51 * (0,21)	+ 0,05 (1,12 %)	4,45 (0,21)	4,42 (0,28)	- 0,03 (0,67 %)	4,1 – 5,1
Hämatokrit (%)	41,19 (2,16)	41,23 (2,32)	+ 0,04 (0,10 %)	40,90 (2,53)	40,87 (2,52)	- 0,03 (0,07 %)	37 – 47
MCHC <sup>414</sup> (g/dl)	32,49 (0,28)	33,32 *** (0,32)	+ 0,83 (2,55 %)	33,09 (0,50)	33,08 (0,46)	- 0,01 (0,03 %)	32 – 36
Thrombozyten (tsd. <sup>415</sup> / $\mu\text{l}$ )	285,80 (35,97)	271,20 (52,90)	- 14,60 (5,11 %)	283,60 (46,65)	279,9 (39,08)	- 3,70 (1,30 %)	150 – 350
Leukozyten (tsd./ $\mu\text{l}$ )	5,71 (0,55)	5,74 (0,55)	+ 0,03 (0,53 %)	5,98 (1,85)	6,21 (1,42)	+ 0,23 (3,85 %)	4,3 – 10,0

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A25: *Parameter des Lipidstoffwechsels* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Parameter des Lipidstoffwechsels	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Referenzbereich <sup>416</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Triglyceride (mg/dl)	103,40 (44,85)	72,90 ** (33,65)	- 30,50 (29,5 %)	120,70 (50,69)	151,10 * (47,85)	+ 30,40 (25,2 %)	< 200
Gesamt-Cholesterin (mg/dl)	220,20 (19,79)	190,75 *** (11,45)	- 29,45 (13,4 %)	207,30 (51,18)	208,70 (52,93)	+ 1,40 (0,7 %)	< 200
HDL-Cholesterin (mg/dl)	70,10 (20,39)	81,82 * (17,15)	+ 11,72 (16,7 %)	68,70 (12,66)	63,40 (17,10)	- 5,30 (7,7 %)	> 35
LDL-Cholesterin (mg/dl)	131,70 (14,44)	97,05 *** (10,73)	- 34,65 (26,3 %)	111,30 (41,11)	116,86 (33,53)	+ 5,56 (5,0 %)	< 155
LDL/HDL-Quotient	2,09 (0,84)	1,28 ** (0,53)	- 0,81 (38,8 %)	1,67 (0,67)	1,88 (0,46)	+ 0,21 (12,6 %)	♀ < 2,5 ♂ < 3,5

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>412</sup> vgl. 397, 647, 772

<sup>413</sup> mill. =  $10^6$

<sup>414</sup> MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration bzw. mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration) = Hämoglobinkonzentration (g/dl) / Hämatokrit (als Fraktion)

<sup>415</sup> tsd. =  $10^3$

<sup>416</sup> vgl. Thomas 2000; Renz 2002

Tab. A26: *Blut-Risikoparameter* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Blut-Risikoparameter	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Referenzbereich <sup>417</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>Blutkörperchengeschwindigkeit (BKS) (mm)</b> <sup>418</sup>	12,30 (7,92)	9,90 (5,76)	- 2,40 (19,5 %)	12,20 (7,87)	13,40 (9,97)	+ 1,20 (9,8 %)	< 20
(Nüchtern-)Blutzucker/ <b>Glukose (mg/dl)</b>	83,60 (8,24)	73,00 ** (4,29)	- 10,60 (12,7 %)	82,50 (11,99)	82,60 (7,17)	+ 0,10 (0,1 %)	60 – 100
<b>Harnsäure (mg/dl)</b>	4,36 (0,77)	3,55 *** (0,74)	- 0,81 (18,6 %)	4,37 (0,58)	4,48 (0,63)	+ 0,11 (2,5 %)	2,3 – 6,1
<b>Kreatinin (mg/dl)</b>	0,79 (0,09)	0,73 * (0,09)	- 0,06 (7,6 %)	0,82 (0,10)	0,84 (0,08)	+ 0,02 (2,4 %)	0,56 – 0,91
<b>Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT) (U/l)</b>	21,00 (2,54)	17,80 ** (3,12)	- 3,20 (15,2 %)	19,30 (4,27)	20,10 (4,58)	+ 0,80 (4,1 %)	< 25
<b>Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT) (U/l)</b>	19,90 (8,43)	19,10 (5,12)	- 0,80 (4,0 %)	19,30 (7,66)	19,50 (10,32)	+ 0,20 (1,0 %)	< 31
<b>Gamma-Glutamyl-Transpeptidase (Gamma-GT) (U/l)</b>	17,50 (7,17)	15,90 ** (6,90)	- 1,60 (9,1 %)	17,60 (7,93)	18,00 (8,29)	+ 0,40 (2,3 %)	9 – 36
<b>Creatinkinase (Gesamt-CK) (U/l)</b>	107,40 (36,80)	98,70 (29,30)	- 8,70 (8,1 %)	106,90 (51,78)	115,00 (67,43)	+ 8,10 (7,6 %)	< 145
<b>Lactatdehydrogenase (LDH) (U/l)</b>	185,10 (46,76)	174,80 (20,58)	- 10,30 (5,6 %)	181,10 (46,96)	182,40 (56,11)	+ 1,30 (0,7 %)	135 – 215
<b>Homocystein (<math>\mu\text{mol/l}</math>)</b>	11,10 (3,06)	10,04 ** (2,96)	- 1,06 (9,5 %)	9,95 (2,33)	10,57 (2,37)	+ 0,62 (6,2 %)	5 – 12

