



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

**„Bewertung der Nährstoffaufnahme von institutionalisierten
Wiener PensionistInnen vor einer Lebensstilintervention“**

Verfasserin

Caroline Purer, Bakk.rer.nat

Angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, im Juli 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 066 838

Studienrichtung lt. Studienblatt: Masterstudium Ernährungswissenschaften

Betreuer: Univ. Prof. Dr. Karl-Heinz Wagner

Ich versichere hiermit,

dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen
Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe
bedient habe und,

dass ich diese Diplomarbeit bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner
Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
1 Einleitung und Fragestellung.....	1
2 Literaturüberblick.....	4
2.1 Definition des Alters.....	4
2.2 Physiologische und anatomische Veränderungen im Alter.....	4
2.2.1 Gewicht.....	5
2.2.2 Body Mass Index.....	6
2.2.3 Knochenstoffwechsel.....	6
2.2.4 Verdauungssystem.....	7
2.3 Ernährung im Alter.....	8
2.3.1 Definition und Ursachen von Mangelernährung.....	8
2.3.2 Folgen einer Mangelernährung.....	9
2.3.4 Situation in Pensionistenwohnheimen und Privathaushalten.....	10
2.4 Energie- und Nährstoffbedarf im Alter.....	12
2.4.1 Energiebedarf im Alter.....	12
2.4.2 Nährstoffbedarf im Alter.....	13
2.5 Probleme und Risiken in der Ernährung älterer Menschen.....	20
2.5.1 Supplemente im Alter.....	20
2.5.2 Sarkopenie.....	21
2.6 Körperliche Aktivität.....	21
2.7 Missreporting.....	22
3 Material und Methoden.....	23
3.1 Studienziel.....	23
3.2 Studiendesign.....	23
3.2.1 StudienteilnehmerInnen.....	24
3.2.2 Ein- und Ausschlusskriterien.....	24
3.2.3 Ablauf der Studie.....	25
3.2.4. Studienort.....	26
3.2.5 Fragebogen.....	27
3.3 Ernährungsintervention.....	28
3.4 Bewegungsintervention.....	30
3.5 Kontrollgruppe – Kognitionsgruppe.....	31

3.6 Anthropometrische Daten	31
3.6.1 Körpergröße	31
3.6.2 Körpergewicht	31
3.6.3 BMI – Body Mass Index	31
3.7 Statistische Auswertung.....	32
4 Ergebnisse	33
4.1 StudienteilnehmerInnen	33
4.2 Nährstoffe	34
4.3 Aufnahmedaten und Empfehlungen	35
4.3.1 Aufnahme von Energie, Hauptnährstoffen, Ballaststoffen, Cholesterin und Wasser	35
4.3.2 Aufnahme von Vitaminen.....	37
4.3.3 Aufnahme von Mineralstoffen	40
4.4 Hypothesen	42
4.4.1 1. Hypothese: Unterschiede zwischen den Häusern	42
4.4.2 2. Hypothese: Unterschiede in Gruppen	51
4.4.3 3. Hypothese: Unterschiede in Altersgruppen	60
4.4.4 4. Hypothese: Unterschiede zwischen Geschlechtern	61
5 Diskussion.....	63
5.1 Nährstoffaufnahme und -empfehlungen.....	63
5.2 Nährstoffunterschiede zwischen den Häusern	71
5.3 Nährstoffunterschiede zwischen den Gruppen.....	71
5.4 Nährstoffunterschiede zwischen Altersgruppen	73
5.5 Unterschiede zwischen den Geschlechtern	73
6 Schlussbetrachtung.....	75
7 Zusammenfassung: Deutsch.....	77
8 Summary	79
9 Literaturverzeichnis.....	81
Anhang	90

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Statistik des Bevölkerungsstandes	1
Abb. 2: Kreislauf der Mangelernährung (NESTLE HEALTH SCIENCES)	10
Abbildung 3: Verteilung der männlichen und weiblichen Probanden in den gebildeten Altersgruppen	33
Abb. 4: Vergleich der prozentuellen Aufnahme der Hauptnährstoffe. Links: gemessene Werte; Rechts: Empfehlungen laut D-A-CH.....	36
Abb. 5: Unterschiedliche Aufnahme von Folat zwischen den Geschlechtern zu Beginn der Studie.....	39
Abb. 6: Unterschiedliche Aufnahme von Jod zwischen den Häusern zu Beginn der Studie	44
Abb. 7: Unterschiedliche Aufnahme von Vitamin B2 zwischen den Häusern zu Beginn der Studie.....	46
Abb. 8: Unterschiedliche Aufnahme von Cholesterin zwischen den Häusern zu Beginn der Studie.....	47
Abb. 9: Unterschiedliche Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren zwischen den Häusern zu Beginn der Studie	49
Abb. 10: Unterschiedliche Aufnahme von n-6-Fettsäuren zwischen den Häusern zu Beginn der Studie.....	50
Abb. 11: Vergleich der Calciumaufnahme der Gruppen und Empfehlung.....	52
Abb. 12: Vergleich der Phosphoraufnahme der Gruppen und Empfehlungen	53
Abb. 13: Vergleich der Vitamin B1-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen	54
Abb. 14: Vergleich der Vitamin B12-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen	55
Abb. 15: Vergleich der Pantothersäureaufnahme der Gruppen und Empfehlungen.....	56
Abb. 16: Vergleich der Vitamin B6-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen	57
Abb. 17: Vergleich der Folataufnahme der Gruppen und Empfehlungen	58
Abb. 18: Vergleich der Vitamin D-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen	59
Abb. 19: Vergleich der Vitamin K-Aufnahme der Altersklassen mittels Boxplot	61
Abb. 20: Vergleich der Vitamin B12-Aufnahme der beiden Geschlechter mittels Boxplot	62

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Energie- und Nährstoffempfehlungen für Personen im Alter von 65 Jahren oder älter pro Tag bei einem PAL von 1,4* (D-A-CH, 2012)	18
Tab. 2: Nährwertinformationen des für die Ernährungsintervention verwendeten Proteinsupplements FortiFit von Nutricia	29
Tab. 3: Durchschnittliche Aufnahmewerte von Energie, Hauptnährstoffen, Ballaststoffen, Cholesterin und Wasser	35
Tab. 4: Durchschnittliche Aufnahmemengen von Vitaminen im Vergleich zu den empfohlenen Werten	37
Tab. 5: Einteilung der Folataufnahme in Quartile.....	39
Tab. 6: Einteilung der Vitamin B12-Aufnahme in Quartile	39
Tab. 7: Einteilung der Vitamin D-Aufnahme in Terzile.....	40
Tab. 8: Durchschnittliche Aufnahmemengen von Mineralstoffen im Vergleich zu den empfohlenen Werten	40
Tab. 9: Darstellung der Jodaufnahme in Terzilen	41
Tab. 10: Einteilung der Calciumaufnahme in Quartile	41
Tab. 11: Aufnahme von Jod in µg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie	42
Tab. 12: Signifikante Unterschiede in der Jodaufnahme zwischen den einzelnen Häusern	43
Tab. 13: Unterschiedliche Aufnahmemengen von Kochsalz zwischen den Häusern zu Beginn der Studie	44
Tab. 14: Aufnahme von Vitamin B2 in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie	44
Tab. 15: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von Vitamin B2 zwischen den Häusern ..	45
Tab. 16: Aufnahme von Cholesterin in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie	46
Tab. 17: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von Cholesterin zwischen den Häusern..	47
Tab. 18: Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern	48
Tab. 19: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren zwischen den Häusern	48

Tab. 20: Aufnahme von n-6-Fettsäuren in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie	49
Tab. 21: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von ω -6-Fettsäuren zwischen den einzelnen Häusern	50
Tab. 22: Verhältnisse der n-3 und n-6 Fettsäuren der Häuser	51
Tab. 23: Aufnahme von Calcium in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den unterschiedlichen Gruppen zu Beginn der Studie	52
Tab. 24: Aufnahme von Phosphor in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie	53
Tab. 25: Aufnahme von Vitamin B1 in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie	54
Tab. 26: Aufnahme von Vitamin B12 in μ g (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie	55
Tab. 27: Aufnahme von Pantothensäure in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie	56
Tab. 28: Aufnahme von Vitamin B6 in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie	57
Tab. 29: Aufnahme von Folat in μ g (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie	58
Tab. 30: Aufnahme von Vitamin D in μ g (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen	59
Tab. 31: Aufnahme von Vitamin K in μ g (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Altersklassen zu Beginn der Studie	60
Tab. 32: Aufnahme von Vitamin B12 in μ g (Mittelwert und Standardabweichung) der beiden Geschlechter zu Beginn der Studie	62

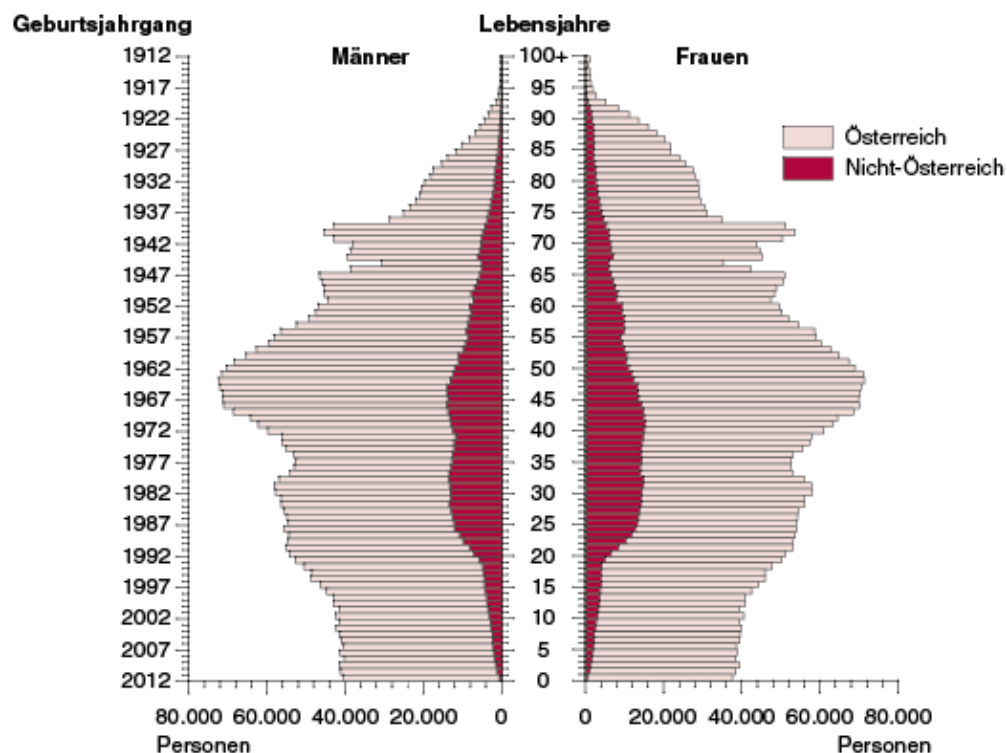
Abkürzungsverzeichnis

AD	Haus Atzgersdorf
BMI	Body Mass Index
FFQ	Food Frequency Questionnaire
HW	Haus Hohe Warte
KWP	Kuratorium Wiener Pensionisten-Wohnhäuser
LA	Haus Leopoldau
LBM	Lean Body Mass
MG	Haus Mühlengrund
MNA	Mini Nutritional Assessment
MW	Mittelwert
PAL	Physical Activity Level
SD	Standardabweichung
TB	Haus Tratzerberg
WHO	World Health Organization

1 Einleitung und Fragestellung

In Anbetracht dessen, dass die Lebenserwartung in Österreich und vielen anderen Ländern weiter im Steigen ist, ist es wichtig, sich mit der immer älter werdenden Bevölkerung und ihrer Lebensqualität zu beschäftigen. Es gibt verschiedene Faktoren, die Einfluss auf die Lebensqualität nehmen. Einer dieser Faktoren ist die Ernährung. Sie kann einen wesentlichen Beitrag zur Gesunderhaltung leisten und dadurch das Wohlbefinden und die Selbstständigkeit im Alter fördern. Mangelernährung ist ein häufig auftretendes Problem im Alter und betrifft nicht nur Personen, die in Pensionistenwohnheimen untergebracht sind, sondern auch solche, die im eigenen Heim wohnen. Der Anteil der über 65-jährigen in der österreichischen Bevölkerung liegt bei 17,9% und wird im Jahr 2030 bei 24,0% liegen (Statistik Austria, Stand 2012).

Bevölkerungspyramide am 1.1.2013 nach dem Geburtsland



Q: STATISTIK AUSTRIA, Statistik des Bevölkerungsstandes. Erstellt am 15.07.2013.

Abb. 1: Statistik des Bevölkerungsstandes

Appetitlosigkeit, verschlechterter Geruch- und Geschmackssinn, Kau- und Schluckbeschwerden können die Entstehung von Mangelernährung begünstigen. Es ist daher von großer Bedeutung, die Ernährung im Alter dementsprechend anzupassen und zu optimieren. Verschiedenste Erkrankungen, wie die des Herz-Kreislauf-Systems, des Verdauungstraktes oder Krebserkrankungen, zählen zu den häufigsten Todesursachen im Alter. Bei allen genannten handelt es sich um ernährungsabhängige Erkrankungen. (ELMADFA und LEITZMANN, 2004).

Während des Alterungsprozesses kommt es zu physiologischen und anatomischen Veränderungen. Die fettfreie Masse wird zugunsten der Fettmasse abgebaut. Der Körperfettanteil von männlichen 20-Jährigen liegt bei 15%, bei 70-jährigen Männern hingegen ist sie doppelt so hoch (DARMON et al., 2010).

Die Abnahme der fettfreien Masse führt dazu, dass sich der Grundumsatz verringert. Dadurch ist der Energiebedarf bei älteren Personen vermindert. Unverändert bleibt hingegen der Bedarf an essentiellen Nährstoffen, weshalb es notwendig ist, nährstoffdichte Nahrungsmittel auszuwählen und regelmäßige Mahlzeiten einzuplanen. Besonderes Augenmerk ist hier auf die Gesamtenergiezufuhr, aber auch auf die Zufuhr von Protein zu legen. Ein weiterer Grund für den verminderten Energiebedarf ist die immer seltener werdende körperliche Aktivität im Alter.

Der fortgeschrittene Verlust von Muskelmasse und Muskelkraft und die damit verbundenen Funktionalitätseinbußen im Alter, werden als Sarkopenie bezeichnet (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Dadurch kann es häufig zu Verschlechterungen des Gleichgewichtssinnes und in Folge zu Stürzen im Alltag kommen. Nicht nur die Ernährung, sondern auch regelmäßige Bewegung können hier positive Wirkungen im Sinne einer Verbesserung haben.

Ziel der Arbeit ist es, die Auswirkungen einer Lebensstilintervention, bei der sowohl Ernährung als auch Bewegung eingeschlossen wurden, auf den Gesundheitszustand zu beobachten und zu erforschen. Es wurde der bestehende Ernährungszustand vor der Intervention untersucht, aber auch, ob es innerhalb der ProbandInnengruppen unterschiedliche Nährstoffaufnahmen gegeben hat. Die Ernährungserhebung wurde

mit Hilfe eines standardisierten, validierten 24-h-recalls durchgeführt, bei dem die ProbandInnen einen Fragebogen zu ihrer täglichen Nährstoffaufnahme auszufüllen hatten. Alle ProbandInnen wohnen in verschiedenen Pensionistenwohnheimen. Die Arbeit wurde im Rahmen der Forschungsplattform „Active Ageing“, die die Auswirkungen der oben genannten Faktoren auf den Gesundheitszustand der PensionistInnen erforscht, verfasst.

2 Literaturüberblick

2.1 Definition des Alters

Das Alter wird laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) in 5 Stufen eingeteilt:

- 50-60 Jahre: alternde Menschen
- 61-75 Jahre: ältere Menschen
- 76-90 Jahre: alte Menschen
- 91-100 Jahre: sehr alte Menschen
- > 100 Jahre: langlebige Menschen

Auch in Bezug auf die Agilität der Senioren wurden Klassifizierungen erstellt:

- Unabhängig lebende werden als „Go-Goes“,
- Hilfsbedürftige als „Slow-Goes“ und
- Pflegebedürftige Senioren als „No-Goes“ bezeichnet (LÜCKERATH und MÜLLER-NOTHMANN, 2008).

Trotz dieser Einteilungen muss gesagt werden, dass der Gesundheitszustand der SeniorInnen sehr unterschiedlich sein kann und nicht alle SeniorInnen in Kategorien eingeteilt werden können. Das Alter sagt nicht automatisch etwas über den Gesundheitszustand einer Person aus. So gibt es agile und gesunde sehr alte Menschen, aber auch ältere Menschen, deren Gesundheitszustand nicht optimal ist. Die ProbandInnen der vorliegenden Studie gehören den Kategorien älterer Menschen bis sehr alte Menschen an und können als „Go-Goes“ bezeichnet werden.

2.2 Physiologische und anatomische Veränderungen im Alter

Im Laufe des Lebens verändert sich die Körperzusammensetzung. Diese Änderungen setzen schon vor dem 30. Lebensjahr ein und es kommt zu einem Abbau der Lean Body Mass (LBM), der fettfreien Körpermasse, und gleichzeitig zu einer Vermehrung des Fettgewebes. Die Verteilung der Fettmasse liegt dabei eher im abdominalen

Bereich, es kommt zu intrahepatischen aber auch intramuskulären Ablagerungen (GOODPASTER et al., 2006). Die Verringerung der fettfreien Masse wird durch die Einlagerung von Fett kompensiert, es erfolgt daher kein Gewichtsverlust. Die fettfreie Masse hat einen großen Einfluss auf den Grundumsatz. Mit ihrem Verlust, der etwa 2% pro Dekade beträgt, verringert sich der Grundumsatz des Menschen. Dazu kommt ein verminderter Leistungsumsatz, da die körperliche Aktivität mit dem Alter abnimmt. All das führt zu einem geringeren Energiebedarf älterer Personen, die Verminderung beträgt durchschnittlich 300-400 kcal pro Tag und liegt laut den D-A-CH-Referenzwerten bei 2000 kcal für Männer und 1600 kcal für Frauen (ELMADFA und LEITZMANN, 2004).

Der Anteil der Muskelmasse liegt bei jungen Menschen etwa bei 30%. Mit dem Älterwerden verringert sich der Anteil der Skelettmuskulatur. Dies wird durch wenig körperliche Aktivität begünstigt, sodass bei 75-Jährigen Menschen dieser Anteil um mehr als die Hälfte absinken kann (NIEMANN et al., 2009).

Auch das Körperwasser ist den altersbedingten Veränderungen unterworfen. Während beim Fötus der Anteil des Gesamtkörperwassers bei 70% liegt, weisen Personen bis zum 85. Lebensjahr einen Gesamtkörperwassergehalt von nur mehr 45-50% auf. Die Funktionen des Wassers im Körper sind u.a. der Nährstofftransport, die Wärmeregulation und die Dispersion von wasserlöslichen Medikamenten (ELMADFA und LEITZMANN, 2004).