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)Tab. A27: *Kardiovaskulärer Risikoscore* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Kardiovaskulärer Risikoscore (BMI, systolischer Blutdruck, Gesamt-Cholesterin u. Raucherstatus)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
	6,36 (0,74)	5,58 *** (0,45)	- 0,78 (12,3 %)	6,27 (0,65)	6,29 (0,92)	+ 0,02 (0,3 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)<sup>417</sup> vgl. 397, 647, 772<sup>418</sup> Angaben in mm für die erste Stunde

Tab. A28: *Sehschärfeprüfung (Visus rechts, links und binokular in Ferne<sup>419</sup> und Nähe<sup>420</sup>) zum Messzeitpunkt t<sub>1</sub>: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)*

Sehschärfeprüfung	Interventionsgruppe (n <sub>3</sub> = 10 ♀; Ø 42,5 J.)		Kontrollgruppe (n <sub>4</sub> = 10 ♀; Ø 42,3 J.)		Soll-Sehvermögen: Visus von 100 % (vgl. Seidel et al. 2002)
	M	s	M	s	
Ferne: Visus rechts (%)	39,0	33,5	54,0	32,7	
Ferne: Visus links (%)	45,0	36,9	50,0	31,6	
Ferne: Visus binokular (%)	51,0	39,0	62,0	33,3	
Nähe: Visus rechts (%)	43,0	29,1	55,0	36,9	
Nähe: Visus links (%)	50,0	29,8	50,0	38,0	
Nähe: Visus binokular (%)	52,0	30,5	63,0	37,1	

Tab. A29: *Hörprüfung (Audiometrie bei 1, 2, 3, 4 und 6 kHz rechts und links) zum Messzeitpunkt t<sub>1</sub>: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)*

Hörprüfung	Interventionsgruppe (n <sub>3</sub> = 10 ♀; Ø 42,5 J.)		Kontrollgruppe (n <sub>4</sub> = 10 ♀; Ø 42,3 J.)		Hörverlust- Grenzwerte (40 < L <sup>421</sup> ≤ 45) <sup>422</sup>
	M	s	M	s	
Hörpegel rechts (dB) bei 1 kHz	17,95	4,55	22,70	13,76	20
Hörpegel rechts (dB) bei 2 kHz	19,15	4,28	23,35	10,31	25
Hörpegel rechts (dB) bei 3 kHz	22,70	6,58	21,45	10,80	30
Hörpegel rechts (dB) bei 4 kHz	20,35	5,68	22,00	10,86	40
Hörpegel rechts (dB) bei 6 kHz	23,75	8,38	22,75	11,58	40
Hörpegel links (dB) bei 1 kHz	18,70	11,17	20,05	14,47	20
Hörpegel links (dB) bei 2 kHz	23,00	18,55	20,00	11,61	25
Hörpegel links (dB) bei 3 kHz	23,05	18,36	19,65	11,91	30
Hörpegel links (dB) bei 4 kHz	24,85	18,02	21,90	17,18	40
Hörpegel links (dB) bei 6 kHz	27,80	21,97	33,45	21,13	40

<sup>419</sup> Ferne: Sehdistanz = 5,00 m

<sup>420</sup> Nähe: Sehdistanz = 0,33 m

<sup>421</sup> Lebensalter L in Jahren

<sup>422</sup> vgl. BAD o. J.

Tab. A30: *Forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC) und Forciertes Expirationsvolumen in einer Sekunde (FEV<sub>1</sub>) im Zeitvergleich t<sub>1</sub> – t<sub>2</sub>: Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung*

Lungenfunktionsparameter	Interventionsgruppe (n <sub>3</sub> = 10 ♀; Ø 42,5 J.)			Kontrollgruppe (n <sub>4</sub> = 10 ♀; Ø 42,3 J.)			Referenzbereich <sup>423</sup>
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Differenz (%)	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Differenz (%)	
	M (± s)	M (± s)		M (± s)	M (± s)		
FVC (Liter)	3,48 (0,60)	3,85 *** (0,53)	+ 0,37 (10,6 %)	3,42 (0,59)	3,40 (0,59)	- 0,02 (0,6 %)	IG = 3,36 KG = 3,25
FEV <sub>1</sub> (Liter)	2,31 (0,65)	3,00 ** (0,45)	+ 0,69 (29,9 %)	2,58 (0,48)	2,55 (0,46)	- 0,03 (1,2 %)	IG = 2,89 KG = 2,80

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001 (2-seitige Testung)

Tab. A31: *Fußformen/-deformitäten zu t<sub>1</sub>: Kennzeichnung/Fehlfunktion und Anzahl (Mehrfachnennungen möglich)*

Fußform/-deformitäten <sup>424</sup>		Interventionsgruppe (n <sub>3</sub> = 10 ♀; Ø 42,5 J.)	Kontrollgruppe (n <sub>4</sub> = 10 ♀; Ø 42,3 J.)
Bezeichnung	Kennzeichnung/Fehlfunktion	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>
<b>Normalfuß</b> (pes norma)	<i>Zustand eines voll funktionsfähigen Fußes: Ausgeprägte vordere Quergewölbung<sup>425</sup> ohne Schwielenbildung im Bereich des Mittelfußes, deutliche innere Längswölbung<sup>426</sup>, achsengerechte bis leicht pronatorische<sup>427</sup> Fersenstellung, Belastung des vorderen Mittelfußes bei Aufrichtung in den Vorfußstand, achsengerechte Stellung der Großzehe oder nur geringfügige seitliche Abweichung (&lt; 10 Grad), etc.</i>	1	2
<b>Spreizfuß</b> (pes transversoplanus)	Einsinken des Quergewölbes, wodurch die Mittelfußköpfe auf die Unterlage drücken und belastungstragende Funktion übernehmen (Aufspreizung des Vorfußes) ⇒ Schwielenbildung quer zum Vorfuß, brennender Schmerz im Bereich des vorderen Mittelfußes, reduzierte Afferenzen/Efferenzen zu den Zehen	7	6