2.2.1 Gewicht

Bei jüngeren Senioren kommt es eher zu einer Steigerung des Körpergewichtes, was oft zu Übergewicht führen kann, während ab dem 70. Lebensjahr bei beiden Geschlechtern ein Gewichtsverlust zu erwarten ist. Es kann sich ein Gewichtsverlust von ca. 250 g pro Jahr einstellen (GOODPASTER et al., 2006). Ein durch Erkrankung eingetretener Gewichtsverlust kann von SeniorInnen durch Ernährung schlechter wieder ausgeglichen werden, als von jüngeren Menschen (ARENS-AZEVEDO, 2005). Aktuell sind jedoch ein Drittel der österreichischen Senioren von Übergewicht bzw. von

Adipositas betroffen. Seniorinnen weisen mit 37% häufiger Übergewicht auf als Senioren mit 27,5% (ELMADFA et al., 2012).

2.2.2 Body Mass Index

Der Body Mass Index nimmt mit dem Alter zu. Die Auswirkungen des Body Mass Index auf die Mortalität von älteren Personen ist jedoch umstritten. In zwei norwegischen Kohortenstudien wurde herausgefunden, dass ein BMI unter 25 bei älteren Menschen mit einer erhöhten Mortalität einhergeht. Die geringste Mortalität wurde bei Männern mit BMI-Werten von 25 bis 29,9 und bei Frauen mit BMI-Werten von 25 bis 32,4 gefunden. Übergewichtige Personen (BMI-Bereich 25-29,9) wiesen die geringste Mortalität auf (KVAMME et al., 2011). Für ältere Personen gelten daher folgende BMI-Werte als optimal (NRC, 1989):

Untergewicht	BMI < 24
Normalgewicht	BMI 24-29
Übergewicht/Adipositas	BMI > 29

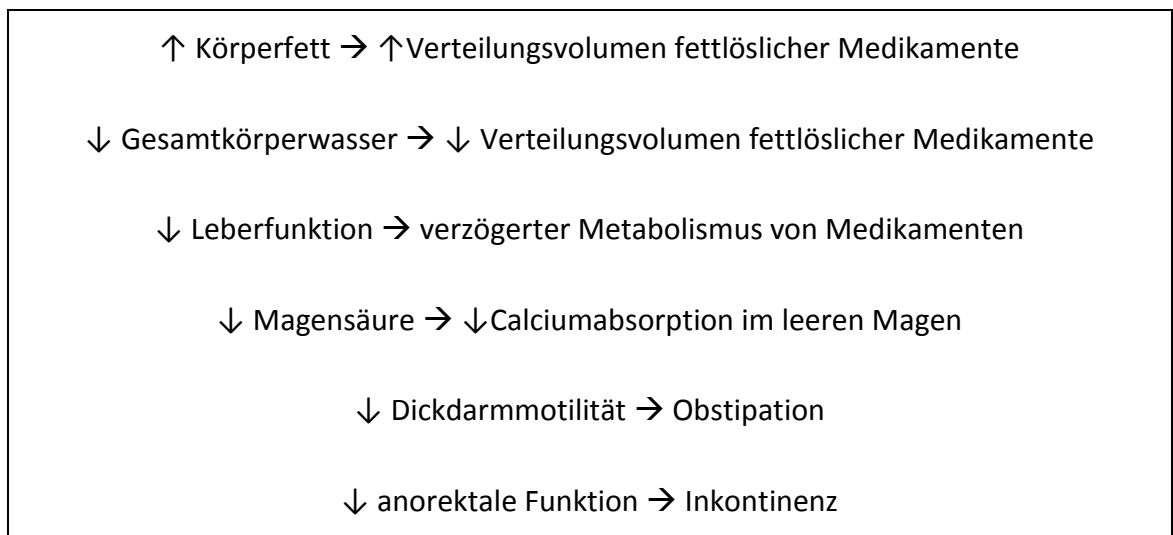
2.2.3 Knochenstoffwechsel

Der Aufbau der Knochenmasse ist zwischen dem 30. und 35. Lebensjahr abgeschlossen. Je mehr in diesen Jahren davon aufgebaut wird, desto besser ist die Ausgangssituation für den im Alter einsetzenden Knochenabbau. Durch hormonelle Veränderungen, insbesondere bei Frauen, kann sich das Knochengewebe mehr oder weniger schnell abbauen. Das dafür verantwortliche Hormon Östrogen wird hauptsächlich in Adipozyten gebildet, wodurch ein höherer Körperfettanteil schützende Wirkung gegenüber Osteoporose haben kann. Neben der Calciumzufuhr spielen noch andere Faktoren eine wichtige Rolle (ELMADFA und LEITZMANN, 2004).

2.2.4 Verdauungssystem

Im Alter kommt es zu Veränderungen im Verdauungssystem. Die Organmassen von Leber und Bauchspeicheldrüse verringern sich – dadurch ist die Fettverdauung und Bildung von Enzymen beeinträchtigt. Die Entgiftungsleistung der Leber und die Darmbewegungen sind vermindert. Damit verbunden ist ein häufigeres Auftreten von Obstipation bei älteren Menschen. Auch die Funktionsfähigkeiten des Magens verschlechtern sich, wodurch in weiterer Folge die Bioverfügbarkeit diverser Nährstoffe negativ beeinflusst wird (VOLKERT, 1997).

In folgender Übersicht sind die physiologischen Veränderungen mit ihren Konsequenzen dargestellt (DIETEL et al., 2003):



→ ... führt zu

↑ ... erhöht

↓ ... vermindert

2.3 Ernährung im Alter

2.3.1 Definition und Ursachen von Mangelernährung

In der Geriatrie beschreibt der Begriff Mangelernährung die Tatsache einer defizitären Energie- und Nährstoffversorgung, die in weiterer Folge ungünstige klinische Konsequenzen mit sich bringen kann. Je schwerer ein Mensch erkrankt und je immobiler dieser ist, desto höher ist die Gefahr einer Mangelernährung (KASPER und BURGHARDT, 2009).

Die Mangelernährung bei älteren Personen ist vor allem in Pensionistenwohnheimen noch zu wenig erforscht. Es ist bekannt, dass die Gabe von Supplementen bei der Behandlung von Mangelernährung helfen kann, eindeutige Beweise hierfür liegen speziell für Menschen in Pensionistenwohnheimen kaum vor (STANGE et al., 2013). Tatsache ist, dass Mangelernährung bei älteren Menschen häufig auftreten kann, ein Problem darstellt und vielfältige Ursachen haben kann. Dazu zählen Veränderungen des Geruchs- und Geschmackssinnes, Kau- und Schluckbeschwerden, die durch Zahnverlust und reduzierte Speichelsekretion hervorgerufen werden, Appetitlosigkeit, die oft aus Medikamenteneinnahme oder Erkrankungen resultiert (ELMADFA und LEITZMANN, 2004). Speziell SeniorInnen, die in Pensionistenwohnheimen oder Krankenhäusern leben, sind häufig von Mangelernährung betroffen (TÖRMA et al., 2013). Ein internationales Experten-Meeting äußert sich diesbezüglich wie folgt: „Bedingt durch unterschiedliche Definitionen, finden sich in der Literatur divergierende Angaben zur Prävalenz der Mangelernährung im Alter. Es besteht Konsens, dass die Größenordnung bei unabhängig lebenden, gesunden Senioren 0-10% und bei Senioren im Krankenhaus oder Altenheim 40-60% beträgt. Die Prävalenz und das Risiko für eine Mangelernährung im Alter sind dabei proportional zum Ausmaß der Multimorbidität, der Immobilität und der Abhängigkeit von unterstützenden Personen.“ (BAUER et al., 2006). Die neue Umgebung und ein ungewohntes Speisenangebot in einem Pensionistenwohnheim können auch dazu beitragen, dass sich das Ernährungsverhalten ändert (HESEKER, 2003). Vermindertes Durstempfinden im Alter

führt häufig zu einer zu geringen Flüssigkeitsaufnahme (ARENS-AZEVEDO, 2005). Dadurch kommt es zu einem Hämatokritanstieg und zu einer leichteren Blutgerinnung. Das Risiko für Erkrankungen wie Schlaganfall oder Herzinfarkt steigt und die Versorgung von Organen, wie dem Gehirn, sinkt. Vergesslichkeit und Konzentrationsstörungen können hier die Folgen sein (HERZBERGER, 2005).

2.3.2 Folgen einer Mangelernährung

Alte Menschen verfügen häufig kaum mehr über ein Durstgefühl. Dabei ist es von großer Bedeutung, eine ausreichende Menge an Flüssigkeit zu konsumieren, damit alle Körperfunktionen aufrechterhalten werden. Zu diesen Funktionen zählt die Regulierung der Körpertemperatur, aber auch die geistige Leistungsfähigkeit. Erste klinische Symptome einer zu geringen Flüssigkeitsaufnahme sind Mundtrockenheit und Austrocknung der Schleimhäute. In weiterer Folge kann es auch zu Verwirrtheit, Apathie und Kreislaufproblemen kommen (LEITZMANN et al., 2001).

Weitere Folgen einer Mangelernährung können eine Verringerung der Muskelmasse und –kraft, dessen Funktionalität, der Knochenmasse, der kognitiven Leistung und der Wundheilung sein. Mangelernährung führt auch zu einem erhöhten Sturz-, Fraktur- und Infektionsrisiko, erhöhter Sterblichkeit und vermehrter Erschöpfung (ABDAL QADER MA et al., 2012).



Abb. 2: Kreislauf der Mangelernährung (NESTLE HEALTH SCIENCES)

Wie erwähnt kann Mangelernährung vielerlei Ursachen haben. Sind gewisse Ursachen bereits vorhanden, bringt dies auch bestimmte Folgen mit sich. Ein Kreislauf mit negativen Begleiterscheinungen entsteht. Es gilt, diesen Kreislauf mithilfe bestimmter Maßnahmen, zu durchbrechen, um Erkrankungen zu vermeiden.

2.3.4 Situation in Pensionistenwohnheimen und Privathaushalten

Von Mangelernährung sind oftmals sowohl Personen, die in Privathaushalten wohnen betroffen, als auch Personen, die in Pensionistenwohnheimen untergebracht sind. In einer Studie aus Deutschland wurden Senioren, die in Altenwohnheimen wohnten, auf ihren Ernährungsstatus hin untersucht. Die Erhebungen wurden mittels eines genauen, 3-tägigen Wiegeprotokolls und Fragebögen durchgeführt, insgesamt nahmen 67 Personen an der Studie teil. Die Empfehlungen der DGE für die Zufuhr der Vitamine B1, B2, B6, Folat, Vitamin C, Vitamin D und Vitamin E wurden nicht erreicht, wobei die Aufnahme von Vitamin D am deutlichsten darunter lag. Auch die Empfehlungen für die Zufuhr von den Mineralstoffen Calcium, Magnesium, Zink und Jod, wobei die

Jodaufnahme am schlechtesten ausgefallen ist, wurde nicht erreicht. 50% der ProbandInnen hatten Probleme beim Kauen und mehr als 25% litten unter Schluckbeschwerden (SCHMID und HESEKER, 2001).

In einer weiteren prospektiven Studie aus Deutschland wurde der Ernährungszustand von 773 BewohnerInnen in verschiedenen Altenpflegeheimen untersucht. Auch hier zeigten sich ähnliche Ergebnisse zur davor genannten Studie (DGE, 2008).

Eine weitere in Deutschland durchgeführte Studie an 1900 Männern und Frauen im Alter von 65 Jahren und darüber, kommt zu dem Ergebnis, dass die Fett- und Proteinaufnahme von selbstständigen, in Privathaushalten lebenden SeniorInnen über den D-A-CH Referenzwerten liegt, die Aufnahme von Kohlenhydraten und Ballaststoffen jedoch zu gering ist. Wieder ist die Aufnahme von Vitamin D und Folat zu gering (DGE, 2000).

Aus einer im Jahr 2002 verfassten Diplomarbeit am Institut der Ernährungswissenschaften der Uni Wien geht hervor, dass SeniorInnen, unabhängig davon, ob sie in Privathaushalten oder Pensionistenwohnheimen wohnhaft waren, viele Empfehlungen nicht erreichen. Dies betrifft vor allem nährstoffdichte Lebensmittel¹ wie Obst, Gemüse und andere Produkte pflanzlichen Ursprungs. Milchprodukte werden in Privathaushalten häufiger verzehrt als in Pensionistenwohnheimen, Fisch steht hingegen in Pensionistenwohnheimen öfters am Speiseplan (WÖSS, 2002). Dies ist wohl auf das Speisenangebot in Wohnheimen zurückzuführen.

Man kann also erkennen, dass es sowohl Über- als auch Unterversorgungen mit bestimmten Nährstoffen gibt, unabhängig davon, ob SeniorInnen in Privathaushalten oder Pensionistenwohnheimen leben.

Die Ergebnisse des österreichischen Ernährungsberichtes 2008 zeigen ähnliche Ergebnisse wie die der oben genannten Diplomarbeit. Die verzehrten Mengen an Obst

¹ Unter nährstoffdichten Lebensmitteln sind Lebensmittel zu verstehen, die bei relativ geringem Energiegehalt reich an essentiellen Nährstoffen sind (ELMADFA und LEITZMANN 1998)

und Gemüse lagen deutlich unter den Empfehlungen, dasselbe gilt für Hülsenfrüchte und Milch und Milchprodukte. Tierische Produkte wurden in zu hohem Ausmaß konsumiert, besonders rotes Fleisch und Wurstwaren. Der Fischkonsum lag unter den Empfehlungen (ELMADFA et al., 2009).

Laut österreichischen Ernährungsbericht 2012 sieht die Situation bei SeniorInnen nicht wesentlich anders aus. Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte, Getreide und Kartoffeln, Milch und Milchprodukte, Eier und Fisch werden nicht den Empfehlungen entsprechend konsumiert, die Aufnahme der genannten Lebensmittel erfolgt zu selten. Zu häufig hingegen werden wiederum Fleisch, Wurst, Öl, Margarine und Butter konsumiert (ELMADFA et al. 2012).

2.4 Energie- und Nährstoffbedarf im Alter

2.4.1 Energiebedarf im Alter

Aufgrund der verringerten fettfreien Masse und der körperlichen Aktivität nimmt der Energiebedarf im Alter ab. Die D-A-CH-Referenzwerte legen daher folgenden Richtwert für die tägliche Nahrungsenergiezufuhr von älteren Menschen fest: 34 bzw. 33 kcal/kg Körpergewicht für Männer bzw. Frauen ≥ 65 Jahre mit mittlerer körperlicher Aktivität (DGE, 2008). Es stellt eine große Herausforderung dar, die Ernährung dem verringerten Energiebedarf anzupassen. Schließlich ist der Energiebedarf, nicht aber der Bedarf an essentiellen Nährstoffen vermindert. Dieser kann für bestimmte Nährstoffe sogar erhöht sein (US Department of Agriculture, Food and Nutrition Information Center, 2011). Oftmals bleibt die Ernährung der SeniorInnen im Alter gleich, wodurch sich folglich der Fettanteil zusätzlich erhöht (EVANS, 1998). Aktuell entspricht die Energieaufnahme österreichischer SeniorInnen in etwa den Referenzwerten bei geringer körperlicher Aktivität. Seniorinnen überschreiten den Richtwert um 1%, Senioren unterschreiten ihn um 4% (ELMADFA et al., 2012).

2.4.2 Nährstoffbedarf im Alter

Makronährstoffe und Ballaststoffe

Die Empfehlungen für ältere Menschen für die Aufnahme von Kohlenhydraten, Ballaststoffen und Fett unterscheiden sich im Vergleich zu den Empfehlungen für jüngere Menschen nicht. Auch für Protein gelten dieselben Empfehlungen, nämlich 0,8 g/kg Körpergewicht. Lediglich für gebrechliche SeniorInnen gelten erhöhte Empfehlungen: 1,0 – 1,3 g/kg Körpergewicht werden hier als sinnvoll erachtet (MORAIS et. al, 2006).

Kohlenhydrate

Der Anteil der Kohlenhydrate an der täglichen Energiezufuhr soll für SeniorInnen bei mindestens 50% liegen. Kohlenhydrate liefern weniger Energie als Fett, stellen aber eine sehr wichtige Energiequelle in der menschlichen Ernährung dar. Ideale Quellen für Kohlenhydrate sind Obst, Gemüse, Getreideprodukte aus Vollkorn und Kartoffeln. Durch den Verzehr dieser Produkte werden eine langanhaltende Sättigung und eine vergleichsweise geringe Beeinträchtigung des Blutzuckerspiegels erreicht. Österreichische Seniorinnen unterschreiten die Empfehlung mit 45% der bezogenen Energie aus Kohlenhydraten (ELMADFA et al., 2012).

Ballaststoffe

Für ältere Personen ist es wichtig, ballaststoffhaltige Lebensmittel auszuwählen und regelmäßig zu konsumieren. Meist werden die Empfehlungen für die Ballaststoffzufuhr, die derzeit bei 30 g/d liegt, nicht erreicht. Hinsichtlich der beeinträchtigten Verdauungsfunktion im Alter können Ballaststoffe positive Auswirkungen haben. Gleichzeitig muss aber auch auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr geachtet werden. Bei gebrechlichen und untergewichtigen Personen kann es sein, dass aufgrund des verringerten Appetits die Sättigung der Ballaststoffe besonders lange anhält und dadurch weniger gegessen wird und somit nicht genügend

Nährstoffe aufgenommen werden. Dies kann zu einer Verschlechterung des Ernährungsstatus kommen (BERNSTEIN et al., 2012).

Proteine

Trotz des möglicherweise erhöhten Bedarfs an Protein sinkt dessen Aufnahme mit dem Alter (FULGONI, 2008). Es ist daher von besonderer Bedeutung, qualitativ hochwertiges Protein in ausreichender Menge aufzunehmen. Der Abbau der Muskelmasse im Alter kann durch eine zu geringe Aufnahme an Protein noch verstärkt werden. Der Alterungsprozess bringt keinerlei Verschlechterungen der Fähigkeit, hochqualitatives Protein aus der Nahrung für den Aufbau von Muskelmasse nach einem Krafttraining heranzuziehen, mit sich (SYMONS et al., 2011; SYMONS et al., 2007). Es gibt Hinweise dafür, dass die Obergrenze an Protein, das mit einer Mahlzeit aufgenommen wird und für die Synthese von Muskelgewebe verwendet werden kann, etwa bei 30 g liegt (SYMONS et al., 2009). Daher wird von einigen Experten empfohlen, dass ältere Personen pro Mahlzeit 25-30 g hochqualitatives Protein aufnehmen sollen (PADDON-JONES und RASMUSSEN, 2009). Wird zu wenig Protein pro Tag aufgenommen, drohen negative Folgen wie verzögerte Wundheilung, Funktionsstörungen des Immunsystems, damit verbunden längere Erholungszeiten im Fall einer Erkrankung und verminderte Hautelastizität und –fragilität (CHERNOFF, 2004). Österreichische PensionistInnen erreichen mit 0,9 g/kg Körpergewicht die Empfehlungen (ELMADFA et al., 2012).

Fette

Der Anteil der aus Fett bezogenen Energie soll für SeniorInnen – gleich wie für Erwachsene – bei maximal 30% der Gesamtenergiezufuhr liegen. Dabei ist besonders auf das Verhältnis von ω -3 und ω -6-Fettsäuren und auf den Anteil von gesättigten Fettsäuren zu achten. Da pflanzliche Lebensmittel, aber auch Fisch gute Quellen für essentielle Fettsäuren sind, ist es wichtig, regelmäßig solche in die Ernährung einzubauen. So kann der Bedarf essentieller Fettsäuren gedeckt werden und deren positiven Wirkungen genutzt werden. Außerdem ist die Resorption fettlöslicher

Vitamine von einer adäquaten Fettzufuhr abhängig. Es ist also wichtig, Fett in ausreichender Menge zuzuführen, Qualität steht hier jedoch vor Quantität.