<sup>423</sup> berechnet nach Quanjer et al. 1993: ♀ FVC: 4,43 x H – 0,026 x A – 2,89  
FEV<sub>1</sub>: 3,95 x H – 0,025 x A – 2,60  
♂ FVC: 5,76 x H – 0,026 x A – 4,34  
FEV<sub>1</sub>: 4,30 x H – 0,029 x A – 2,49  
(H = Körpergröße in Metern; A = Alter in Jahren)

<sup>424</sup> vgl. 295, 319, 512, 565, 637, 817

<sup>425</sup> Das *Quergewölbe* spannt sich zwischen Groß- und Kleinzehengrundgelenk und entlastet den vorderen Anteil des Fußes (Vorfuß), insbesondere die kleinen Mittelfuß-Zehengelenke.

<sup>426</sup> Das *Längsgewölbe* ist am Fußinnenrand besonders gut erkennbar und fängt die von oben – also durch den Unterschenkel – auf den hinteren Anteil des Fußes (Rückfuß) einwirkenden Kräfte ab, sorgt darüber hinaus aber auch für eine Verspannung des Fußes durch Muskeln und Sehnen, die ihn besonders belastungsfähig macht – z. B. im Zehenstand.

<sup>427</sup> Pronation = Senkung des Fußinnenrandes

<b>Senk-/Spreizfuß</b> (pes planotransversus)	Abflachung des Längs- und Quergewölbes ⇒ Sehnenreizung im Bereich des Längsgewölbes, Fußmuskelschmerzen in unregelmäßigen Intervallen und siehe Spreizfuß	1	–
<b>Hohl-/Spreizfuß</b> (pes cavotransversus)	Überhöhung des Längsgewölbes durch Steilstellung des Fersenbeines und Abflachung des Quergewölbes ⇒ Abrollen des Fußes über den Fußaußenrand, wodurch die Außenbänder am Sprunggelenk chronisch überdehnt werden; Gefährdung der Kniegelenke (Miniskus) und siehe Spreizfuß	1	2
<b>Hallux valgus</b>	Abweichen der Großzehe nach lateral (X-Stellung der Großzehe) ⇒ Abdrängung bzw. Unter- oder Überlagerung der Nachbarzehe, Einschränkung der Beugung der Zehe(n), schmerzhafte Ballenbildung, Arthrose des Großzehengrundgelenkes, Weichteil-entzündungen bis hin zu entzündeten Schleimbeuteln sowie Geschwüren	1	1
<b>Hammerzehe(n)</b>	dauerhafte ('fixierte'), durch Beugekontraktur bedingte Zehenverbildung i. S. einer Hammerform; das Zehengrundglied ist meist überstreckt, entweder das Endglied oder das Mittelglied (bei Streckung des Endglieds) ist sohlenwärts gebeugt ⇒ Hüneraugenbildung entsprechend über Mittel- oder Endgelenk und der vermehrte Druck des Endgliedes gegen die Bodenfläche führt zur Schwielenbildung unter der Zehenkuppe	2	1
<b>Beinverkürzung</b> <sup>428</sup>	Beinlängendifferenz (unterschiedliche Werte bei Prüfung der Beinlängen) ⇒ Wirbelsäulenverbiegung, woraus Gelenk- und Muskelschmerzen bis hin zu andauernden Verspannungen resultieren	4	2

Tab. A32: *Sportliche Aktivität pro Woche* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Sportliche Aktivität pro Woche	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
<b>Sportliche Aktivität in Minuten/Woche</b>	78,75 (69,48)	180,00 *** (77,46)	+ 101,25 (128,6 %)	93,75 (70,82)	84,00 (71,75)	– 9,75 (10,4 %)
<b>Kilojouleverbrauch durch Sportliche Aktivität/Wo.</b> <sup>429</sup>	1867,11 (1861,25)	4414,12 *** (2907,80)	+ 2547,01 (136,4 %)	2290,74 (2036,08)	2096,18 (2038,37)	– 194,56 (8,5 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>428</sup> Bei 4 Personen der Interventionsgruppe und 2 Personen der Kontrollgruppe werden Beinlängendifferenzen von 0,5 bis 3 cm mittels Messung des Beckengradstandes mit der Beckenwaage plus 'Brettchenunterlage' (bis zur Geradstellung des Beckens) am aufrecht stehenden Probanden ermittelt (vgl. Rabl et al. 1994).

<sup>429</sup> Der geschätzte Kilojouleverbrauch wird berechnet, indem die wöchentliche Aktivitätszeit mit den Angaben zur Intensität multipliziert wird (vgl. Fußnote 76 / S. 18).