In einer in Finnland durchgeführten Studie an 3660 Personen im Alter von über 65 Jahren wurde der Zusammenhang zwischen dem Fischkonsum und subklinischen Anomalien im Gehirn untersucht. Es wurde mithilfe von MRI scans und FFQs gearbeitet. Die Ergebnisse zeigten, dass jene Personen, die 3-mal pro Woche und öfters fetten Fisch (Thunfisch oder anderen) konsumierten, eine geringere Prävalenz für subklinische Infarkte aufwiesen, als die Personen, die weniger als einmal pro Monat Fisch konsumierten. Der regelmäßige Fischkonsum wurde auch mit einer Steigerung der weißen Masse im Gehirn assoziiert. Die Ergebnisse gelten jedoch nicht für Fisch, der in frittierte Form gegessen wurde (VIRTANEN et al., 2008).

Österreichische SeniorInnen überschreiten den empfohlenen Anteil an Fett mit einer Aufnahme von 37% (Seniorinnen) bzw. 35% (Senioren). Entscheidend ist immer die Qualität des aufgenommenen Fettes. Die Aufnahme gesättigter Fettsäuren liegt bei beiden Geschlechtern bei 15-16%. Damit wird die Empfehlung der D-A-CH Referenzwerte von 10% der täglichen Gesamtenergiezufuhr überschritten (ELMADFA et al., 2012).

Mikronährstoffe und kritische Nährstoffe

Eine adäquate Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen ist besonders im Alter von großer Bedeutung. Einige dieser Mikronährstoffe werden nicht in ausreichender Menge aufgenommen, die Aufnahme liegt unter den Referenzwerten. Daher können manche Nährstoffe als kritisch angesehen werden. Im Alter sind mehrere Nährstoffe davon betroffen (DGE, 2009).

Die Versorgung mit Vitamin D, den Vitaminen der B-Gruppe, sowie teilweise Vitamin A, C und E ist bei älteren Personen als kritisch anzusehen (HESEKER et al., 2007). Weitere kritische Nährstoffe sind Calcium, Magnesium, Eisen, Jod und Zink (DGE, 2009).

Vitamine

Vitamin D

Einen besonderen Stellenwert nimmt das Vitamin D ein. Es ist in nur wenigen Lebensmitteln enthalten, dazu zählen Hering, Forelle, Makrele, Margarine, Leber und Eigelb. Die endogene Synthese, die durch UVB-Strahlung verursacht wird, spielt bei der Versorgung mit diesem Vitamin die Hauptrolle. Bei älteren Menschen ist die körpereigene Synthese von Vitamin D vermindert, einerseits durch die geringere Syntheseleistung, andererseits durch kürzere und seltener werdende Aufenthalte im Freien. Dies kann zu einem zu niedrigen Status beitragen (D-A-CH, 2012) und zur Entstehung von Osteoporose im Alter führen (MORRIS und ANDERSON, 2010). Der Vitamin D Status hängt mit dem Alter zusammen. Je älter eine Person ist, desto geringer ist der Status an Vitamin D. Zu den wichtigsten Funktionen des Vitamin D zählen der Calcium- und Phosphatstoffwechsel sowie die Knochenbildung.

Folat

Folat zählt zu den Vitaminen der B-Gruppe und ist hauptsächlich in grünem Blattgemüse, aber auch in Fleisch und Milchprodukten enthalten. Die Funktionen von Folsäure bestehen unter anderem in der Zellteilung und Zellneubildung, sowie der Regulation der Homocysteinkonzentration im Blut. Ein zu hoher Homocysteinspiegel wird oft mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen in Zusammenhang gebracht (WALD et al., 2006). Geringe Serumkonzentrationen von Folat und Vitamin B12 und gleichzeitig hohe Serum-Homocysteinspiegel sind mit verminderten kognitiven Funktionen, einem kognitiven Verlust und dem Auftreten von Demenz assoziiert. Trotz dieser Assoziationen gibt es keine klaren Beweise, dass eine Supplementierung mit Folat und Vitamin B12 den kognitiven Verlust oder die Demenz verhindern kann, obwohl die Homocysteinspiegel dadurch auf einen normalen Wert gebracht werden können (VOGEL et al., 2013). Durch einen Mangel an Folat kann es zu einer Störung des Blutbildes kommen (DGE, 2009).

Vitamin B12

Dieses Vitamin kommt fast nur in tierischen Lebensmitteln vor und spielt eine wichtige Rolle in der Blutbildung. Ein Mangel kann Blutarmut, aber auch dauerhafte Schädigungen des Rückenmarks zur Folge haben (DGE, 2009). Die Bioverfügbarkeit von Vitamin B12 ist stark von der Absorption abhängig. Diese kann bei älteren Menschen durch gastrointestinale Erkrankungen und Beschwerden beeinträchtigt sein, weshalb ein Mangel oft nicht auszuschließen ist. Mit zunehmendem Alter steigt das Risiko für einen Befall der Magenschleimhaut mit *Helicobacter pylori*, wodurch es zur Entwicklung einer chronischen Gastritis kommen kann. Dadurch wird die für die Absorption von Vitamin B12 wichtige Produktion des Intrinsic Faktors negativ beeinflusst und so kann ein Mangel hervorgerufen werden (KASPER et al., 2009). Erwachsene Menschen nehmen bei gemischter Kost rund 50% des Vitamin B12 aus der Nahrung auf, ältere Menschen dagegen weniger (D-A-CH, 2012).

Mineralstoffe

Calcium

Calcium kommt als Mineralstoff hauptsächlich in Milchprodukten und verschiedenen Gemüsesorten vor. Wird auf Milchprodukte verzichtet, können Mineralwässer, die Calcium enthalten, zur Bedarfsdeckung dienen. Auch mit Calcium angereicherte Lebensmittel wie Sojamilch und Fruchtsäfte können gute Quellen sein. Calcium ist sowohl an der Nervenreizleitung, als auch an der Bildung von Zähnen und Knochengewebe und anderen wichtigen Funktionen beteiligt. Kommt es zu einer verminderten Aufnahme, ist Osteoporose eine der am häufigsten auftretenden Komplikationen (DGE, 2009). Im Alter reduziert sich die Calciumresorption. Vitamin D begünstigt die intestinale Resorption und die Einlagerung von Calciumsalzen in die organische Matrix des Knochens (KASPER et al., 2009).

Magnesium

Magnesium zählt ebenfalls zu den problematischen Mineralstoffen. Es ist hauptsächlich in Vollkorngetreide und verschiedenen Gemüsesorten enthalten und

trägt, wie das Calcium u.a. zur Knochenmineralisierung bei. Bei Magnesiummangel kann es zu Funktionsstörungen der Herz- und Skelettmuskulatur kommen (DGE, 2009).

Eisen

Gute Quellen für Eisen sind vor allem rotes Fleisch und Hülsenfrüchte. Seine Hauptfunktionen bestehen im Sauerstofftransport und der Blutbildung. Ein Eisenmangel kann sich in Form von Abgeschlagenheit, Erschöpfung und Blutarmut äußern (DGE, 2009). Die österreichische Bevölkerung ist ausreichend mit Eisen versorgt, davon ausgenommen sind Frauen im Alter von 18-50 Jahren. Sie erreichen die Empfehlungen nicht, alle anderen Altersgruppen der Frauen und Männer liegen mit ihrer Eisenaufnahme über dem Referenzwert (ELMADFA et al., 2012).

Jod

Österreichische Senioren erreichen die Empfehlungen für Jod nicht (ELMADFA et al., 2012). Hauptquellen für Jod sind Seefisch und jodiertes Speisesalz. Es beeinflusst über die Regulierung der Schilddrüsenhormone den Energiehaushalt und die Wärmeregulation. Typisch für einen Mangel an Jod ist die Bildung eines Kropfs (DGE, 2009).

Zink

Dieses Spurenelement ist u.a. in Fleisch und Vollkornprodukten enthalten und Bestandteil von Enzymen und Hormonen. Kommt es zu einem Mangel an Zink, können Symptome wie Störungen der Wundheilung, Infektanfälligkeit, Appetitlosigkeit und vieles mehr auftreten (DGE, 2009).

Tab. 1: Energie- und Nährstoffempfehlungen für Personen im Alter von 65 Jahren oder älter pro Tag bei einem PAL von 1,4* (D-A-CH, 2012)

Energie/Nährstoff	Männlich	Weiblich
Energie (kcal)	2000	1600
Hauptnährstoffe		
Fett (% der Energie)	30	30

Protein (g/kg KG)	0,8	0,8
Wasser (ml)	2250	2250
Ballaststoffe (g)	30	30
Vitamine		
β-Carotin (mg-Äquivalent)	1,0	0,8
Biotin (µg)	30-60	30-60
Vitamin B12 (µg)	3,0	3,0
Folat (µg-Äquivalent)	300	300
Niacin (mg-Äquivalent)	13	13
Pantothensäure (mg)	6	6
Vitamin A (mg-Äquivalent)	1,0	0,8
Vitamin B1 (mg)	1,0	1,0
Vitamin B6 (mg)	1,4	1,2
Vitamin B2 (mg)	1,2	1,2
Vitamin B6 (mg)	1,4	1,2
Vitamin C (mg)	100	100
Vitamin D (µg)**	20	20
Vitamin E (mg-Äquivalent)	12	11
Vitamin K (µg)	80	65
Mineralstoffe		
Calcium (mg)	1000	1000
Chlorid (mg)***	830	830
Natrium (mg)***	550	550
Kalium (mg)	2000	2000
Eisen (mg)	10	10
Jod (µg)	180	180
Magnesium (mg)	350	300
Mangan (mg)	2,0-5,0	2,0-5,0
Phosphor (mg)	700	700

Selen (µg)	30-70	30-70
Zink (mg)	10,0	7,0

*PAL (= physical activity level, PAL): Maß für die körperliche Aktivität. Unter üblichen Lebensbedingungen kann der PAL-Wert zwischen 1,2 und 2,4 variieren.

PAL-Wert 1,4: ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität, z. B. Büroangestellte, Feinmechaniker

**Die Vitamin D-Zufuhr über die Ernährung mit den üblichen Lebensmitteln (1 bis 2 µg pro Tag bei Kindern, 2 bis 4 µg pro Tag bei Jugendlichen und Erwachsenen) reicht nicht aus, um den Schätzwert für die angemessene Zufuhr bei fehlender endogener Synthese zu erreichen. Die Differenz zum Schätzwert muss über die endogene Synthese und/oder über die Einnahme eines Vitamin D-Präparats gedeckt werden. Bei häufiger Sonnenbestrahlung kann die gewünschte Vitamin D-Versorgung ohne die Einnahme eines Vitamin D-Präparats erreicht werden.

***1 mmol Natrium entspricht 23,0 mg; 1 mmol Chlorid entspricht 35,5 mg; 1 mmol Kalium entspricht 39,1 mg; 1 g Speisesalz (NaCl) besteht aus je 17 mmol Natrium und Chlorid; $\text{NaCl (g)} = \text{Na (g)} \times 2,54$; 1 g NaCl = 0,4 g Na

2.5 Probleme und Risiken in der Ernährung älterer Menschen

2.5.1 Supplemente im Alter

Bei unzureichender Nährstoffzufuhr ist das Risiko einer Mangelernährung hoch. Wurde bereits eine Mangelernährung diagnostiziert, gibt es verschiedenste Therapiemöglichkeiten. Neben einfachen Maßnahmen wie gemeinsamem Essen, häufigere Mahlzeiten, Mahlzeiten mit erhöhter Energie- und Nährstoffdichte, können Supplemente hilfreich sein. Häufig stehen solche Supplemente als Trinksupplemente zur Verfügung. Sie sollten möglichst reich an Protein und Energie sein (DREY und KAISER, 2011).

Aus einer Metaanalyse aus 62 Studien ging hervor, dass durch die Einnahme von Protein- und Energiesupplementen eine signifikante Gewichtszunahme, Senkung der

Komplikationsrate und eine Reduktion der Mortalität in einer Subgruppe von Mangelernährten erzielt werden konnten (MILNE et al., 2009).

Um der im Alter auftretenden Sarkopenie entgegenzuwirken, muss auf eine ausreichende Proteinaufnahme geachtet werden. Es wurde gezeigt, dass besonders eine Supplementierung damit positive Auswirkungen haben kann (BAUER, 2011).

2.5.2 Sarkopenie

Unter Sarkopenie (wörtlich: Verlust von Fleisch) versteht man den mit dem Alter verbundenen Verlust an Muskelmasse, -kraft und/oder -ausdauer. Die Bedeutung der dadurch entstehenden funktionellen Einschränkungen gelten als Diagnosekriterien (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Sarkopenie besteht aus verschiedenen Stadien. Als Prä Sarkopenie wird der Verlust von Muskelmasse bezeichnet. Liegt zusätzlich eine verminderte Muskelkraft oder ein funktionelles Defizit vor, spricht man von Sarkopenie. Eine schwere Sarkopenie ist durch Vorhandensein aller drei Kriterien erkenntlich. Ursache für diese Erkrankung können Fehlernährung, neuromuskuläre Störungen, eine mitochondriale Dysfunktion als Folge eines chronischen Entzündungszustandes oder hormonelle Dysbalancen sein. Übergewicht und Adipositas lassen eine Sarkopenie nicht auf den ersten Blick erkennen. Man spricht daher immer häufiger von „Sarcopenic Obesity“, wobei diskutiert wird, ob Adipositas direkt einen Einfluss auf Sarkopenie hat (DREY und KAISER, 2011).

2.6 Körperliche Aktivität

Mit dem Alter nimmt das Ausmaß der körperlichen Aktivität ab. Regelmäßige körperliche Aktivität kann jedoch besonders für ältere Personen vielerlei gesundheitliche Vorteile mit sich bringen. Neben dem verminderten altersassoziierten Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko, hat regelmäßiges Krafttraining und aerobes Training Einfluss auf den Ernährungsstatus, speziell wenn es um eine verbesserte Energie- und Nährstoffaufnahme geht (RIVLIN, 2007; EVANS und CRY-CAMPBELL, 1997). Bewegung kann auch den negativen Auswirkungen von medikamentösen

Therapien entgegenwirken. Hierzu zählen vor allem Therapien mit Corticosteroiden. Die Auswirkungen einer solchen Therapie können Depression, Veränderungen der gastrointestinalen Funktionen und Anorexie sein (BERNSTEIN und LUGGEN, 2010). Mehr Bewegung im Alter und regelmäßige körperliche Aktivität können dazu beitragen, verschiedene körperliche Funktionen aufrechtzuerhalten und eine bessere gesundheitsbezogene Lebensqualität zu erreichen. Es ist wichtig, einen aktiven Lebensstil zu pflegen und in irgendeiner Form körperlich aktiv zu sein (USDA, 2011).

Es gibt eine starke Evidenz dafür, dass körperliche Aktivität folgende positive Auswirkungen haben kann (Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008):

- Geringes Risiko für einen verfrühten Tod, für koronare Herzerkrankungen, Schlaganfall, Bluthochdruck, schädliche Blutfettwerte, Diabetes Typ 2, metabolisches Syndrom, Brust- und Colonkrebs
- Prävention von Gewichtsschwankungen
- Gewichtsverlust, speziell in Kombination mit geringerer Energieaufnahme
- Verbesserte kardiorespiratorische und muskuläre Fitness
- Weniger Depressionen
- Verbesserte kognitive Funktionen (speziell bei älteren Personen)

2.7 Missreporting

Die Ernährungserhebung dieser Studie erfolgte mittels 24-Stunden-recalls, FFQ (Food Frequency Questionnaires) und dem MNA (Mini Nutrition Assessment). In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der 24-Stunden-recalls analysiert. Ein Nachteil dieser Erhebungsmethode ist das dafür notwendige Erinnerungsvermögen der StudienteilnehmerInnen. Obwohl bei der vorliegenden Studie die PensionistInnen nicht im Nachhinein den 24-Stunden-recall aufzeichneten, sondern dies schon im Laufe des Tages erfolgte, ist mit Fehlern zu rechnen. Wird mehr aufgezeichnet, als tatsächlich konsumiert wurde, spricht man von Overreporting. Wird die Nahrungsaufnahme unterschätzt und dadurch weniger aufgezeichnet, als tatsächlich konsumiert wurde,

spricht man von Underreporting. Diese Phänomene treten häufig bei direkten Erhebungsmethoden auf (STRASSBURG, 2010). In einer kürzlich erschienenen Untersuchung wurde festgestellt, dass der Anteil jener Personen, die genau protokollierten, bei Frauen bei 60 – 63% und bei Männern bei 40 – 63% lag. Es wurde ein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen festgestellt (TOOZE et al. 2007). Um unsere Arbeit zu unterstützen, wurden vom KWP Rezepte und Tabellen mit Mengenangaben ausgehändigt. Dadurch konnte das Protokolierte leichter bearbeitet werden.

3 Material und Methoden

3.1 Studienziel

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung des Ernährungszustandes und der Nährstoffversorgung von PensionistInnen in Wiener Pensionistenwohnheimen. Die Erhebung wurde mittels 24-h-recalls durchgeführt. Bis zum heutigen Zeitpunkt gibt es zu diesem Thema österreichweit nur wenige Ergebnisse. Die Auswertung der Daten barg große Herausforderungen, da die Gedächtnisleistung mit dem Alter abnimmt und es auch zu Schreibproblemen kommen kann. Dennoch handelt es sich um eine gute Vorgehensweise, da es die Untersuchung in den Pensionistenwohnheimen erlaubt, die ProbandInnen gut zu erreichen und in einem großen Umfang zu befragen.

3.2 Studiendesign

Die vorliegende Studie wurde als Teil der Forschungsplattform „Active Ageing“, einer Kooperation der Fakultät für Lebenswissenschaften und dem Zentrum für Sportwissenschaften, durchgeführt. Es handelt sich um eine randomisierte, Beobachter-blinde Interventionsstudie mit drei Parallelgruppen, die von der Ethikkommission der Stadt Wien genehmigt wurde.

Instrumente der Studie waren:

- 1) 24-h-recall zur Dokumentation der Nahrungsmittelaufnahme zur Erfassung des Ernährungsstatus.
- 2) Food Frequency Questionnaire zur Erfassung von Verzehrshäufigkeiten.
- 3) Blut- und Harnanalysen zur Feststellung von Vitamin- und Mineralstoffstatus.
- 4) Mini-Nutritional-Assessment (MNA) zur Untersuchung auf Mangelernährung.
- 5) Konzipierte Fragebögen zur Lebensqualität.

In dieser Arbeit wurden ausschließlich Ergebnisse des 24-h-recalls zum ersten Testzeitpunkt (T1) bearbeitet. Zu diesem Zeitpunkt hat noch keine Intervention stattgefunden.

3.2.1 StudienteilnehmerInnen

Die Studie wurde in 5 Wiener Pensionistenwohnheimen (KWP – Kuratorium Wiener Pensionisten-Wohnhäuser) durchgeführt. Die dort lebenden SeniorInnen wurden mithilfe von Poster und Informationsmaterialien auf das Stattfinden der Studie aufmerksam gemacht. Jene, die sich für eine Teilnahme am Projekt interessierten, wurden zu einer Informationsveranstaltung eingeladen, bei der alle Details erklärt wurden. Diejenigen Interessierten, die die Einschlusskriterien erfüllten, wurden zusätzlich noch auf mögliche medizinische Ausschlusskriterien hin untersucht. Vor der Unterzeichnung der Einwilligungserklärung erfolgte die Freigabe der Teilnahme an der Studie durch einen Arzt und schließlich die Aufnahme. Insgesamt nahmen an der Ernährungsintervention 95 Personen teil. Davon waren 7 Männer und 88 Frauen. Die TeilnehmerInnen wurden randomisiert und Beobachter-blind in 3 Gruppen eingeteilt:

- Krafttrainingsgruppe (Training)
- Krafttrainingsgruppe mit Ernährungsintervention (Training&Nutrition)
- Kognitionsgruppe mit Gedächtnistraining (Kognitionsgruppe)

3.2.2 Ein- und Ausschlusskriterien

- Einschlusskriterien:

- Männer und Frauen im Alter > 65 Jahre
- Mini Mental State Test (>23 Punkte)
- Fähigkeit, ein 10 m Strecke ohne Hilfsmittel zu gehen
- Mindestens 4 Punkte bei der Short Physical Performance Battery (SPPB)
- Ausschlusskriterien
 - chronische Erkrankungen, die eine medizinische Trainingstherapie kontraindizieren
 - schwerwiegende kardiovaskuläre Erkrankungen
 - diabetische Retinopathie
 - regelmäßiges Krafttraining (> 1x/Woche) in den letzten 6 Monaten vor Einschluss
 - manifeste Osteoporose
 - Antikoagulantia
 - regelmäßige Einnahme Cortison-haltiger Medikamente
 - fehlendes schriftliches Einverständnis zur Testung der körperlichen Leistungsfähigkeit

3.2.3 Ablauf der Studie

Die Dauer der Studie wurde auf 1 ½ Jahre festgelegt. Im ersten halben Jahr wurde mit den ProbandInnen beider Versuchsgruppen (Training und Training&Nutrition) ein einstündiges Krafttraining, zweimal pro Woche, mithilfe eines qualifizierten Sportwissenschafters durchgeführt. Gleichzeitig erhielten die ProbandInnen der Gruppe Training&Nutrition ein Eiweißpräparat, das zusätzlich auch viele Vitamine und lösliche Ballaststoffe enthält. Dies geschah täglich zum Frühstück und zusätzlich an Tagen, an denen eine Krafttrainingseinheit stattfand, jedoch nur in den ersten 6 Monaten der Studie. Im zweiten halben Jahr der Studie fand das Krafttraining nur noch einmal pro Woche mit Anleitung des Sportwissenschaftlers statt, das zweite Training sollte selbstständig durchgeführt werden. Im dritten halben Jahr fiel die Anleitung ganz

weg – die ProbandInnen wurden dazu aufgefordert, selbstständig zweimal pro Woche eine Krafttrainingseinheit zu absolvieren.

Zu allen Untersuchungsterminen wurden auch anthropometrische Daten gemessen. Dazu zählen das Gewicht, die Größe, der BMI, aber auch die Muskelmasse, die mithilfe von DXA (Dual Photon X-ray) gemessen wurde, funktionelle Tests der körperlichen Leistungsfähigkeit und Krafttests.

Für die Laboruntersuchungen wurden Proben der Mundschleimhaut, Urin- und Blutproben entnommen.

Zur Feststellung der Lebensqualität und des Ernährungsstatus wurden Fragebögen verschiedenster Art verwendet. Drei Fragebögen wurden ausführlich erklärt und zum selbstständigen Ausfüllen mitgegeben: ein 24-h-recall, ein Food Frequency Questionnaire und ein Fragebogen zum psychischen Wohlbefinden. Weitere drei Fragebögen wurden vor Ort vom Studienpersonal gemeinsam mit den ProbandInnen ausgefüllt: Ein Fragebogen zur gesundheitsbezogener Lebensqualität (SF-36), zum Ernährungsstatus (MNA) und zum funktionellen Status (Barthel Index). Um möglichst genaue Daten zu erhalten, wurden die Fragebögen, die von den ProbandInnen selbstständig ausgefüllt wurden, vom Studienpersonal geprüft und ergänzt. Dies erfolgte am Tag nach der Verteilung der Fragebögen.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten, die zum ersten Erhebungszeitpunkt (T1) gesammelt wurden, analysiert. Zu diesem Zeitpunkt unterlagen die ProbandInnen weder einer vorhergehenden Ernährungs- noch Bewegungsintervention.

3.2.4. Studienort

Die Studie wurde in 5 Häusern des Kuratoriums Wiener Pensionisten-Wohnhäuser (KWP) durchgeführt. Es handelt sich hierbei um eine sehr große Organisation, es werden über 9.000 SeniorInnen in 31 Häusern in Wien betreut.

Die Personen wohnen in eigenen Einheiten und werden fünfmal täglich mit Mahlzeiten sowie mit heißen und kalten Getränken versorgt. Es stehen 3 Hauptmahlzeiten und

zwei Zwischenmahlzeiten zur Verfügung. Beim Mittagessen besteht die Möglichkeit, aus 3 verschiedenen Speisen zu wählen, auch bei den Zwischenmahlzeiten kann aus 3 Angeboten gewählt werden (Obst/Milchprodukt/Mehlspeise nach Saison). Die Speisenausgabe erfolgt nicht in jedem Haus auf gleiche Art und Weise. Zurzeit werden die Speisen serviert, zusätzlich gibt es auch Buffets. Ab dem Jahr 2014 wird die Speisenausgabe in den Häusern des KWP nur noch über ein Service erfolgen. Bezüglich der Speisenzubereitung gibt es Vorgaben und Rezepturen, die jedoch unterschiedlich sein können. Die Art der Zubereitung obliegt dadurch den Köchen in den jeweiligen Häusern. Laut Vorgaben muss 3-mal wöchentlich Fisch in einer unterschiedlichen Kostform angeboten werden, davon wird einmal pro Woche österreichischer Frischfisch serviert. Auch vegetarische Alternativen und Süßspeisen stehen regelmäßig zur Verfügung.

Je nach Pflegebedürftigkeit gibt es verschiedene Möglichkeiten der Betreuung. Das KWP ist ein gemeinnützig geförderter Fond und wird durch die Stadt Wien gefördert. Das Angebot an Freizeitbeschäftigungen ist groß, es reicht von Ausflugsmöglichkeiten über Veranstaltungen bis hin zur Gartengestaltung. Die Räumlichkeiten in den verschiedenen Häusern boten genug Platz für die Durchführung der Studie, das Krafttraining beispielsweise konnte immer in den Freizeiträumen stattfinden. Durch diese Gegebenheiten mussten die ProbandInnen keine großen Aufwände betreiben um an den jeweiligen Programmen teilnehmen zu können.

3.2.5 Fragebogen

Zur Erhebung der Nährstoffaufnahme wurde die Methode des 24-Stunden-recalls gewählt. Es handelt sich bei dieser Methode um eine direkte, retrospektive Erhebungsmethode, die oft zur Untersuchung größerer Kollektive angewendet wird. Mit Hilfe der Verwendung des 24-h-recalls ist es möglich, die Versorgung von Bevölkerungsgruppen mit Makro- und Mikronährstoffen an einem oder mehreren Tagen zu erheben. Ebenso können dabei Trends bezüglich der Nährstoffzufuhr beobachtet werden (ELMADFA et al., 2003). Den ProbandInnen in der vorliegenden Studie wurde die Handhabung mit dem 24-Stunden-recall erklärt, sodass ein

selbstständiges Protokollieren möglich war. Um Fehler möglichst gering zu halten, wurden die Protokolle am darauffolgenden Tag vom geschulten Studienpersonal kontrolliert und gegebenenfalls gemeinsam mit den PensionistInnen ergänzt.

Zu den Vorteilen des 24-Stunden-recalls zählen die geringe Belastung des Befragten, der geringe Zeitaufwand für die Befragung, die Möglichkeit, größere Stichproben zu befragen, die hohe Compliance und auch die Möglichkeit, die erfragten Daten mittels Computerprogrammen auswerten zu können.

Als Nachteile gelten ein gutes Erinnerungsvermögen der Befragten, Probleme bei der Portionsabschätzung, mögliches Over- und Underreporting und, dass selten verzehrte Lebensmittel bei geringer Anzahl an Befragungen pro Person möglicherweise nicht erfasst werden (STRAßBURG, 2010).

Die Auswertung der Daten erfolgte mithilfe des Computerprogrammes nutritional.software (nut.s). Es handelt sich dabei um eine modular aufgebaute Software für verschiedene Branchen zum Thema Nährwertberechnung. Das Programm enthält Daten aus drei Nährwerttabellen: dem Bundeslebensmittelschlüssel (BLS), dem United States Department of Agriculture (USDA) und der Österreichischen Nährwerttabelle (ÖNWT), die in Zusammenarbeit mit dem Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien herausgegeben wird und als Ergänzung zum BLS die Standardnährwerttabelle in Österreich darstellt.

Um bei der Dateneingabe den Fehler möglichst gering zu halten, wurde vom KWP eine Liste mit Portionsgrößen zur Verfügung gestellt.

3.3 Ernährungsintervention

Wie bereits erwähnt wurde einem Teil der ProbandInnen, der der Trainingsgruppe zugehörte, regelmäßig ein Supplement mit Proteinen, Vitaminen und löslichen Ballaststoffen verabreicht. Dieses Supplement ist speziell für den Aufbau von Muskelgewebe geeignet und verfügt über eine besonders hohe Konzentration der Aminosäure Leucin. Es zählt zu den diätetischen Lebensmitteln für besondere Zwecke

(ergänzende bilanzierte Diät) und enthält noch weitere essentielle Aminosäuren. Daher eignet sich dieses Präparat speziell für die diätetische Behandlung von Sarkopenie, bei der es zum Verlust von Muskelkraft, -funktion und -masse kommt. Das Supplement wurde täglich zum Frühstück und an Tagen, an denen ein Krafttraining absolviert wurde, in flüssiger Form serviert. Das Küchenpersonal des KWP war dafür verantwortlich, die Lösung zuzubereiten.

Tab. 2: Nährwertinformationen des für die Ernährungsintervention verwendeten Proteinsupplements FortiFit von Nutricia

Zusammensetzung	FortiFit/150 ml (1 Portion)	Energieprozent (En%)
Energiedichte	1 kcal pro ml	
Energie	150 kcal/635 kj	
Broteinheiten	0,8 BE	
Eiweiß	20,7 g	56 %
Molkenprotein	19,7 g	
L-Leucin (total)	2,8 g	
Essentielle Aminosäuren	>10 g	
Kohlenhydrate	9,4 g	25 %
Zucker	4,2 g	
Fett	3,0 g	18 %
Gesättigte Fettsäuren	0,8 g	
Ballaststoffe	1,3 g	2 %
Vitamine		
Vitamin A	150 µg RE*	
Vitamin D ₃	20 µg	
Vitamin E	7,5 mg-α-TE**	
Vitamin K	11 µg	
Vitamin B1	225 µg	
Vitamin B2	250 µg	
Niacin	2,7 mg-NE***	
Pantothensäure	800 µg	
Vitamin B6	750 µg	
Folsäure	200 µg	
Vitamin 12	3,0 µg	
Biotin	6,0 µg	
Vitamin C	32 mg	
Mineralstoffe und Spurenelemente		
Natrium	150 mg	
Kalium	279 mg	

Chlorid	70 mg	
Calcium	500 mg	
Phosphor	250 mg	
Magnesium	37 mg	
Eisen	2,4 mg	
Zink	2,2 mg	
Kupfer	270 µg	
Mangan	500 µg	
Fluor	150 µg	
Molybdän	14 µg	
Selen	15 µg	
Chrom	7,4 µg	
Jod	20 µg	
Andere Stoffe		
Carotinoide	0,30 mg	
Cholin	55 mg	

* Retinoläquivalent

** Tocopheroläquivalent

*** Niacinäquivalent

3.4 Bewegungsintervention

Innerhalb der ersten 3 Monate der Studie wurde mit den zwei Interventionsgruppen zweimal pro Woche ein von SportwissenschaftlerInnen angeleitetes Krafttraining absolviert. Es dauerte jeweils 50 Minuten und war wie folgt aufgebaut: Der erste Teil bestand aus einer 10 minütigen Aufwärmphase mit Balance- und Koordinationsübungen. Danach, im Hauptteil der Einheit, wurden 6-10 Übungen für 6 unterschiedliche Muskelgruppen in zwei Sätzen durchgeführt. Diese Übungen wurden 12-15 Mal bei 60-80 % des One Repetition Maximums (1-RM) wiederholt. Der 10-minütige Schlussteil bestand aus Entspannungs- und Abwärmübungen.

Damit die Übungen im zweiten Studienjahr selbstständig von den ProbandInnen durchgeführt werden konnten, wurden als Hilfsmittel zum Training lediglich Therabänder und Sessel verwendet. Die Übungen waren auch so aufgebaut, dass sie leicht selbst nachzumachen waren. Es handelte sich dabei um Stabilisierungsübungen sowohl mit dem eigenen Körpergewicht als auch mit dem Theraband. Die Intensität

des Trainings wurde so gewählt, dass mindestens 12 Wiederholungen der Übung pro Satz geschafft werden mussten. War es den ProbandInnen möglich, im letzten Satz mehr als 12 Wiederholungen durchzuführen, wurde die Intensität beim nächsten Training gesteigert. Bei Therabändern gibt es verschiedene Widerstände, daher konnte dies leicht gewährleistet werden. Diese Methode wird auch als progressives Training bezeichnet.

3.5 Kontrollgruppe – Kognitionsgruppe

Während der Krafttrainingseinheit der Interventionsgruppe wurde mit der kognitiven Gruppe ein Gedächtnistraining durchgeführt. Dadurch kann einerseits eine bessere Compliance aufrecht- erhalten werden, andererseits können so auch Verzerrungen der Ergebnisse durch Sozialisationseffekte in den Versuchsgruppen ausgeschlossen werden.

3.6 Anthropometrische Daten

3.6.1 Körpergröße

An den jeweiligen Untersuchungsterminen wurde die Körpergröße gemessen und dokumentiert.

3.6.2 Körpergewicht

Auch das Körpergewicht wurde regelmäßig dokumentiert. Gemessen wurde das Körpergewicht mit leichter Bekleidung, ohne Schuhe mit einer medizinisch geeichten Personenwaage.

3.6.3 BMI – Body Mass Index

Anhand der Messungen von Körpergröße und –gewicht wurde der BMI mittels folgender Formel berechnet:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{\text{Körpergröße [m}^2\text{]}}$$

Die Bewertung der Ergebnisse des BMIs erfolgte nach der DEGEM-Leitlinie für enterale Ernährung. Weist eine Person einen BMI unter 20 auf, wird sie als mangelernährt eingestuft (VOLKERT et al., 2006).

3.7 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe des Statistikprogrammes SPSS (Version 21.0). Nach Überprüfung des Vorhandenseins von Ausreißern wurden die Daten mit dem Kolgomorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet. Um Unterschiede innerhalb der Gruppen zu untersuchen, wurde bei den normalverteilten Daten die ANOVA, bei nicht normalverteilten Daten der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Geschlechterunterschiede und Unterschiede zwischen den Häusern wurden sowohl mit T-Test als auch mit dem Mann-Whitney-U-Test festgestellt. War das Signifikanzniveau <0,05, wurden die Unterschiede als statistisch signifikant gewertet, ein Signifikanzniveau <0,001 wurde als hochsignifikant bewertet.

4 Ergebnisse

4.1 StudienteilnehmerInnen

Die ausgewerteten Daten beziehen sich auf den ersten Erhebungszeitpunkt der Studie. Insgesamt gab es 5 Erhebungszeitpunkte. Zum ersten Erhebungszeitpunkt wurden 24-Stunden-recalls von 95 ProbandInnen ausgewertet. 7 (7,4 %) der ProbandInnen waren männlich, 88 (92,6%) weiblich. Beinahe 90% der KWP-BewohnerInnen sind weiblich, daher war eine derartige Verteilung zu erwarten. Die jüngste Probandin war 65 Jahre alt, der älteste 93, im Durchschnitt waren die ProbandInnen 82,7 Jahre alt.

Balkendiagramm

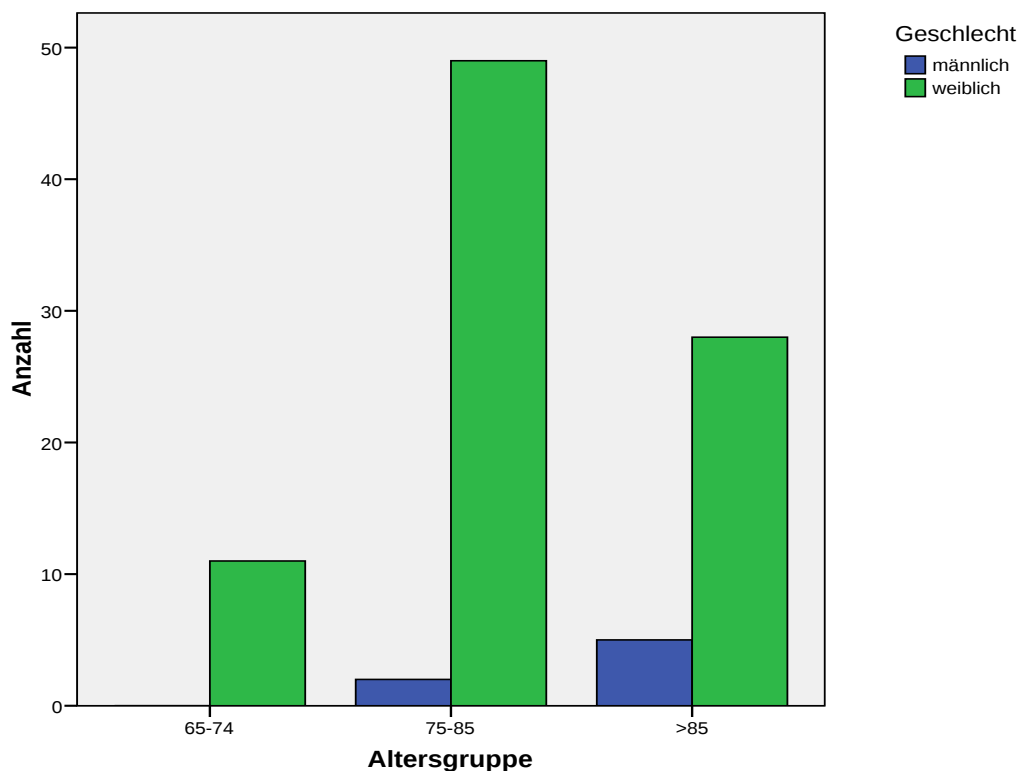


Abbildung 3: Verteilung der männlichen und weiblichen Probanden in den gebildeten Altersgruppen

4.2 Nährstoffe

Folgende Nährstoffe wurden in die Auswertung miteinbezogen:

- Brennwert in Kcal
- Calcium
- Eisen
- Jod
- Kalium
- Magnesium
- Chlor
- Natrium
- Phosphor
- Zink
- Vitamin A (Retinoläquivalent)
- Vitamin A (β -Carotin)
- Vitamin B1 (Thiamin)
- Vitamin B12 (Cobalamin)
- Vitamin B2 (Riboflavin)
- Vitamin B3 (Niacin)
- Vitamin B3 (Niacinäquivalent)
- Vitamin B5 (Pantothensäure)
- Vitamin B6 (Pyridoxin)
- Biotin
- Folat
- Vitamin C
- Vitamin D
- Vitamin E Tocopherole (α -, β -, γ -Tocopherole)
- Vitamin E Tocopheroläquivalent
- Vitamin K
- Ballaststoffe
- Eiweiß
- Fett

- Kohlenhydrate
- Wasser
- Cholesterin
- Omega-3-Fettsäuren
- Omega-6-Fettsäuren
- Gesättigte Fettsäuren
- Mehrfach ungesättigte Fettsäuren
- Einfach ungesättigte Fettsäuren

4.3 Aufnahmedaten und Empfehlungen

Folgende Tabellen zeigen die zum ersten Erhebungszeitpunkt gemessene Aufnahme von Nährstoffen pro Tag im Vergleich zu den aktuellen Empfehlungen des gesamten Kollektivs:

4.3.1 Aufnahme von Energie, Hauptnährstoffen, Ballaststoffen, Cholesterin und Wasser

Tab. 3: Durchschnittliche Aufnahmewerte von Energie, Hauptnährstoffen, Ballaststoffen, Cholesterin und Wasser

	Aufnahme zu T1	Empfehlungen	
		männlich	weiblich
Energie (kcal)	1556	2000	1600
Kohlenhydrate (E %)	46 %	50-55 % der Gesamtenergie	
Eiweiß (g)	60	54	44
Fett (E %)	33 %	Bis zu 30 % der Gesamtenergie	
Omega-3-Fettsäuren (g)	1,5	Linolsäure (ω -6) zu α -	
Omega-6-Fettsäuren (g)	7,5	Linolensäure (ω -3): 5:1	
	ω -6: ω -3 = 5:1		
Gesättigte Fettsäuren (g)	24,5 (14 %)	10 % der Gesamtenergie	
Einfach ungesättigte Fettsäuren (mg)	19,4 (11%)	>10 % der Gesamtenergie	
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (mg)	8,9 (5 %)	7 % der Gesamtenergie	

Ballaststoffe (g)	22	30
Cholesterin (mg)	271	< 300
Wasser (mg)	2570	2250

Hauptnährstoffe

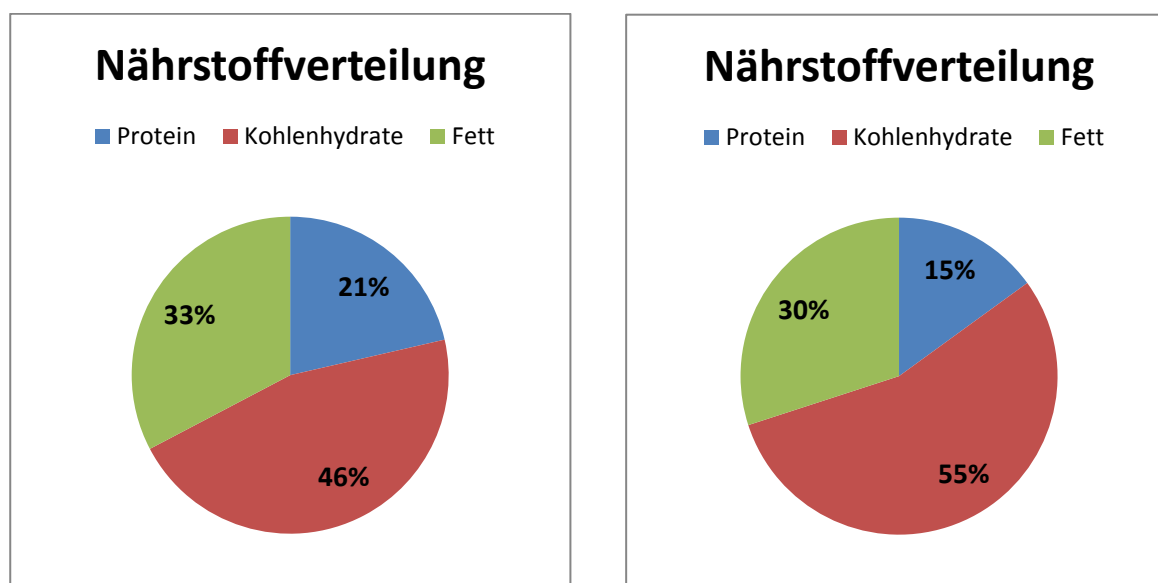


Abb. 4: Vergleich der prozentuellen Aufnahme der Hauptnährstoffe. Links: gemessene Werte; Rechts: Empfehlungen laut D-A-CH

Der prozentuelle Anteil der Kohlenhydrate an der Gesamtenergiezufuhr liegt bei 46 %. Dieser Wert liegt unter den Empfehlungen für die Kohlenhydratzufuhr. Der Anteil der Fette liegt bei 33 %. Laut Empfehlungen soll der Anteil des aufgenommenen Fettes an der Gesamtenergie bei maximal 30 % liegen, somit ist die aufgenommene Menge etwas zu hoch. Der Anteil des aufgenommenen Proteins liegt bei 21 %. Angesichts dessen, dass die Aufnahme von Protein im Alter eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt, ist dieser Anteilswert zu diskutieren (Siehe Diskussion).

Energie

Die durchschnittlich aufgenommene Energie liegt bei 1556 kcal. Männer nehmen pro Tag im Durchschnitt 1705 kcal auf, Frauen 1544 kcal. Die Empfehlungen für Männer werden somit nicht ganz erreicht, die Empfehlung für Frauen auch nicht, wobei hier

die Differenz kleiner ist, als bei den Männern. Die Empfehlungen beziehen sich auf ein mittleres Aktivitätslevel (PAL = 1,4). Dies bedeutet eine nicht ständig sitzende Tätigkeit. Bettlägerige Personen beispielsweise haben einen PAL-Wert von 1,2.

Fettsäuren und Cholesterin

Das Verhältnis von ω -6 zu ω -3 Fettsäuren soll laut Empfehlungen bei 5:1 liegen. Mit den ermittelten Werten für Fettsäuren wird diese Empfehlung sehr gut erreicht (ω -6: 7,5 g; ω -3: 1,5 g; Verhältnis: 5,09:1). Der Anteil der aufgenommenen gesättigten Fettsäuren soll nicht mehr als 10 % der Gesamtenergiezufuhr ausmachen. Mit 14 % ist die Aufnahme an gesättigten Fettsäuren zu hoch. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren machen in der vorliegenden Erhebung 5% der Gesamtenergiezufuhr aus, die Empfehlung dafür lautet 7%. Einfach ungesättigte Fettsäuren können einen Anteil von mehr als 10% der Gesamtenergiezufuhr ausmachen. Mit 11% ist dies gegeben.

Die Zufuhr von Cholesterin soll pro Tag den Wert von 300 mg nicht überschreiten. Der ermittelte Wert von 271 mg pro Tag liegt somit im tolerierbaren Bereich.

Ballaststoffe und Wasser

Die Ballaststoffaufnahme liegt bei 22 g pro Tag und erreicht somit nicht die empfohlene Menge von 30 g pro Tag. Die Flüssigkeitszufuhr hingegen liegt mit 2,6 Liter pro Tag über dem Mindestwert von 2,25 Litern.

4.3.2 Aufnahme von Vitaminen

Tab. 4: Durchschnittliche Aufnahmemengen von Vitaminen im Vergleich zu den empfohlenen Werten

	Aufnahme zu T1	Empfehlungen	
		männlich	weiblich
Vitamin A (Retinoläquivalent) (mg)	1,2	1,0	0,8
Vitamin A (β -Carotin) (mg)	4,9		
Vitamin B1 (Thiamin)(mg)	1,0	1,0	1,0

Vitamin B12 (Cobalamin) (µg)	5,0	3,0	3,0
Vitamin B2 (Riboflavin) (mg)	1,2	1,2	1,2
Vitamin B3 (Niacinäquivalent) (mg)	12,4	13	13
Vitamin B5 (Pantothensäure) (mg)	3,7	6	6
Vitamin B6 (Pyridoxin)(mg)	1,5	1,4	1,2
Biotin (µg)	36,5	30-60	30-60
Folat (µg)	271,3	300	300
Vitamin C (mg)	166,8	100	100
Vitamin D (µg)	10,3	20	20
Vitamin E Tocopheroläquivalente	9,8	12	11
Vitamin K (µg)	198	80	65

Die Vitamine A, B1, B2, B12, B6, C, K, Niacinäquivalent, Folat und Biotin werden in ausreichenden bzw. höheren Mengen zugeführt. Die Aufnahmemengen hingegen von Pantothensäure, Vitamin D und E erreichen nicht die Empfehlungen. Durch Bildung von Terzilen und Quartilen konnten keine Risikogruppen entdeckt werden, jedoch wird deutlich, dass bei manchen Nährstoffen die Empfehlungen nicht immer von der gesamten Gruppe erreicht wird. Die Nährstoffaufnahme ist meist von Geschlecht und Alter unabhängig. Lediglich bei Jod und Folat konnten jeweils im Zusammenhang mit dem Geschlecht Trends festgestellt werden.

In folgender Abbildung wird deutlich, dass männliche Senioren am Tag der Erhebung ausreichend mit Folat versorgt waren. Bei weiblichen Senioren sind die Schwankungen größer, die Empfehlungen werden nicht von allen erreicht. Anhand der Daten kann jedoch keine spezielle Risikogruppe erkannt werden. In der Tabelle ist die Aufnahmemenge beider Geschlechter in Quartilen dargestellt. Es ist ersichtlich, dass mehr als 50% der ProbandInnen nicht ausreichend Folat aufnehmen und nicht ausreichend mit Folat versorgt sind.

Tab. 5: Einteilung der Folataufnahme in Quartile

Quartile	Aufnahmemenge
1. Quartil	60,81 µg – 152,65 µg
2. Quartil	153,45 µg – 223,71 µg
3. Quartil	228,61 µg – 342,13 µg
4. Quartil	351,52 µg – 545,27 µg

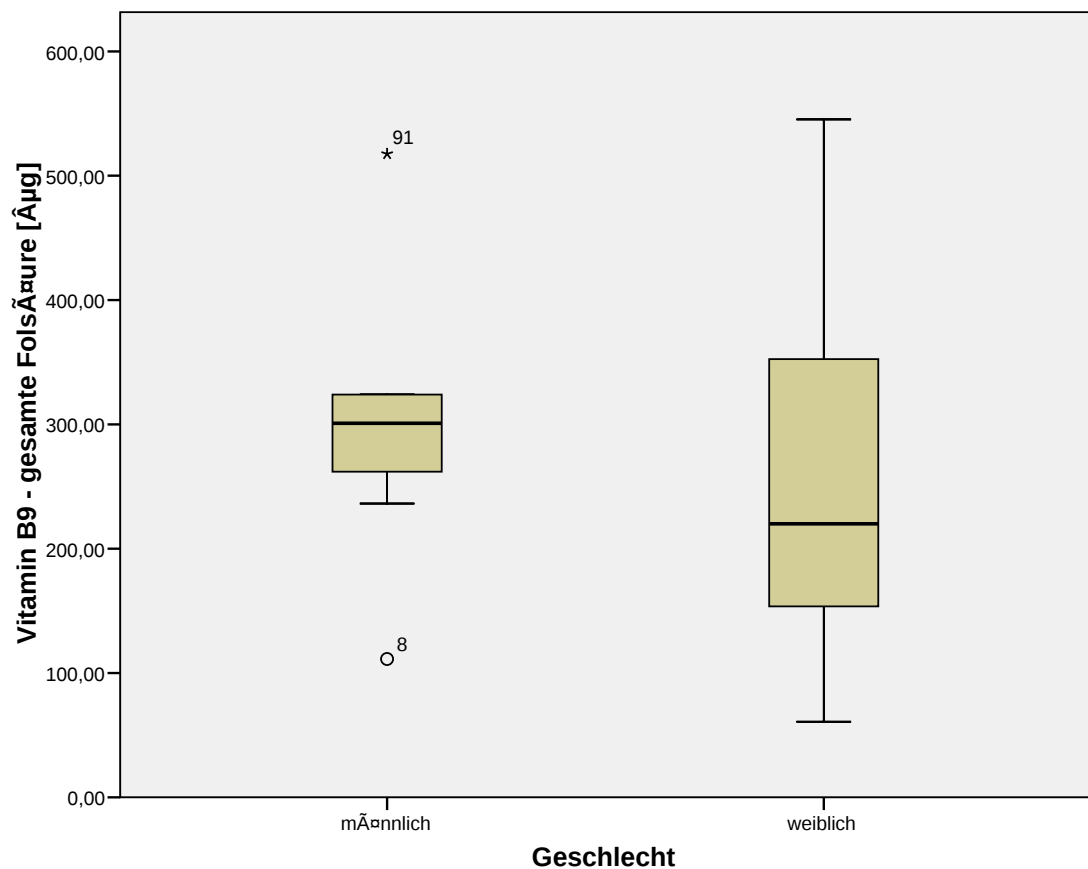


Abb. 5: Unterschiedliche Aufnahme von Folat zwischen den Geschlechtern zu Beginn der Studie

Durch Bildung von Quartilen mit den Aufnahmewerten von Vitamin B12 ist zu erkennen, dass etwas mehr als 25% der ProbandInnen die Empfehlungen von 3 µg pro Tag nicht erreichen.

Tab. 6: Einteilung der Vitamin B12-Aufnahme in Quartile

Quartile	Aufnahmemenge
1. Quartil	0,77 µg – 2,71 µg

2. Quartil	2,79 µg – 4,12 µg
3. Quartil	4,19 µg – 6,44 µg
4. Quartil	6,50 µg – 13,86 µg

Bei Vitamin D wird durch die Bildung von Terzilen deutlich, dass es große Schwankungen bezüglich der Aufnahme gibt. Die Empfehlungen von 20 µg pro Tag werden von einem Drittel der ProbandInnen erreicht.

Tab. 7: Einteilung der Vitamin D-Aufnahme in Terzile

Terzile	Aufnahmemenge
1. Terzil	0,08 µg – 1,77 µg
2. Terzil	1,97µg – 9,58 µg
3. Terzil	12,9 µg – 51,27 µg

4.3.3 Aufnahme von Mineralstoffen

Tab. 8: Durchschnittliche Aufnahmemengen von Mineralstoffen im Vergleich zu den empfohlenen Werten

	Aufnahme zu T1	Empfehlungen	
		männlich	weiblich
Calcium (mg)	929	1000	1000
Eisen (mg)	10	10	10
Jod (µg)	103	180	180
Kalium (mg)	2543	2000	2000
Magnesium (mg)	300	350	300
Chlor (mg)*	3182	830	830
Natrium (mg)*	2014	550	550
Phospor (mg)	1036	700	700
Zink (µg)	7	10	7

*1 mmol Natrium entspricht 23,0 mg; 1 mmol Chlorid entspricht 35,5 mg; 1 mmol Kalium entspricht 39,1 mg; 1 g Speisesalz (NaCl) besteht aus je 17 mmol Natrium und Chlorid; $\text{NaCl (g)} = \text{Na (g)} \times 2,54$; 1 g NaCl = 0,4 g Na

Eisen, Kalium, Magnesium, Chlor, Natrium, Phosphor und Zink sind Mineralstoffe, die teilweise in ausreichender Menge aufgenommen werden. So wird die empfohlene Zufuhr von Zink von Frauen erreicht, von Männern hingegen nicht. Dasselbe gilt für Magnesium. Natrium und Chlor werden in größeren Mengen zugeführt, als empfohlen. Bei den Mineralstoffen Calcium und Jod entspricht die Aufnahme nicht den Empfehlungen – die Aufnahme ist jeweils zu gering. Pro Tag werden 5,11 g Salz aufgenommen. Die Empfehlungen lauten, nicht mehr als 10 g Speisesalz (NaCl) aufzunehmen (DGE, 2000).

Bildet man mit den Aufnahmewerten von Jod Terzile, so wird erkenntlich, dass Männer eher im mittleren Aufnahmebereich liegen, Frauen hingegen entweder eine sehr hohe oder sehr geringe Aufnahme aufweisen:

Tab. 9: Darstellung der Jodaufnahme in Terzilen

	1. Terzil: 19,98 – 74,18 µg/Tag	2. Terzil: 74,23 – 106,72 µg/Tag	3. Terzil: 107,33 – 285,14 µg/Tag
Anzahl der Männer	1	4	2
Anzahl der Frauen	31	26	31

Durch die Bildung von Quartilen mit den Aufnahmewerten von Calcium wird ersichtlich, dass die Hälfte der ProbandInnen die Empfehlungen von 1000 mg pro Tag nicht erreicht.

Tab. 10: Einteilung der Calciumaufnahme in Quartile

Quartile	Aufnahmemenge
1. Quartil	217,76 mg – 607,47 mg
2. Quartil	632,65 mg – 833,68 mg
3. Quartil	857,21 mg – 1209,28 mg
4. Quartil	1217,80 mg – 2698,89 mg

4.4 Hypothesen

In der vorliegenden Arbeit werden mehrere Hypothesen getestet. Es werden Unterschiede bezüglich der Nährstoffaufnahme

- zwischen Häusern (HW, MG, LA, TB, AD),
- zwischen den gebildeten Gruppen (Training, Training&Nutrition, Kognitionsgruppe)
- zwischen dem Geschlecht und
- zwischen den Altersgruppen

untersucht.

4.4.1 1. Hypothese: Unterschiede zwischen den Häusern

H1: Gibt es bezüglich der Nährstoffaufnahme Unterschiede zwischen den 5 Häusern des KWP?

Die Nährstoffaufnahme zwischen den Häusern unterscheidet sich bei folgenden Nährstoffen: Jod, Vitamin B2, Cholesterin, mehrfach ungesättigte Fettsäuren und ω -6-Fettsäuren.

Jod

Tab. 11: Aufnahme von Jod in μg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD $\mu\text{g}/\text{Tag}$	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	103,0 $\pm$ 52,4	0,022
HW	21	83,3 $\pm$ 25,1	
MG	18	114,7 $\pm$ 61,7	
AD	15	98,2 $\pm$ 47,6	
LA	29	123,1 $\pm$ 62,5	

TB	12	77,7 ± 27,8
----	----	-------------

Bei der Aufnahme von Jod gibt es signifikante Unterschiede zwischen den Häusern ($p = 0,022$). Die Aufnahme reicht von $77,7 \pm 27,8 \mu\text{g}$ im Haus TB bis $123,1 \pm 62,5 \mu\text{g}$ im Haus LA. Daraus ergeben sich signifikante Unterschiede:

Tab. 12: Signifikante Unterschiede in der Jodaufnahme zwischen den einzelnen Häusern

Studiengruppen	n	MW ± SD μg/Tag	p-Wert
HW	21	83,3 ± 25,1	0,039
MG	18	114,7 ± 61,7	
HW	21	83,3 ± 25,1	0,008
LA	29	123,1 ± 62,5	
TB	12	77,7 ± 27,8	0,021
LA	29	123,1 ± 62,5	

Signifikante Unterschiede bestehen zwischen den Häusern HW und MG ($p = 0,039$), zwischen den Häusern HW und LA ($p = 0,008$) und zwischen Haus TB und LA ($p = 0,021$).