Tab. A33: Gehstrecke an einem typischen Wochentag im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Prozentuale Verteilung und Signifikanzprüfung

Gehstrecke an einem typischen Wochentag	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)		Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)	
	$t_1$	$t_2$	$t_1$	$t_2$
<b>Gehstrecke/Tag (%)</b>				
ich gehe fast nie zu Fuß (1)	–	***	–	–
weniger als 1 km/Tag (nur im Haus) (2)	40	–	20	30
1 – 2 km/Tag (im Haus u. kl. Gehstrecken) (3)	50	30	70	60
3 – 5 km/Tag (gr. Gehstrecken außer Haus) (4)	10	70	10	10
6 – 9 km/Tag (5)	–	–	–	–

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A34: Berechnung des Walking-Test-Index (vgl. Bös 1996)

<b>Berechnung des Walking-Test-Index</b>		
	♀	♂
1. Berechnen und addieren Sie folgende Einzelwerte		
Gehzeit (min)	_____ x 8,5 = _____	_____ x 11,6 = _____
(sec)	_____ x 0,14 = _____	_____ x 0,2 = _____
Belastungspuls (Schläge/min)	_____ x 0,32 = _____	_____ x 0,56 = _____
Body-Mass-Index (kg/m <sup>2</sup> )	_____ x 1,1 = _____	_____ x 2,6 = _____
(Zwischensumme)	_____	_____
2. Subtrahieren Sie von dieser Summe		
Alter (Jahre)	_____ x 0,4 = _____	_____ x 0,2 = _____
(Zwischensumme)	_____	_____
3. Subtrahieren Sie diese Zwischensumme von		
	304	420
	- _____	- _____
<b>Walking-Test-Index</b>	_____	_____

Tab. A35: *2-km-Walking-Test* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Allgemeine Ausdauerleistungsfähigkeit	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Durchschnittlicher Normwert <sup>430</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Gehzeit (min)	17,59 (1,42)	15,80 *** (1,05)	- 1,79 (10,2 %)	18,21 (1,68)	18,56 (2,11)	+ 0,35 (1,9 %)	♀ 16,3 – 17,8 ♂ 14,9 – 16,4
Walking-Test-Index	110,83 (14,07)	128,06 *** (9,70)	+ 17,23 (15,5 %)	107,49 (15,03)	105,30 (15,72)	- 2,19 (2,0 %)	90 – 110

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A36: *Kniebeugetest* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Kniebeugetest	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Mittelwerte ( $n = 365$ ) <sup>431</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Ruhepulshfrequenz (Schläge/min)	69,50 (9,56)	58,10 *** (6,82)	- 11,40 (16,4 %)	65,50 (7,89)	69,00 * (7,18)	+ 3,50 (5,3 %)	♀ 73,89 ♂ 69,91
Belastungspulshfrequenz (Schläge/min) nach 20 Kniebeugen	88,90 (12,27)	120,20 *** (16,63)	+ 31,30 (35,2 %)	87,60 (8,70)	90,90 (8,58)	+ 3,30 (3,8 %)	♀ 122,57 ♂ 118,10
Arbeitspuls <sup>432</sup>	23,70 (11,01)	62,10 *** (16,22)	+ 38,40 (162,0 %)	22,10 (6,30)	21,90 (7,19)	- 0,20 (0,9 %)	♀ 48,57 ♂ 48,49
Belastungszeit (sec) <sup>433</sup>	34,29 (8,67)	18,95 *** (3,88)	- 15,34 (44,7 %)	32,53 (5,49)	32,46 (5,78)	- 0,07 (0,2 %)	♀ 31,08 ♂ 25,78
Pulse-Performance-Index (sec <sup>-1</sup> ) <sup>434</sup>	0,72 (0,41)	3,35 *** (1,00)	+ 2,63 (365,3 %)	0,70 (0,26)	0,70 (0,30)	-	♀ 1,05 – 2,37 ♂ 1,20 – 3,51

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>430</sup> vgl. 77, 78, 82, 86

<sup>431</sup> Altersgruppe 40 – 49 J. (vgl. Pöthig 1984)

<sup>432</sup> Arbeitspuls (AP) = max. Belastungspuls nach der 20. Kniebeuge – Ruhepuls

<sup>433</sup> Belastungszeit = benötigte Zeit für 20 Kniebeugen

<sup>434</sup> Pulse-Performance-Index (PPI) = AP / Zeit für 20 Kniebeugen

Tab. A37: *Hand-Dynamometrie* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Maximale Greifkraft	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Mittelwerte ( $n = 49 \text{ ♀}$ ) <sup>435</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Handdruckkraft rechts (bar)	0,42 (0,09)	0,63 *** (0,10)	+ 0,21 (50,0 %)	0,45 (0,10)	0,46 (0,11)	+ 0,01 (2,2 %)	0,45
Handdruckkraft links (bar)	0,43 (0,78)	0,62 *** (0,08)	+ 0,19 (44,2 %)	0,45 (0,10)	0,44 (0,90)	- 0,01 (2,2 %)	0,44

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A38: *Modifizierte Liegestütze* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Kraftausdauer der Brust-, Schulter- und Armmuskulatur	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Durchschnittlicher Normwert <sup>436</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Anzahl Liegestütze in 40 sec	8,45 (4,54)	15,20 *** (3,97)	+ 6,75 (79,9 %)	10,80 (2,94)	10,50 (2,76)	- 0,30 (2,8 %)	♀ 10 – 11 ♂ 11 – 13

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A39: *Ganzkörperstütz-Test* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Durchschnittlicher Normwert <sup>437</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Ganzkörperstütz-Test (sec)	41,27 (17,64)	55,39 ** (6,63)	+ 14,12 (34,2 %)	40,19 (21,00)	40,00 (20,78)	- 0,19 (0,5 %)	21 – 30

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>435</sup>  $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$  (vgl. Hofmeister et al. 2002b)

<sup>436</sup> Altersgruppe 40 – 49 J. (vgl. Bös 1996)