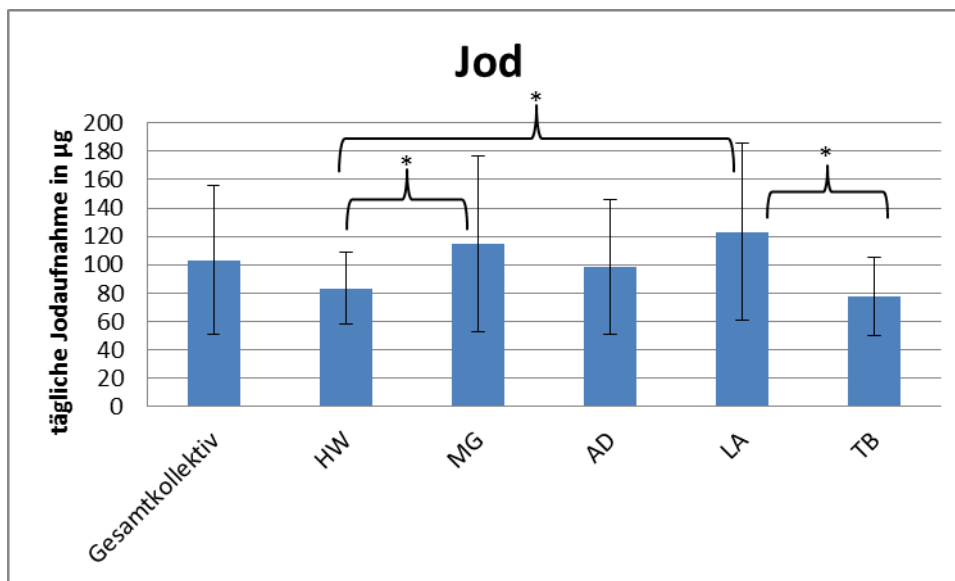


Abb. 6: Unterschiedliche Aufnahme von Jod zwischen den Häusern zu Beginn der Studie

In der Graphik wird ersichtlich, dass die Aufnahme von Jod deutliche Unterschiede zwischen den Häusern aufweist. So ist die Aufnahme von Jod im Haus LA mit $123,1 \pm 62,5 \mu\text{g}$ pro Tag am höchsten und erreicht damit auch am ehesten die Empfehlungen ($180 \mu\text{g}$ pro Tag).

Bei der Aufnahme von Kochsalz hingegen weist Haus MG den höchsten Wert auf. Der Grund dafür, dass Haus MG nicht auch gleichzeitig den höchsten Aufnahmewert von Jod hat, liegt darin, dass Wurst- und Fleischerzeugnisse nicht immer mit jodiertem Speisesalz versetzt werden. Werden solche Erzeugnisse verzehrt, ist zwar die Salzaufnahme gegeben, gleichzeitig jedoch nicht auch die Jodaufnahme.

Tab. 13: Unterschiedliche Aufnahmemengen von Kochsalz zwischen den Häusern zu Beginn der Studie

	Haus HW	Haus MG	Haus TB	Haus AD	Haus LA
Kochsalz (g)	4,8	5,5	4,5	5,3	5,3

Vitamin B2

Tab. 14: Aufnahme von Vitamin B2 in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD	p-Wert
		mg/Tag	

Gesamtkollektiv	95	1,17 ± 0,41	0,026
HW	21	1,04 ± 0,31	
MG	18	1,25 ± 0,44	
AD	15	0,98 ± 0,43	
LA	29	1,33 ± 0,42	
TB	12	1,08 ± 0,37	

Bezüglich der Aufnahme von Vitamin B2 gibt es signifikante Unterschiede zwischen den Häusern ($p = 0,026$). Die geringste Aufnahme zeigt sich im Haus AD mit $0,98 \pm 0,43$ mg pro Tag, die höchste Aufnahme erreicht Haus LA mit $1,33 \pm 0,42$ mg pro Tag.

Tab. 15: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von Vitamin B2 zwischen den Häusern

Studiengruppen	n	MW ± SD mg/Tag	p-Wert
HW	21	1,04 ± 0,31	
LA	29	1,33 ± 0,42	0,011
AD	15	0,98 ± 0,43	
LA	29	1,33 ± 0,42	0,012

Signifikante Unterschiede sind zwischen den Häusern AD und LA (0,012) und den Häusern HW und LA (0,011) zu beobachten.

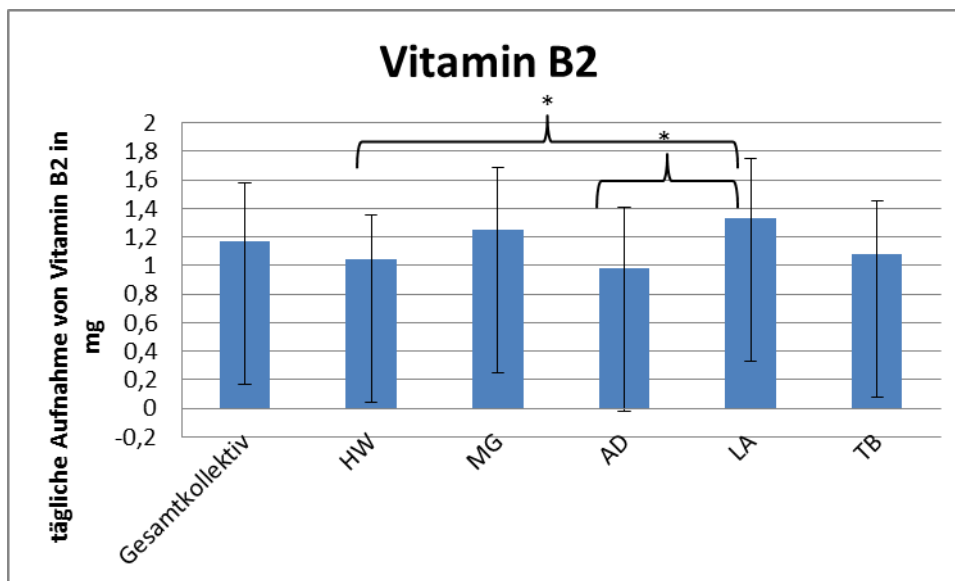


Abb. 7: Unterschiedliche Aufnahme von Vitamin B2 zwischen den Häusern zu Beginn der Studie

Die Graphik zeigt die unterschiedlichen Aufnahmewerte von Vitamin B2. Haus MG erreicht die Empfehlungen von 1,2 mg Vitamin B2 pro Tag gut, Haus LA übertrifft diesen Wert sogar.

Cholesterin

Tab. 16: Aufnahme von Cholesterin in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW ± SD mg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	271,3 ± 152,56	0,009
HW	21	244,10 ± 100,04	
MG	18	270,10 ± 148,13	
AD	15	183,95 ± 86,70	
LA	29	346,79 ± 184,60	
TB	12	247,45 ± 151,72	

Die Cholesterinaufnahme unterscheidet sich signifikant zwischen den 5 Häusern ($p = 0,009$). Wieder ist die Aufnahme im Haus LA mit $346,79 \pm 184,60$ mg am höchsten und übersteigt auch die Empfehlungen von maximal 300 mg pro Tag. Es muss aber auch beachtet werden, dass die Standardabweichung hier den höchsten Wert hat.

Tab. 17: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von Cholesterin zwischen den Häusern

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD mg/Tag	p-Wert
HW	21	$244,10 \pm 100,04$	0,025
LA	29	$346,79 \pm 184,60$	
AD	15	$183,95 \pm 86,70$	0,02
LA	29	$346,79 \pm 184,60$	

Zwischen den Häusern AD und LA gibt es signifikante Unterschiede ($p = 0,02$), ebenso zwischen den Häusern HW und LA ($p = 0,025$).

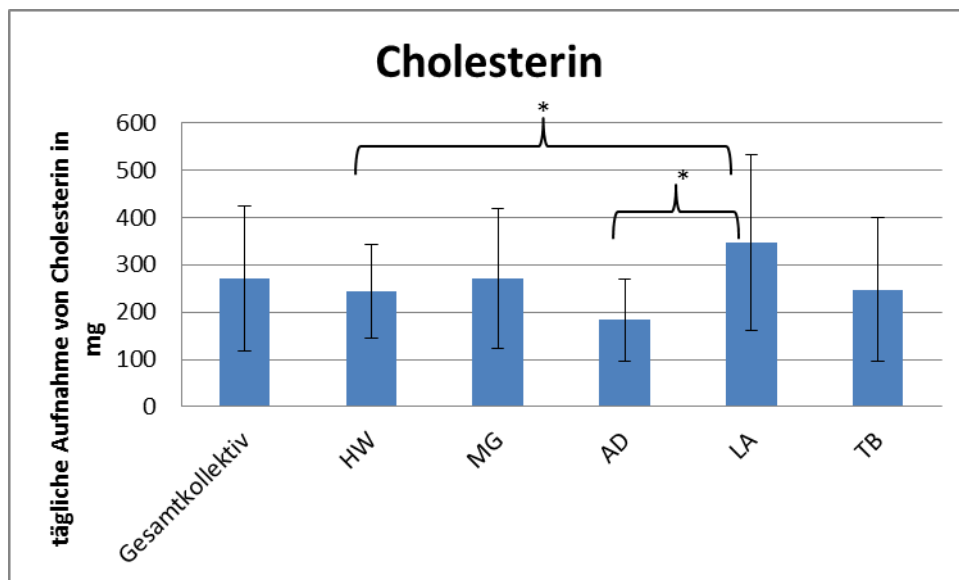


Abb. 8: Unterschiedliche Aufnahme von Cholesterin zwischen den Häusern zu Beginn der Studie

Das Balkendiagramm zeigt die deutlich am höchsten liegende Aufnahme von Cholesterin im Haus LA. Die geringste Aufnahme von Cholesterin weist Haus AD mit $183,95 \pm 86,70$ mg pro Tag auf, was fast die Hälfte der Aufnahme von LA ist.

Mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Tab. 18: Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD g/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	$8,9 \pm 4,8$	0,029
HW	21	$7,1 \pm 3,1$	
MG	18	$8,3 \pm 5,0$	
AD	15	$9,5 \pm 6,3$	
LA	29	$10,8 \pm 4,7$	
TB	12	$7,9 \pm 3,7$	

Die Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren unterscheidet sich signifikant ($p = 0,029$). So reichen die Werte von $7,1 \pm 3,1$ g pro Tag im Haus HW bis $10,8 \pm 4,7$ g im Haus LA. Wie bei allen Nährstoffe, die sich signifikant unterscheiden, erreicht auch hier Haus LA die höchsten Aufnahmewerte.

Tab. 19: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren zwischen den Häusern

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD g/Tag	p-Wert
HW	21	$7,1 \pm 3,1$	
LA	29	$10,8 \pm 4,7$	0,003

Es gibt hier jedoch nur zwischen 2 Häusern einen signifikanten Unterschied, nämlich wie bereits erwähnt zwischen den Häusern HW und LA ($p = 0,003$).

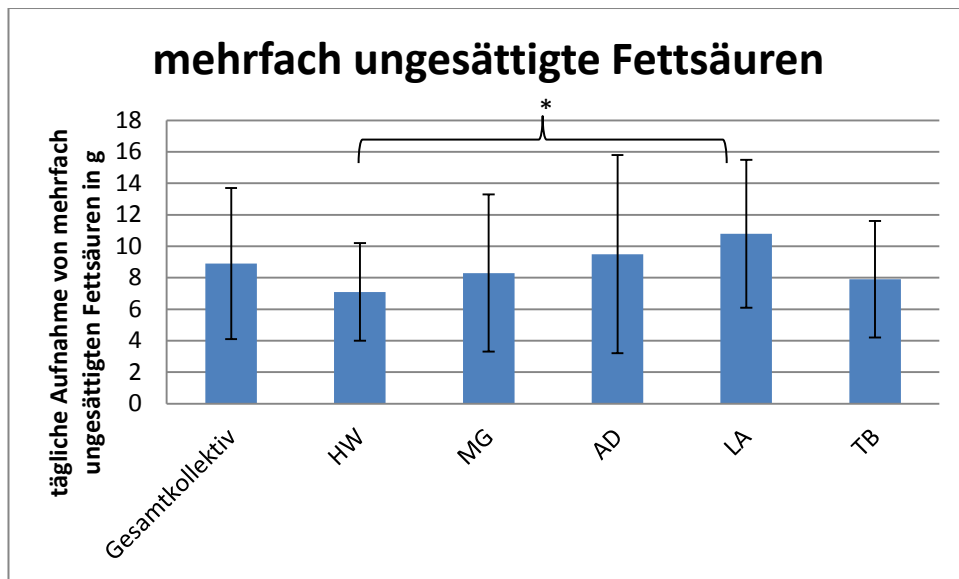


Abb. 9: Unterschiedliche Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren zwischen den Häusern zu Beginn der Studie

In der Abbildung wird deutlich ersichtlich, dass Haus LA die höchsten Aufnahmewerte für ungesättigte Fettsäuren aufweist.

Ω-6-Fettsäuren

Tab. 20: Aufnahme von n-6-Fettsäuren in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Häusern zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW ± SD g/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	7,5 ± 4,3	0,008
HW	21	5,8 ± 2,6	
MG	18	6,7 ± 4,8	
AD	15	8,0 ± 5,4	
LA	29	9,4 ± 4,4	

TB	12	6,3 ± 2,8
----	----	-----------

Es gibt signifikante Unterschiede bezüglich der Aufnahme von ω -6-Fettsäuren zwischen den Häusern ($p = 0,008$). Wieder weisen Haus LA die höchsten Aufnahmemengen von $9,4 \pm 4,4$ g pro Tag und HW die geringsten Aufnahmemengen von $5,8 \pm 2,6$ g pro Tag auf.

Tab. 21: Signifikante Unterschiede in der Aufnahme von ω -6-Fettsäuren zwischen den einzelnen Häusern

Studiengruppen	n	MW ± SD g/Tag	p-Wert
HW	21	5,8 ± 2,6	0,002
LA	29	9,4 ± 4,4	
TB	12	6,3 ± 2,8	0,029
LA	29	9,4 ± 4,4	

Sowohl zwischen den Häusern HW und LA gibt es signifikante Unterschiede ($p = 0,002$) als auch zwischen den Häusern TB und LA ($p = 0,029$).

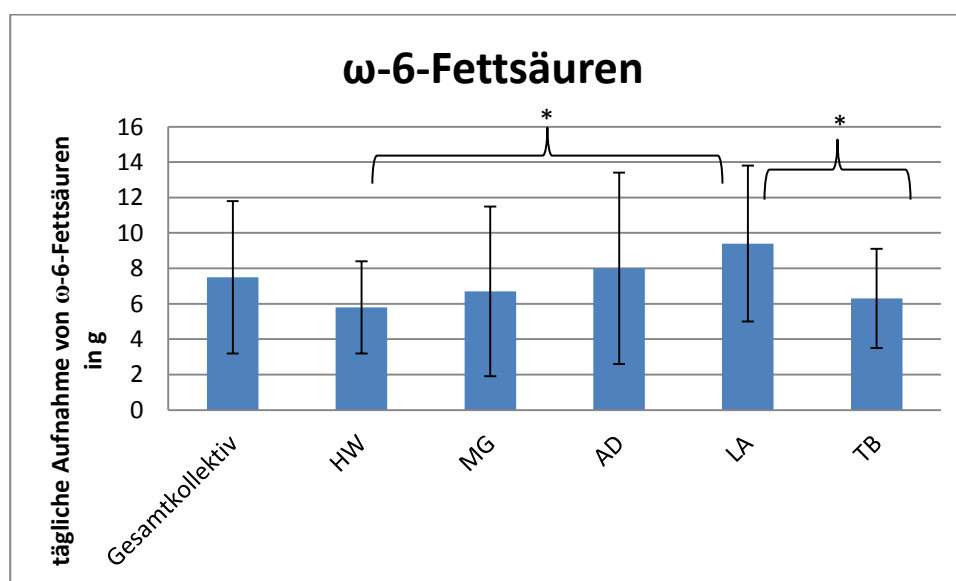


Abb. 10: Unterschiedliche Aufnahme von ω -6-Fettsäuren zwischen den Häusern zu Beginn der Studie

Die Graphik zeigt die unterschiedlichen Aufnahmemengen von ω -6-Fettsäuren. Betrachtet man die durchschnittliche Aufnahmemenge des Gesamtkollektivs, lässt sich erkennen, dass das Verhältnis von ω -3 zu ω -6-Fettsäuren den Empfehlungen entspricht.

Betrachtet man den gruppierten Median der ω -3- und ω -6-Fettsäuren, ergeben sich folgende Werte:

Tab. 22: Verhältnisse der n-3 und n-6 Fettsäuren der Häuser

Haus	Ω -3-Fettsäuren (g)	Ω -6-Fettsäuren (g)	Verhältnis
HW	1,1	4,6	1:4
MG	1,2	4,9	1:4
LA	1,2	7,8	1:6
AD	1,1	6,5	1:5
TB	0,9	6,1	1:6
Gesamt	1,5	7,5	1:5

Aus der Tabelle geht hervor, dass das optimale Verhältnis von ω -3 zu ω -6-Fettsäuren relativ gut von allen Häusern erreicht wird.

In Anbetracht des gesamten Datensatzes sieht man, dass Haus LA auch bei den anderen Nährstoffen, die sich zwar nicht immer signifikant unterscheiden, immer die höchsten Aufnahmewerte aufweist. Grund dafür ist eine höhere Aufnahme von Lebensmitteln, die die entsprechenden Nährstoffe enthalten.

4.4.2 2. Hypothese: Unterschiede in Gruppen

H2: Unterscheidet sich die Nährstoffaufnahme der 3 gebildeten Gruppen (Training, Training & Nutrition, Kognitionsgruppe)?

Innerhalb der gebildeten Gruppen sind bezüglich einiger Nährstoffe signifikante Unterschiede zu beobachten. Diese Nährstoffe sind Calcium, Phosphor, Vitamin B1, Vitamin B12, Pantothersäure, Vitamin B6, Folat und Vitamin D.

Die horizontale Linie in den Diagrammen zeigt die empfohlene tägliche Aufnahmemenge der Nährstoffe.