<sup>437</sup> modifiziert nach Strack 1997

Tab. A40: *Bauchmuskelschiebetest* ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut")<sup>438</sup> im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Kraftausdauer der Bauchmuskulatur	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_2$	$t_1$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
<b>Bauchmuskelschiebetest</b>	2,75 (0,35)	4,65 *** (0,58)	+ 1,90 (69,1 %)	4,10 (0,88)	3,80 * (0,92)	- 0,30 (7,3 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A41: *Rumpfvorbeugen im Sitzen „sit and reach“* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Rumpf- und Beinbeweglichkeit	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Durchschnittlicher Normwert <sup>439</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>sit and reach</b> (cm)	3,60 (8,36)	10,25 *** (8,17)	+ 6,65 (184,7 %)	8,45 (4,24)	8,25 (4,44)	- 0,20 (2,4 %)	♀ 0 - 4 ♂ -2 - 0

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A42: *Adduktoren-Test* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Beweglichkeit der inneren Hüftmuskulatur	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Durchschnittlicher Normwert <sup>440</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>Adduktoren-Test</b> (Winkelgradzahl)	52,20 (12,98)	75,70 *** (16,71)	+ 23,50 (45,0 %)	54,20 (14,99)	54,00 (15,80)	- 0,20 (0,4 %)	45 - 60°

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>438</sup> "1 = geringes Aufbäumen unterhalb der Reizschwelle (sehr schwach)" bis "5 = angemessenes Aufbäumen und Halten > 50 sec (sehr gut)" (vgl. Brehm et al. 2000)

<sup>439</sup> Altersgruppe 40 - 49 J. (vgl. Bös 1996)

<sup>440</sup> angelehnt an 114, 272, 813

Tab. A43: *Ausschultern* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Beweglichkeit im Schultergürtelbereich	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Durchschnittlicher Normwert <sup>441</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz Z (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>Ausschultern<sup>442</sup></b> (cm)	75,85 (23,54)	53,80 *** (13,31)	- 22,05 (29,1 %)	57,65 (10,67)	58,55 * (11,05)	+ 0,90 (1,6 %)	♀ 61 – 68 ♂ 71 – 77

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)Tab. A44: *Einbeinstand mit geschlossenen Augen* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Gleichgewichtsfähigkeit	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Durchschnittlicher Normwert <sup>443</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>Einbeinstand rechts mit geschl. Augen</b> (sec)	10,00 (5,36)	21,53 *** (8,18)	+ 11,53 (115,3 %)	11,35 (9,65)	11,31 (9,27)	- 0,04 (0,4 %)	♀ 4 – 9
<b>Einbeinstand links mit geschl. Augen</b> (sec)	13,19 (9,94)	22,28 ** (8,01)	+ 9,09 (68,9 %)	10,69 (8,03)	10,74 (7,74)	+ 0,05 (0,5 %)	♂ 5 – 10

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)Tab. A45: *Wurf mit Drehung* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Lösungsprozentsatz und Signifikanzprüfung

Koordination bei Präzisionsaufgaben	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)		Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)		Lösungsprozentsatz (Vergleichswerte) <sup>444</sup>
	$t_1$	$t_2$	$t_1$	$t_2$	
<b>Wurf mit Drehung (%)</b>					
<b>gut gelöst (2)</b>	10	***	20	20	♀ 25 / ♂ 41
<b>gelöst (1)</b>	30	40	30	40	♀ 29 / ♂ 34
<b>nicht gelöst (0)</b>	60	10	50	40	♀ 46 / ♂ 25

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)<sup>441</sup> Altersgruppe 40 – 49 J. (vgl. Bös 1996; Bös et al. 1992)<sup>442</sup> Ausschultern = Griffbreite minus Biacromialbreite (Schulterbreite)<sup>443</sup> Altersgruppe 40 – 49 J. (vgl. Bös 1996)<sup>444</sup> Altersgruppe 40 – 49 J. (vgl. Bös 1996)

Tab. A46: *Körperliche Leistungsfähigkeit* ("1 = sehr schwach" bis "5 = sehr gut") im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Körperliche Leistungsfähigkeit (gesamt)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)		
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )	
	2,73 (0,54)	4,17 *** (0,48)	+ 1,44 (52,7 %)	3,11 (0,50)	3,08 (0,48)	- 0,03 (1,0 %)

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A47: *Kurztest für allgemeine Basisgrößen der Informationsverarbeitung (KAI)* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

KAI (Kurztest für allgemeine Basisgrößen der Informationsverarbeitung)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			Durchschnittlicher Normwert ( $n = 672$ ) <sup>445</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit $C_k$ (bit/sec)	15,90 (2,57)	19,45 *** (1,59)	+ 3,55 (22,3 %)	16,51 (2,51)	16,61 (1,69)	+ 0,10 (0,6 %)	13,0 – 17,9
Gegenwartsdauer $T_R$ (sec)	5,70 (0,56)	6,71 *** (0,89)	+ 1,01 (17,7 %)	6,23 (0,80)	6,16 (0,56)	- 0,07 (1,1 %)	4,8 – 5,7
Kurzspeicherkapazität $K_k$ (bit)	91,38 (21,65)	131,08 *** (23,73)	+ 39,70 (43,4 %)	101,62 (11,95)	101,72 (8,68)	+ 0,10 (0,1 %)	64,0 – 97,9
Intelligenzquotient IQ (IQ-Punkte)	105,80 (11,39)	125,00 *** (9,89)	+ 19,20 (18,1 %)	111,90 (6,66)	112,0 (4,90)	+ 0,10 (0,1 %)	91 – 109

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>445</sup> vgl. Lehl et al. 1992

Tab. A48: *Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Test d2 (Aufmerksamkeits- Belastungs-Test)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,5 \text{ J.}$ )			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10 \text{ ♀}$ ; $\bar{x} 42,3 \text{ J.}$ )			Durchschnittlicher Normwert ( $n = 293$ ) <sup>446</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>GZ</b> (Bearbeitungstempo)	429,20 (35,42)	518,60 *** (34,65)	+ 89,40 (20,8 %)	428,00 (64,73)	429,90 (60,96)	+ 1,90 (0,4 %)	446 – 453
<b>F</b> ( $\Sigma$ aller Fehler, absolut)	43,70 (32,51)	21,70 * (14,95)	- 22,00 (50,3 %)	25,10 (23,29)	24,60 (22,05)	- 0,50 (2,0 %)	20
<b>F%</b> (Fehler, relativ/Sorgfalt)	10,23 (7,80)	4,22 * (2,93)	- 6,01 (58,7 %)	5,38 (4,59)	5,33 (4,42)	- 0,05 (0,9 %)	4,7
<b>GZ-F</b> (Gesamtleistung)	385,50 (46,86)	496,90 *** (38,73)	+ 111,40 (28,9 %)	402,90 (47,72)	405,30 (46,93)	+ 2,40 (0,6 %)	414 – 421
<b>KL</b> (Konzentrationsleistung)	135,60 (35,79)	189,60 *** (25,98)	+ 54,00 (39,8 %)	155,80 (16,50)	156,60 (16,26)	+ 0,80 (0,5 %)	156 – 159

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>446</sup> Altersgruppe 40 – 60 J. (vgl. Brickenkamp 2002)

Tab. A49: *Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ)* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Fragebogen zur Lebenszufriedenheit FLZ-Skalen (Rohwerte)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x}$ 42,5 J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x}$ 42,3 J.)			FLZ-Skalen-Mittelwerte ( $n = 550$ ) <sup>447</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
1. Gesundheit	34,00 (9,78)	40,60 ** (5,70)	+ 6,60 (19,4 %)	36,90 (9,12)	36,20 (9,35)	- 0,70 (1,9 %)	♀ 38,72 ♂ 39,07
2. Arbeit & Beruf	31,40 (6,69)	34,70 *** (6,25)	+ 3,30 (10,5 %)	38,30 (5,21)	37,90 (5,32)	- 0,40 (1,0 %)	♀ 35,50 ♂ 36,05
3. Finanzielle Lage	33,60 (8,81)	34,30 (7,87)	+ 0,70 (2,1 %)	37,20 (4,10)	37,10 (4,20)	- 0,10 (0,3 %)	♀ 34,30 ♂ 33,99
4. Freizeit	34,30 (7,21)	36,80 *** (6,01)	+ 2,50 (7,3 %)	36,40 (5,42)	36,40 (5,42)	-	♀ 35,43 ♂ 34,52
5. Ehe & Partnerschaft	37,75 (13,31)	40,88 (9,45)	+ 3,13 (8,3 %)	37,71 (9,43)	37,57 (8,73)	- 0,14 (0,4 %)	♀ 38,86 ♂ 38,88
6. Kinder	37,38 (8,07)	39,50 * (6,57)	+ 2,12 (5,7 %)	41,67 (5,39)	41,67 (4,95)	-	♀ 39,48 ♂ 37,16
7. Eigene Person	37,80 (5,27)	41,40 *** (4,03)	+ 3,60 (9,5 %)	39,20 (3,91)	38,90 (3,76)	- 0,30 (0,8 %)	♀ 38,29 ♂ 38,08
8. Sexualität	35,00 (6,50)	37,90 *** (5,72)	+ 2,90 (8,3 %)	36,00 (8,25)	35,80 (8,12)	- 0,20 (0,6 %)	♀ 36,45 ♂ 36,48
9. Freunde, Bekannte, Verwandte	39,20 (3,94)	41,00 *** (3,27)	+ 1,80 (4,6 %)	38,10 (5,64)	38,10 (5,55)	+ 0,10 (0,3 %)	♀ 37,10 ♂ 35,97
10. Wohnung	43,70 (4,03)	44,00 (3,71)	+ 0,30 (0,69 %)	39,90 (5,86)	40,00 (5,48)	+ 0,10 (0,3 %)	♀ 38,33 ♂ 36,79
11. Allgemeine Lebens- zufriedenheit <sup>448</sup>	257,60 (29,18)	276,20 *** (22,81)	+ 18,60 (7,2 %)	263,60 (30,65)	262,60 (31,02)	- 1,00 (0,4 %)	♀ 258,61 ♂ 254,91

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A50: *Kohärenzgefühl (Sense of Coherence)* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Gesamtscore Kohärenzgefühl (SOC-Wert)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x}$ 42,5 J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x}$ 42,3 J.)			SOC-Mittelwert ( $n = 850$ ♀) <sup>449</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
SOC-Gesamtwert	61,70 (10,79)	67,30 ** (6,99)	+ 5,60 (9,1 %)	62,60 (7,18)	62,50 (7,44)	- 0,10 (0,2 %)	61,43 $\pm$ 12,22

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>447</sup> Altersgruppe 36 – 45 J. (vgl. Fahrenberg et al. 2000)

<sup>448</sup> 11. Allgemeine Lebenszufriedenheit: Items 2., 5. und 6. sind ausgeklammert

<sup>449</sup>  $\bar{x}$  44 J. (vgl. Franke et al. 2001)

Tab. A51: *Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120)* im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