Calcium

Tab. 23: Aufnahme von Calcium in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den unterschiedlichen Gruppen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD mg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	928,5 $\pm$ 443,8	0,000
Training	35	773,5 $\pm$ 362,8	0,000
Training & Nutrition	29	1245,3 $\pm$ 309,3	
Kognitionsgruppe	31	807,4 $\pm$ 443,8	

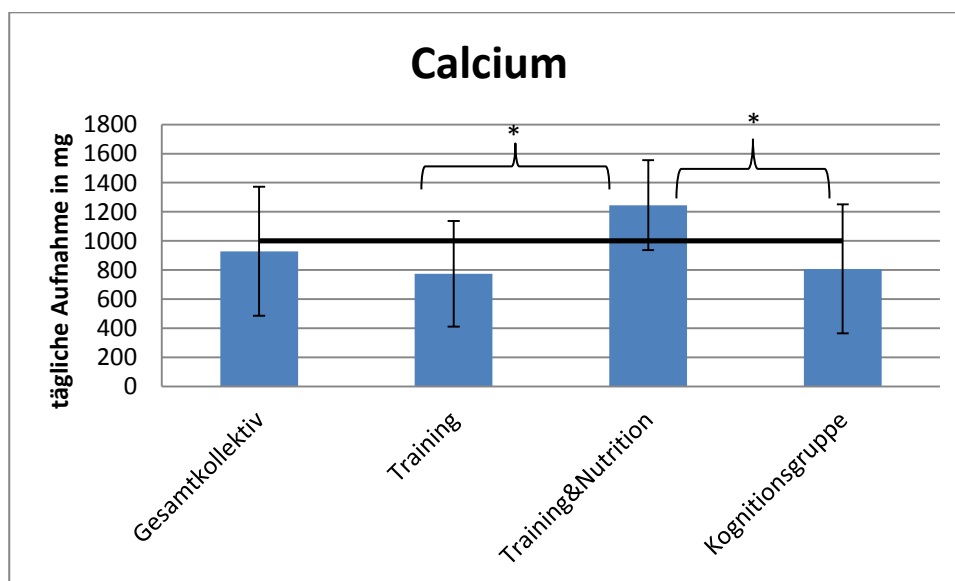


Abb. 11: Vergleich der Calciumaufnahme der Gruppen und Empfehlung

Die tägliche Aufnahme von Calcium weist signifikante Unterschiede auf. Zwischen den Gruppen Training (773,5 $\pm$ 362,8 mg pro Tag) und Training&Nutrition (1245,3 $\pm$ 309,3 mg pro Tag) gibt es einen hochsignifikanten Unterschied ($p = 0,000$) und auch zwischen den Gruppen Training&Nutrition und Kognitionsgruppe (807,4 $\pm$ 443,8 mg pro Tag) ist

ein signifikanter Unterschied festzustellen ($p = 0,000$). Die Empfehlung für die tägliche Calciumaufnahme von 1000 mg pro Tag wird somit nur von der Gruppe Training&Nutrition erreicht.

Phosphor

Tab. 24: Aufnahme von Phosphor in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD mg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	1036,5 $\pm$ 334,5	0,000
Training	35	948,3 $\pm$ 306,3	0,002
Training & Nutrition	29	1237,7 $\pm$ 294,8	
Kognitionsgruppe	31	947,9 $\pm$ 326,9	

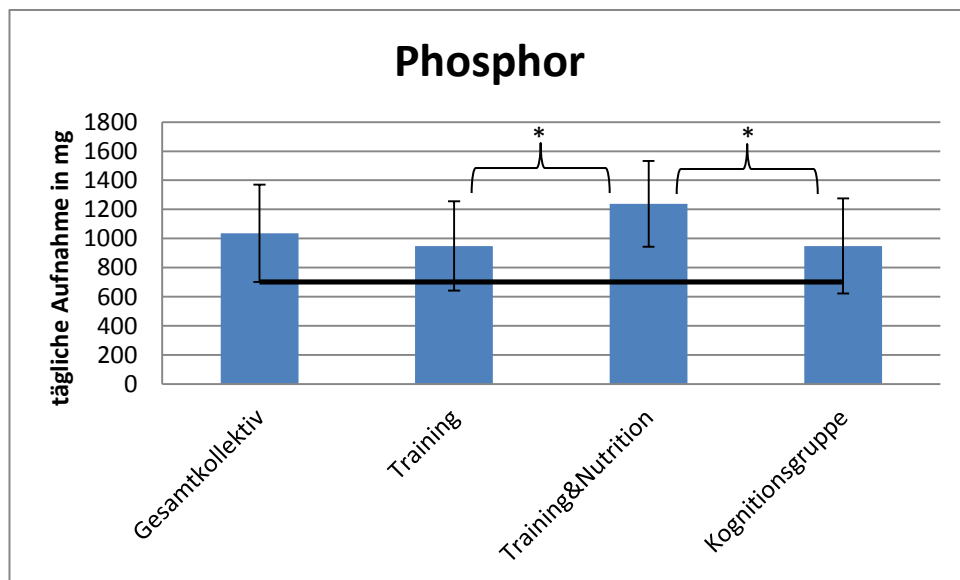


Abb. 12: Vergleich der Phosphoraufnahme der Gruppen und Empfehlungen

Die tägliche Phosphoraufnahme unterscheidet sich signifikant zwischen den Gruppen Training mit 948,3 $\pm$ 306,3 mg pro Tag und Training&Nutrition mit 1237,7 $\pm$ 294,8 mg pro Tag ($p = 0,002$) und zwischen Training&Nutrition und Kognitionsgruppe mit 947,9 $\pm$

326,9 mg pro Tag ($p = 0,002$). Die Empfehlungen werden hier von allen Gruppen, trotz der signifikanten Unterschiede erreicht.

Vitamin B1

Tab. 25: Aufnahme von Vitamin B1 in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD mg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	1,0 $\pm$ 0,35	0,009
Training	35	0,95 $\pm$ 0,34	0,039
Training & Nutrition	29	1,2 $\pm$ 0,31	
Kognitionsgruppe	31	0,92 $\pm$ 0,35	

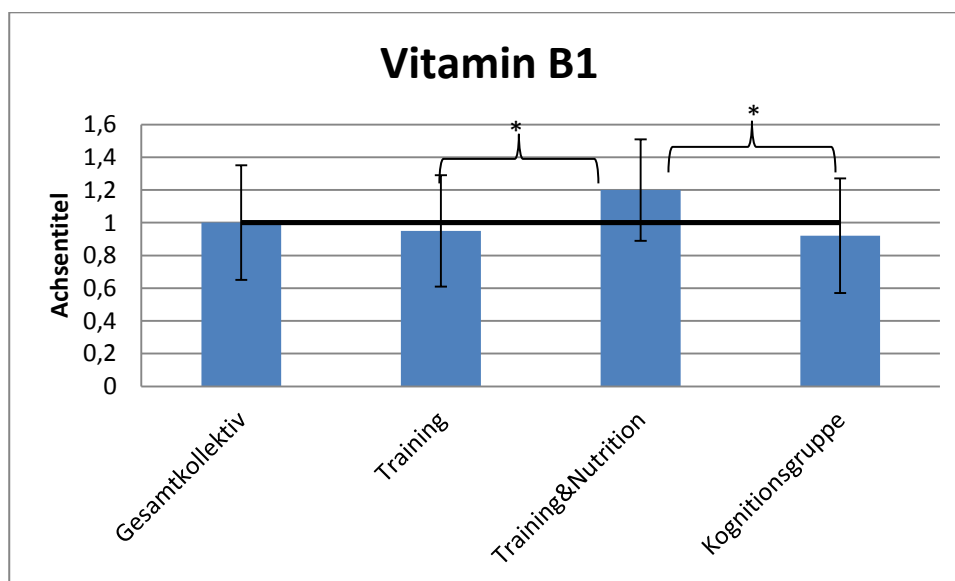


Abb. 13: Vergleich der Vitamin B1-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen

Signifikante Unterschiede bezüglich der täglichen Aufnahme von Vitamin B1 sind zwischen den Gruppen Training mit $0,95 \pm 0,34$ mg pro Tag und Training&Nutrition mit $1,2 \pm 0,31$ mg pro Tag ($p = 0,039$) und Training&Nutrition und Kognitionsgruppe mit $0,92 \pm 0,35$ mg pro Tag ($p = 0,019$) zu erkennen. Die Empfehlungen werden hier nur

von der Gruppe Training&Nutrition erreicht. Die anderen Gruppen weisen Werte knapp unter den Empfehlungen auf.

Vitamin B12

Tab. 26: Aufnahme von Vitamin B12 in µg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW ± SD µg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	5,1 ± 3,0	0,000
Training	35	4,2 ± 2,8	0,000
Training & Nutrition	29	7,5 ± 2,9	
Kognitionsgruppe	31	3,7 ± 1,9	

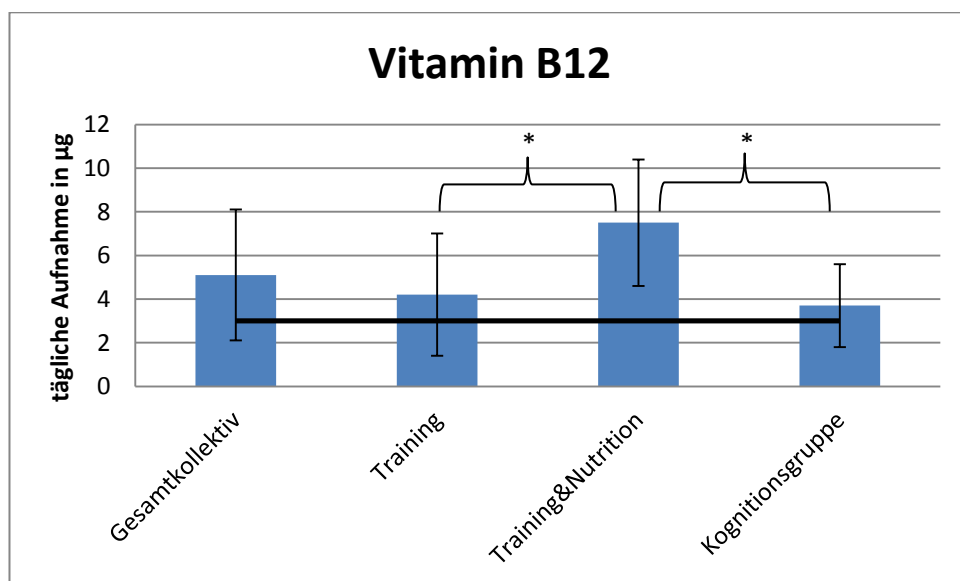


Abb. 14: Vergleich der Vitamin B12-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen

Die Aufnahme von Vitamin B12 pro Tag unterscheidet sich signifikant zwischen den Gruppen Training mit $4,2 \pm 2,8$ µg pro Tag und Training&Nutrition mit $7,5 \pm 2,9$ µg pro Tag ($p = 0,000$), ebenso zwischen den Gruppen Training&Nutrition und Kognitionsgruppe mit $3,7 \pm 1,9$ µg pro Tag ($p = 0,000$). Erfreulicherweise werden die

Empfehlungen von allen Gruppen erreicht. Auffallend ist allerdings die sehr hohe Aufnahme der Gruppe Training&Nutrition.

Pantothensäure

Tab. 27: Aufnahme von Pantothensäure in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW ± SD mg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	3,7 ± 1,2	0,001
Training	35	3,3 ± 1,2	0,002
Training & Nutrition	29	4,4 ± 1,2	
Kognitionsgruppe	31	3,6 ± 1,1	

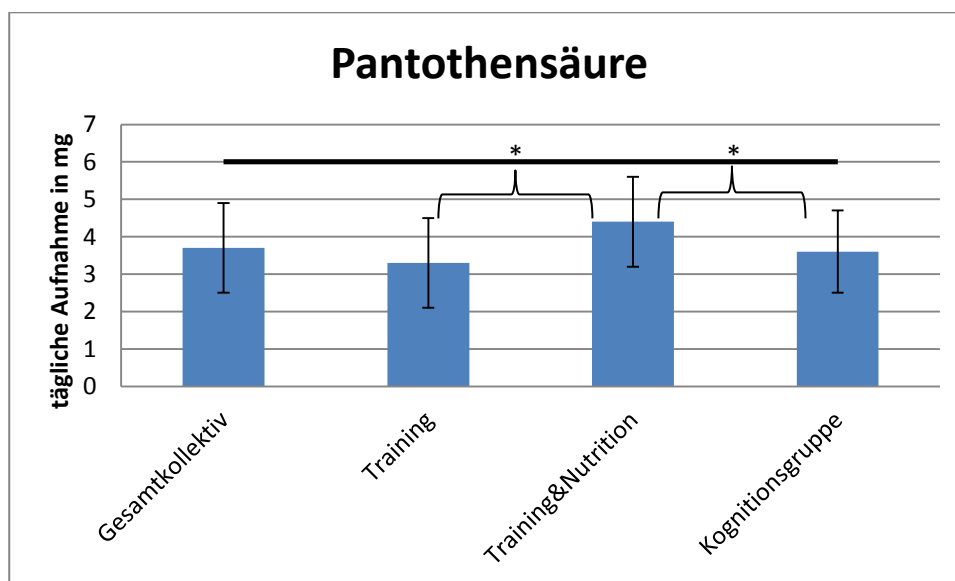


Abb. 15: Vergleich der Pantothensäureaufnahme der Gruppen und Empfehlungen.

Die tägliche Aufnahme von Pantothensäure zeigt signifikante Unterschiede ($p = 0,001$). Zwischen den Gruppen Training mit $3,3 \pm 1,2$ mg pro Tag und Training&Nutrition mit $4,4 \pm 2,1$ mg pro Tag bestehen signifikante Unterschiede ($p = 0,002$). Auch zwischen den Gruppen Training&Nutrition und Kognitionsgruppe mit $3,6 \pm 1,1$ mg pro Tag gibt

es signifikante Unterschiede ($p = 0,022$). Trotz der signifikanten Unterschiede wird von keiner Gruppe die Empfehlung für Pantothensäure erreicht.

Vitamin B6

Tab. 28: Aufnahme von Vitamin B6 in mg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD mg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	1,6 $\pm$ 0,8	0,000
Training	35	1,4 $\pm$ 1,0	0,003
Training & Nutrition	29	2,0 $\pm$ 0,7	
Kognitionsgruppe	31	1,3 $\pm$ 0,8	0,001

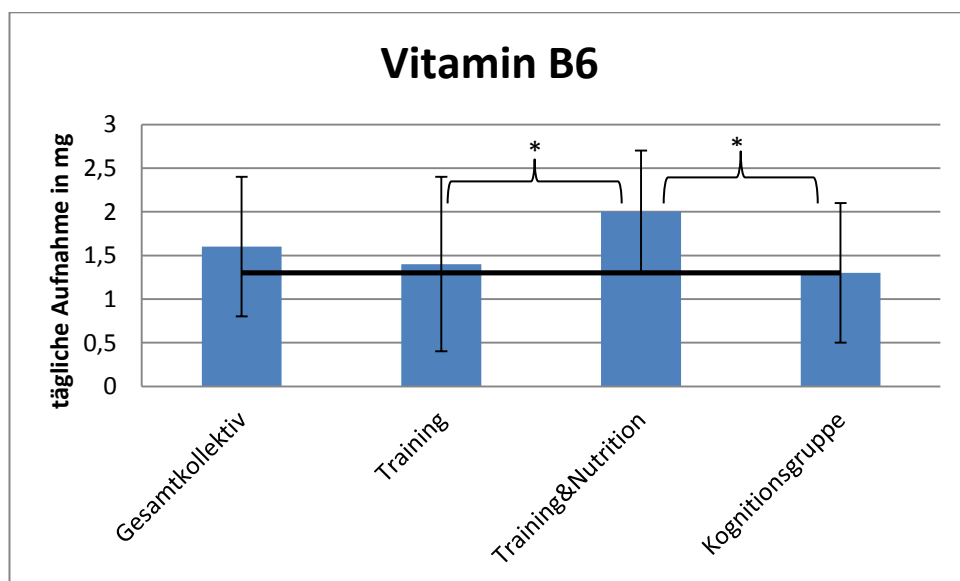


Abb. 16: Vergleich der Vitamin B6-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen

Die tägliche Aufnahme von Vitamin B6 weist hochsignifikante Unterschiede auf ($p = 0,000$). Zwischen den Gruppen Training mit $1,4 \pm 1,0$ mg pro Tag und Training & Nutrition mit $2,0 \pm 0,7$ mg pro Tag gibt es signifikante Unterschiede ($p = 0,003$), ebenso zwischen den Gruppen Training & Nutrition und der Kognitionsgruppe

mit $1,3 \pm 0,8$ mg pro Tag ($p = 0,001$). Erfreulicherweise werden auch hier die Empfehlungen von 1,2 mg pro Tag von allen Gruppen erreicht.

Folat

Tab. 29: Aufnahme von Folat in μg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD $\mu\text{g/Tag}$	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	$271,3 \pm 161,9$	0,000
Training	35	$222,1 \pm 196,3$	0,000
Training & Nutrition	29	$389,5 \pm 84,0$	
Kognitionsgruppe	31	$216,4 \pm 111,4$	

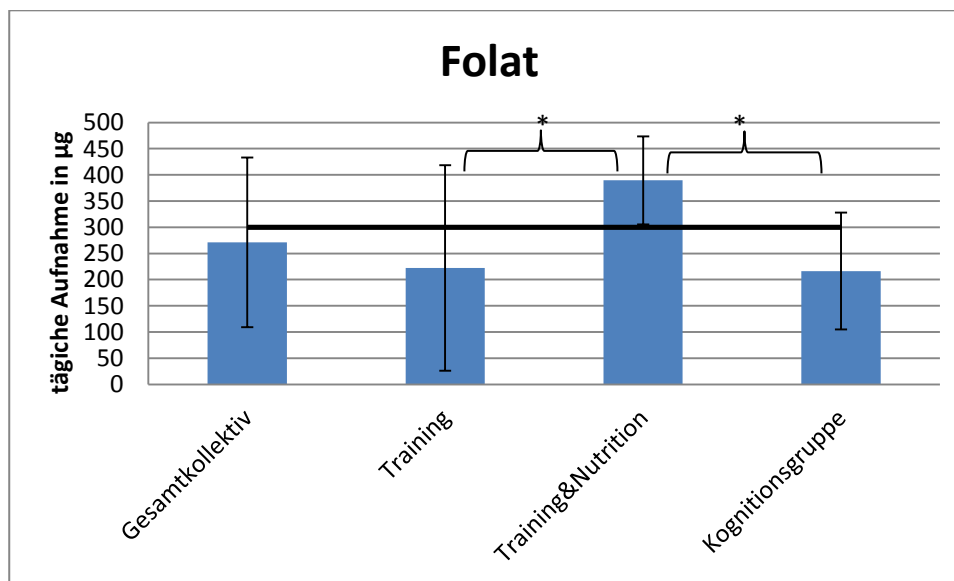


Abb. 17: Vergleich der Folataufnahme der Gruppen und Empfehlungen

Bei der täglichen Aufnahme von Folat gibt es hochsignifikante Unterschiede ($p = 0,000$). Die hochsignifikanten Unterschiede treten jeweils zwischen den Gruppen Training mit $222,1 \pm 196,3$ μg pro Tag und Training&Nutrition mit $389,5 \pm 84,0$ μg pro Tag auf ($p = 0,000$) und zwischen den Gruppen Training&Nutrition und

Kognitionsgruppe mit $216,4 \pm 111,4 \mu\text{g}$ pro Tag ($p = 0,000$). Die Empfehlung von $300 \mu\text{g}$ pro Tag wird nur von der Gruppe Training&Nutrition erreicht.