Stressverarbeitungsfragebogen SVF 120-Subtests (Rohwerte)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			SVF 120- Mittel- werte ( $n = 384$ ) <sup>450</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
1. Bagatellisierung	11,80 (3,01)	15,00 *** (1,88)	+ 3,20 (27,1 %)	13,90 (3,63)	14,00 (3,40)	+ 0,10 (0,7 %)	♀ 12,96 ♂ 13,10
2. Herunterspielen	9,80 (2,74)	14,70 *** (1,95)	+ 4,90 (50,0 %)	12,00 (3,71)	12,10 (3,63)	+ 0,10 (0,8 %)	♀ 9,96 ♂ 10,85
3. Schuldabwehr	13,00 (2,16)	14,70 ** (1,95)	+ 1,70 (13,1 %)	10,00 (4,32)	10,20 (4,18)	+ 0,20 (2,0 %)	♀ 10,33 ♂ 11,17
4. Ablenkung von Situationen	13,90 (2,88)	16,10 ** (2,51)	+ 2,20 (15,8 %)	9,70 (4,30)	9,60 (4,30)	- 0,10 (1,0 %)	♀ 13,92 ♂ 12,56
5. Ersatzbefriedigung	11,80 (3,43)	15,10 ** (2,77)	+ 3,30 (28,0 %)	10,40 (5,04)	10,40 (4,84)	-	♀ 11,67 ♂ 9,38
6. Selbstbestätigung	13,70 (1,83)	15,70 ** (1,49)	+ 2,00 (14,6 %)	10,50 (4,84)	10,50 (4,58)	-	♀ 12,35 ♂ 12,19
7. Entspannung	11,60 (2,99)	16,60 *** (2,37)	+ 5,00 (43,1 %)	10,60 (4,93)	10,10 (4,93)	- 0,50 (4,7 %)	♀ 13,79 ♂ 11,44
8. Situationskontrolle	16,00 (2,62)	16,90 (1,60)	+ 0,90 (5,6 %)	12,40 (3,78)	12,30 (3,83)	- 0,10 (0,8 %)	♀ 17,58 ♂ 16,79
9. Reaktionskontrolle	16,20 (3,05)	17,90 * (1,52)	+ 1,70 (10,5 %)	14,70 (1,89)	14,60 (1,78)	- 0,10 (0,7 %)	♀ 15,35 ♂ 16,02
10. Positive Selbstinstruktion	17,30 (2,98)	19,20 ** (2,04)	+ 1,90 (11,0 %)	14,60 (4,33)	14,40 (4,33)	- 0,20 (1,4 %)	♀ 17,67 ♂ 16,58
11. Soziales Unterstützungs- bedürfnis <sup>451</sup>	16,50 (2,68)	15,90 * (3,07)	- 0,60 (3,6 %)	9,80 (5,31)	10,00 (5,31)	+ 0,20 (2,0 %)	♀ 15,13 ♂ 10,42
12. Vermeidung	13,80 (2,94)	12,30 ** (2,36)	- 1,50 (10,9 %)	10,00 (4,35)	10,10 (4,33)	+ 0,10 (1,0 %)	♀ 12,71 ♂ 12,63
13. Flucht	11,50 (4,50)	9,30 ** (3,06)	- 2,20 (19,1 %)	7,90 (4,82)	8,20 (4,98)	+ 0,30 (3,8 %)	♀ 8,19 ♂ 8,23
14. Soziale Abkapselung	8,00 (4,92)	6,50 (3,17)	- 1,50 (18,8 %)	9,10 (3,41)	9,20 (3,58)	+ 0,10 (1,1 %)	♀ 7,04 ♂ 8,06
15. Gedankliche Weiterbe- schäftigung	16,10 (4,33)	12,20 *** (2,90)	- 3,90 (24,2 %)	14,20 (5,75)	14,90 (5,26)	+ 0,70 (4,9 %)	♀ 15,54 ♂ 13,33
16. Resignation	10,50 (3,78)	8,40 ** (2,63)	- 2,10 (20,0 %)	8,30 (2,79)	8,40 (2,88)	+ 0,10 (1,2 %)	♀ 8,56 ♂ 6,85
17. Selbstbemitleidung	11,40 (2,99)	8,90 *** (2,02)	- 2,50 (21,9 %)	8,70 (5,58)	9,00 (5,54)	+ 0,30 (3,4 %)	♀ 10,33 ♂ 8,50

<sup>450</sup> Altersgruppe 35 – 49 J. (erstellt nach Janke et al. 1997)<sup>451</sup> Die Subtests 11 "Soziales Unterstützungsbedürfnis", 12 "Vermeidung", 19 "Aggression" sowie 20 "Pharmakoeinnahme" können nicht eindeutig dem Positiv- oder Negativ-Bereich zugeordnet werden. Deshalb sind die Ergebnisse dieser Subtests nur im Kontext des jeweiligen Profils interpretierbar bzw. nach der Betrachtung von Antworten einzelner Items (vgl. Janke et al. 1997).

<b>18. Selbstbeschuldigung</b>	12,30 (2,75)	10,60 *** (2,12)	- 1,70 (13,8 %)	8,60 (5,13)	8,80 (4,92)	+ 0,20 (2,3 %)	♀ 10,69 ♂ 10,40
<b>19. Aggression</b>	11,10 (4,33)	10,20 (3,58)	- 0,90 (8,1 %)	7,40 (4,95)	7,60 (5,02)	+ 0,20 (2,7 %)	♀ 8,94 ♂ 8,50
<b>20. Pharmakaeinnahme</b>	3,20 (5,75)	1,80 (2,86)	- 1,40 (43,8 %)	2,00 (2,36)	2,20 (2,62)	+ 0,20 (10,0 %)	♀ 2,75 ♂ 2,52
<b>Pos 1</b> ( $\Sigma$ M Subtest 1-3/3) <sup>452</sup>	11,53 (1,88)	14,80 *** (1,16)	+ 3,27 (28,4 %)	11,97 (2,92)	12,10 (2,76)	+ 0,13 (1,1 %)	♀ 11,08 ♂ 11,71
<b>Pos 2</b> ( $\Sigma$ M Subtest 4-7/4) <sup>453</sup>	12,75 (1,59)	15,88 *** (1,44)	+ 3,13 (24,6 %)	10,30 (3,62)	10,15 (3,50)	- 0,15 (1,5 %)	♀ 12,93 ♂ 11,39
<b>Pos 3</b> ( $\Sigma$ M Subtest 8-10/3) <sup>454</sup>	16,50 (2,63)	18,00 * (1,42)	+ 1,50 (9,1 %)	13,90 (2,95)	13,77 (2,98)	- 0,13 (0,9 %)	♀ 16,87 ♂ 16,46
<b>Positiv-Strategien</b> ( $\Sigma$ M Subtest 1-10/10) <sup>455</sup>	13,51 (1,61)	16,19 *** (0,85)	+ 2,68 (19,8 %)	11,88 (2,65)	11,84 (2,56)	- 0,04 (0,3 %)	♀ 13,56 ♂ 13,01
<b>Negativ-Strategien</b> ( $\Sigma$ M Subtest 13-18/6) <sup>456</sup>	11,63 (3,11)	9,32 *** (2,10)	- 2,31 (19,9 %)	9,47 (3,80)	9,75 * (3,75)	+ 0,28 (3,0 %)	♀ 10,06 ♂ 9,23

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

Tab. A52: *Allgemeine soziale Unterstützung* ("1 = trifft nicht zu" bis "5 = trifft genau zu") im Zeitvergleich  $t_1 - t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s), Mittelwertsdifferenzen und Signifikanzprüfung

F-SOZU-K-22 (Allgemeine soziale Unterstützung)	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)			Kontrollgruppe ( $n_4 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,3$ J.)			F-SOZU-K-22 Mittelwert ( $n = 864$ ) <sup>457</sup>
	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	$t_1$	$t_2$	Differenz (%)	
	M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		M ( $\pm s$ )	M ( $\pm s$ )		
<b>Soziale Unterstützung (Gesamtwert)</b>	4,54 (0,38)	4,64 *** (0,34)	+ 0,10 (2,2 %)	4,33 (0,57)	4,33 (0,55)	-	3,93 $\pm$ 0,75

Irrtumswahrscheinlichkeit des t-Tests für abhängige Stichproben: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$  (2-seitige Testung)

<sup>452</sup> Pos 1 bezieht sich auf kognitive Bewältigungsstrategien im Sinne von *Abwertung/Abwehr*.

<sup>453</sup> Pos 2 kennzeichnet Tendenzen zur *Ablenkung* von einer Belastung bzw. Hinwendung auf stressinkompatible (positive) Situationen/Zustände.

<sup>454</sup> Pos 3 bezieht sich auf Maßnahmen zur *Kontrolle* des Stressors, der dadurch hervorgerufenen Reaktionen und die dafür nötige Selbstzuschreibung von Kompetenz.

<sup>455</sup> Die Subtests 1 – 10 beziehen sich auf Maßnahmen, die auf eine Stressreduktion abzielen und dazu auch prinzipiell geeignet sein können, kurz **Positiv-Strategien (POS)** genannt.

<sup>456</sup> Die Subtests 13 – 18 beziehen sich auf Stressverarbeitungsweisen, die im Allgemeinen stressvermehrend wirken dürften. Sie werden kurz als **Negativ-Strategien (NEG)** bezeichnet.

<sup>457</sup> vgl. Sommer et al. 1989

Tab. A53: *Gesundheitswirkungen* ("1 = trifft nicht zu" bis "5 = trifft völlig zu") zum Messzeitpunkt  $t_2$ : Mittelwerte (M), Standardabweichungen (s)

Wie bewerten Sie folgende Aussage?	Interventionsgruppe ( $n_3 = 10$ ♀; $\bar{x} 42,5$ J.)	
	M	s
Durch viel Trinken und 5 – 7 kleinere fettarme vollwertige Mahlzeiten pro Tag habe ich mein(e) Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden steigern können.	5,00	–
Durch die Übungen habe ich Beschwerden lindern können.	5,00	–
Nach Ende der Projektphase werde ich weiter aktiv etwas für meine Gesundheit tun.	4,90	0,32
Ich mache jetzt mehr für meine Gesundheit als vor dem Projekt.	5,00	–
Die Übungen helfen mir, die Belastungen am Arbeitsplatz besser zu bewältigen.	4,90	0,32
Durch die Übungen konnte ich meinen körperlichen Zustand verbessern.	4,80	0,42
Ich weiß jetzt, mit welchen Ausgleichsübungen ich bestimmten Belastungen entgegenwirken kann.	4,90	0,32
Ich bin überzeugt, dass ich die Übungen auch in Zukunft im Alltag nutzen kann.	5,00	–
Ich habe das Gefühl, dass sich mein Gesundheitszustand durch die Übungen verbessert hat.	5,00	–
Ich habe mir angewöhnt, bestimmte Übungen aus dem Bewegungsprogramm regelmäßig (z. B. jeden Morgen) durchzuführen.	5,00	–
Das Bewusstsein zu meinem Körper hat sich seit Projektbeginn verändert.	4,80	0,42
Sportliche Aktivität ist eine wirksame vorbeugende Maßnahme gegen Beschwerden.	5,00	–