Vitamin D

Tab. 30: Aufnahme von Vitamin D in μg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Gruppen

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD $\mu\text{g/Tag}$	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	$10,3 \pm 11,7$	0,000
Training	35	$4,3 \pm 7,6$	0,000
Training & Nutrition	29	$24,5 \pm 8,7$	
Kognitionsgruppe	31	$3,9 \pm 3,6$	

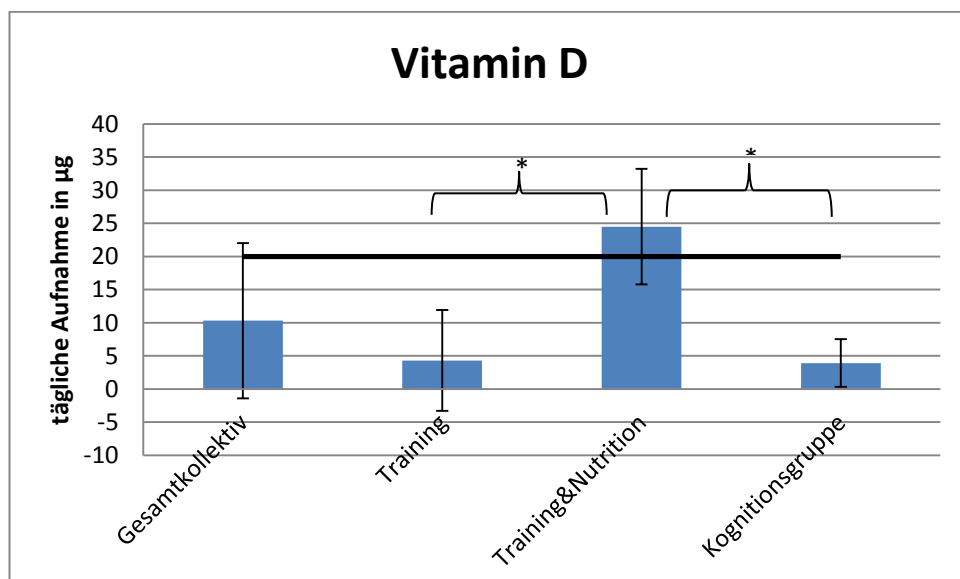


Abb. 18: Vergleich der Vitamin D-Aufnahme der Gruppen und Empfehlungen

Die tägliche Aufnahme von Vitamin D weist im Gesamtkollektiv hochsignifikante Unterschiede auf ($p = 0,000$). Zwischen den Gruppen Training mit $4,3 \pm 7,6 \mu\text{g}$ pro Tag und Training&Nutrition $24,5 \pm 8,7 \mu\text{g}$ pro Tag gibt es hochsignifikante Unterschiede ($p = 0,000$), ebenso zwischen den Gruppen Training&Nutrition und Kognitionsgruppe mit $3,9 \pm 3,6 \mu\text{g}$ pro Tag ($p = 0,000$). Besonders auffallend ist hier die sehr hohe Aufnahme

von Vitamin D der Gruppe Training&Nutrition. Die Empfehlung von 20 µg pro Tag wird nur von dieser Gruppe erreicht, die Aufnahmewerte aller anderen Gruppen liegen weit unter den Empfehlungen.

Auffallend ist generell, dass die Gruppe Training&Nutrition bei einigen Nährstoffen signifikant höhere Aufnahmewerte aufweist, als die anderen Gruppen. Aus den Daten lässt sich auch erkennen, dass diese Gruppe bei allen Nährstoffen, außer bei Vitamin E, Vitamin K, Ballaststoffe, Fett, Kohlenhydrate und gesättigten Fettsäuren höhere Aufnahmewerte als die anderen Gruppen, aufweist. Eine Begründung dafür kann sein, dass am Tag des Protokollierens tatsächlich mehr Lebensmittel mit den entsprechenden Nährstoffen aufgenommen wurden. Es handelt sich bei der Auswertung um Daten, die sich auf einen einzelnen Tag beziehen, dadurch fällt es schwer, klare Begründungen dafür zu finden (siehe Diskussion).

4.4.3 3. Hypothese: Unterschiede in Altersgruppen

H3: Gibt es innerhalb der Altersgruppen einen Unterschied der Nährstoffaufnahme?

Die Unterschiede zwischen den Altersgruppen betreffen lediglich ein Vitamin: Das **Vitamin K**.

Tab. 31: Aufnahme von Vitamin K in µg (Mittelwert und Standardabweichung) in den verschiedenen Altersklassen zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW ± SD µg/Tag	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	198,9 ± 206,4	0,012
65-74 Jahre	11	233,9 ± 184,1	0,045
75-85 Jahre	51	173,2 ± 114,4	
>85 Jahre	33	181,3 ± 137,5	

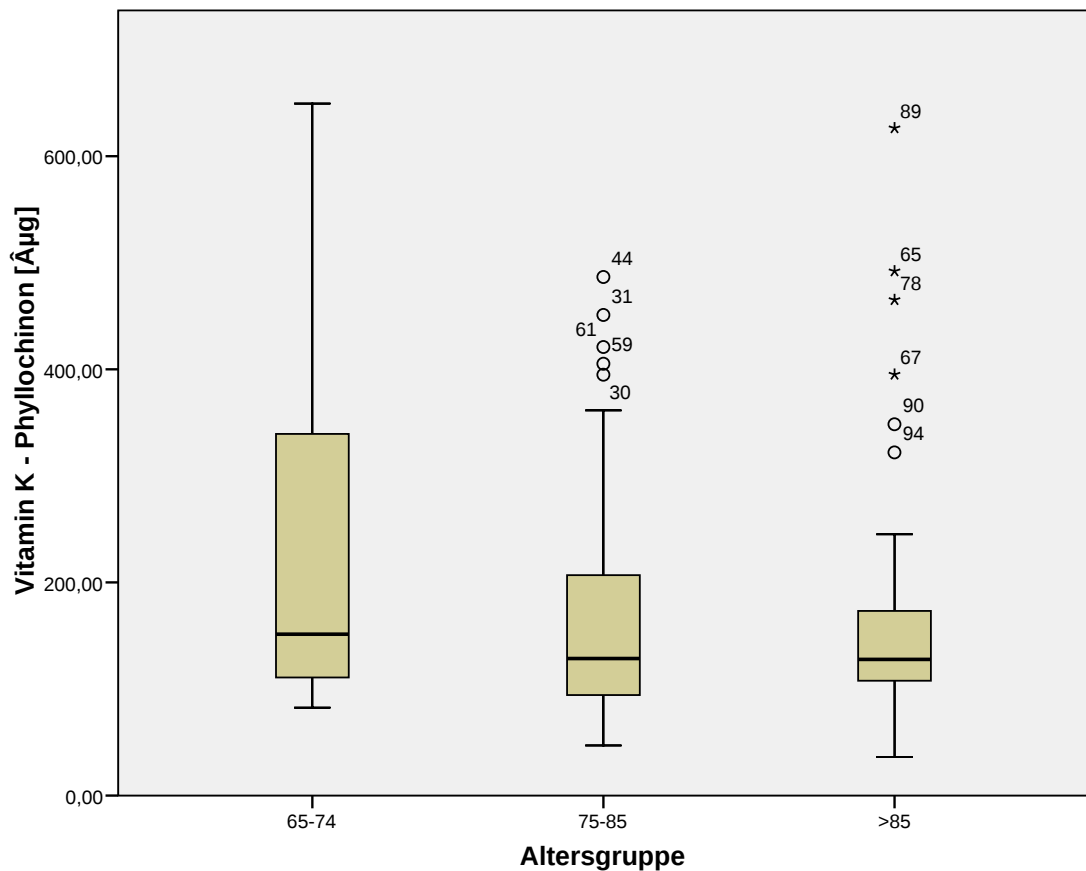


Abb. 19: Vergleich der Vitamin K-Aufnahme der Altersklassen mittels Boxplot

Die tägliche Aufnahme von Vitamin K weist nur zwischen zwei Altersklassen signifikante Unterschiede auf: Die Altersklassen der 65-74-Jährigen ($233,9 \pm 184,14 \mu\text{g/Tag}$) unterscheidet sich signifikant von der Altersklasse der 75-85-Jährigen ($173,2 \pm 114,4 \mu\text{g/Tag}$) ($p = 0,045$). Keine signifikanten Unterschiede sind zwischen den Altersklassen der 75-85-Jährigen und >85-Jährigen ($181,3 \pm 137,5 \mu\text{g/Tag}$) zu erkennen ($p = 0,624$) und zwischen den 65-74-Jährigen und >85-Jährigen ($p = 0,203$).

4.4.4 4. Hypothese: Unterschiede zwischen Geschlechtern

H4: Gibt es zwischen den Geschlechtern einen Unterschied bezüglich der Nährstoffaufnahme?

Auch bei den Geschlechtern gibt es nur einen Nährstoff, der sich unterscheidet:
Vitamin B12.

Tab. 32: Aufnahme von Vitamin B12 in μg (Mittelwert und Standardabweichung) der beiden Geschlechter zu Beginn der Studie

Studiengruppen	n	MW $\pm$ SD $\mu\text{g}/\text{Tag}$	p-Wert
Gesamtkollektiv	95	5,1 $\pm$ 3,0	0,046
männlich	7	3,2 $\pm$ 1,1	
weiblich	88	5,3 $\pm$ 3,1	

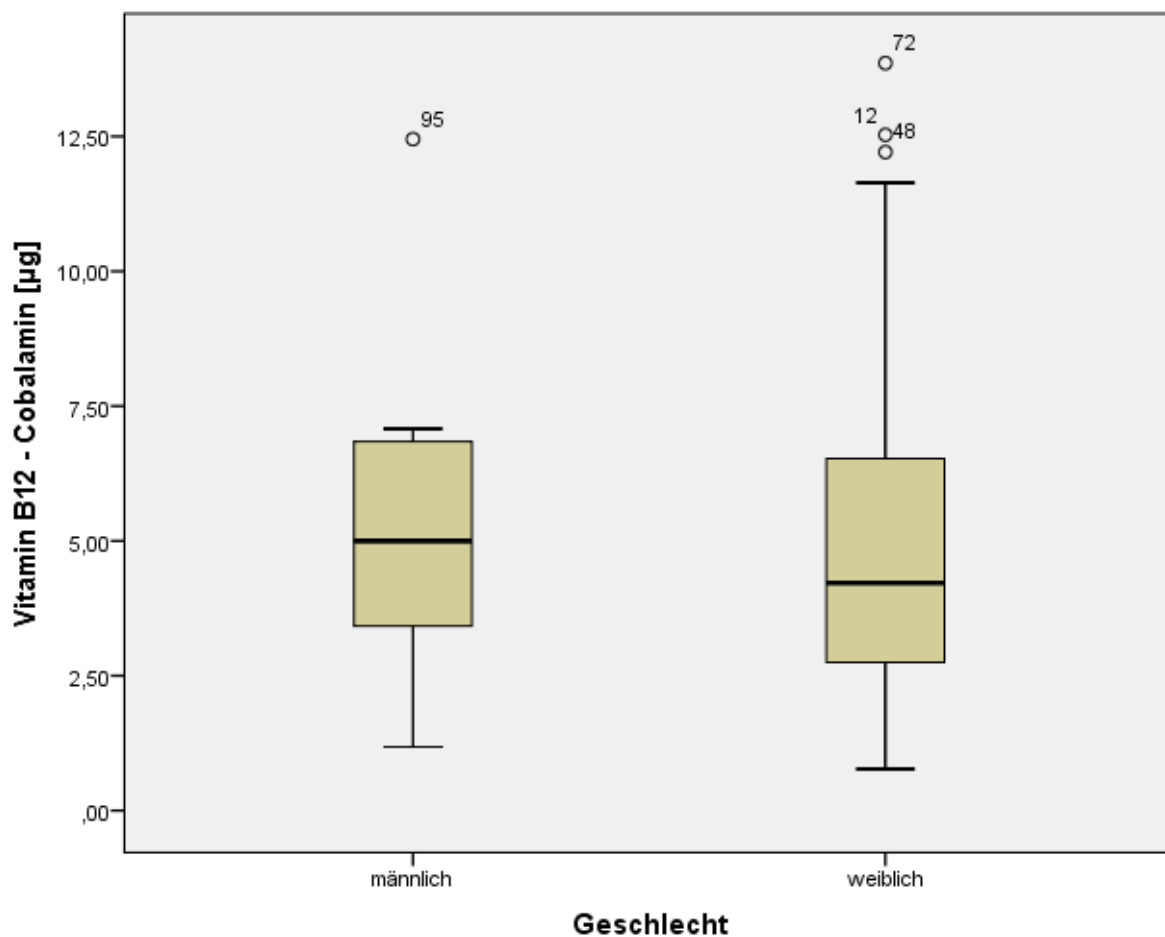


Abb. 20: Vergleich der Vitamin B12-Aufnahme der beiden Geschlechter mittels Boxplot

Bezüglich der täglichen Aufnahme von Vitamin B12 gibt es zwischen den Geschlechtern einen signifikanten Unterschied ($p = 0,046$). Frauen nehmen mit $5,3 \pm 3,1 \mu\text{g}$ pro Tag signifikant mehr Vitamin B12 auf als Männer mit $3,3 \pm 1,1 \mu\text{g}$ pro Tag.

5 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde der Ernährungszustand und Nährstoffstatus von Wiener PensionistInnen untergebracht in Pensionistenwohnheimen vor einer Lebensstilintervention untersucht. Die PensionistInnen stammten aus 5 Häusern des KWP und hatten sich dafür entschieden, bei der durchgeführten Studie teilzunehmen. Die Studie fand im Rahmen der Forschungsplattform „Active Ageing“ an der Fakultät für Lebenswissenschaften an der Universität Wien statt und war für die Dauer von 1 ½ Jahren ausgelegt.

Die Daten wurden mithilfe von 24-Stunden-recalls erhoben.

5.1 Nährstoffaufnahme und -empfehlungen

Mangelernährung ist ein häufig auftretendes Problem bei älteren Menschen. Die Situation in Pensionistenwohnheimen kann nicht mit der Situation von in Privathaushalten lebenden SeniorInnen verglichen werden. Ein unterschiedliches Angebot an Nahrungsmitteln kann zu einem unterschiedlichen Ernährungsstatus beitragen. In einer schwedischen Studie wurde untersucht, ob es in Pflegeheimen für ältere Menschen im Laufe der Zeit Verbesserungen bezüglich der Nährstoffversorgung gab. Aktuelle Daten wurden mit Daten aus dem Jahr 1996 verglichen und die Ergebnisse zeigten, dass Mangelernährung immer noch präsent ist, die Situation sich allerdings gebessert hat (TÖRMÄ J. et al., 2013). In der vorliegenden Studie handelt es sich bei den Pensionistenwohnheimen jedoch nicht um klassische Pflegewohnheime, sondern um Heime, in denen die SeniorInnen sehr selbstständig leben können. Die Speisenverpflegung ist von sehr guter Qualität, der Zugang zu Nahrungsmitteln ist

immer gegeben, wodurch sich eine Mangelernährung, möglicherweise anders als in Privathaushalten, eher vermeiden lässt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung haben gezeigt, dass die tatsächliche Aufnahme von Nährstoffen nicht immer mit den aktuell gültigen Empfehlungen übereinstimmt. Gewisse Nährstoffe sind im Alter als kritisch zu beurteilen, was verschiedene Ursachen haben kann. Es ist allerdings wichtig, nicht nur Mittelwerte zu betrachten, sondern auch Quartilen und Terzilen in die Untersuchung miteinzubeziehen. Dadurch wird es möglich, Risikogruppen – sofern vorhanden – ausfindig zu machen. Bezüglich der Altersklassen liegen bei den Ergebnissen keine Risikogruppen vor. In keiner Altersklasse ist die Aufnahme bestimmter Nährstoffe besonders auffällig (hoch oder gering).

Energie: Die Energieaufnahme der PensionistInnen erreicht nicht die Empfehlungen. Hier muss berücksichtigt werden, dass eventuell beim Protokollieren mithilfe der 24-h-recalls, trotz „Korrekturen“ des Studienpersonals auf Nahrungsmittel vergessen wurde. Auch können ein vermindertes Hungergefühl und damit der verringerte Appetit dazu beitragen, dass wenig gegessen wurde. Das Abschätzen der Portionsgrößen stellt ebenso einen Faktor dar, der eine Rolle spielt. Laut Informationen des Küchenpersonals des KWP wurde selten eine Portion nicht aufgegessen, wodurch es eher möglich war, sich auf das Protokollierte zu verlassen. Die empfohlene Energiemenge bezieht sich auf einen PAL Wert von 1,4, bei dem von einer meist sitzenden Tätigkeit ausgegangen wird. Das tatsächliche Ausmaß an körperlicher Aktivität der ProbandInnen wurde im Zuge der Studie nicht genauer untersucht, wodurch die Empfehlungen für manche ProbandInnen eher zutreffen als für andere.

Kohlenhydrate, Proteine, Fette: Der Anteil der **Kohlenhydrate** an der Gesamtenergieaufnahme ist geringer als empfohlen. Kohlenhydrate stellen eine wichtige Energiequelle dar und sollten in ausreichender Menge verzehrt werden. Durch eine geringe Aufnahme an Kohlenhydraten ist die Gefahr größer, nicht genügend Ballaststoffe aufzunehmen, da kohlenhydratreiche Lebensmittel wie Vollkornbrot oder Obst reich an Ballaststoffen sind. Ihr Energiegehalt ist geringer als jener von Fett, was

für eine adäquate Kohlenhydrataufnahme spricht. Den BewohnerInnen des KWP stehen Getreide- und Vollkornprodukte speziell zum Frühstück und Abendessen zur Verfügung. Gelegentlich werden Haferflocken und auch Vollkornbrot verzehrt, aber auch Weißmehlprodukte werden gegessen. Kartoffeln, Reis und Teigwaren werden am ehesten beim Mittagessen konsumiert. Die Menge an täglich aufgenommener Saccharose beträgt durchschnittlich 40,6 g (10,4 % der täglichen Energiezufuhr), die Menge an täglich aufgenommener Stärke 92,1 g (23,6 % der täglichen Energiezufuhr). Bezüglich der Saccharose liegen die SeniorInnen etwa im Bereich der Empfehlungen, die vorgeben, nicht mehr als 10 % der täglichen Energiezufuhr in Form von Saccharose aufzunehmen, die Aufnahme von Stärke könnte höher sein (DGE, 2012).

Die empfohlene Menge an **Proteinen** wird von den PensionistInnen im Durchschnitt erreicht. Diese beträgt durchschnittlich 60 g pro Person pro Tag. Im Alter wird eine adäquate Proteinaufnahme dringend empfohlen. Die Empfehlungen liegen aktuell bei 0,8 g Protein pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag (DGE). Das durchschnittliche Gewicht der PensionistInnen liegt bei 72,8 kg. Für dieses Gewicht liegt die empfohlene Menge bei 58,24 g. Somit zeigt sich, dass die aufgenommene Menge den Empfehlungen entspricht. Allerdings wird die Proteinaufnahme von älteren Menschen viel diskutiert. Manche Studien zeigen, dass sich eine Supplementierung mit Protein (2 mal 15 g pro Tag) positiv auf das Muskelwachstum und die körperliche Leistungsfähigkeit von gebrechlichen Menschen auswirken kann (TIELAND et al., 2012; CERMAK et al., 2012); In anderen Studien kann dies nicht behauptet werden (VERDIJK et al., 2009). Die Ergebnisse sind sehr kontrovers und es bedarf weiterer Forschung. Durch die regelmäßige Versorgung mit Mahlzeiten in den Häusern des KWP werden viele proteinhaltige Lebensmittel angeboten. Dazu zählen Milchprodukte, Fleisch und Fisch und gelegentlich auch Hülsenfrüchte. Auffallend ist der hohe Konsum von tierischen Produkten, besonders von verarbeiteten Fleischprodukten wie Wurst und Schinken.

Die Aufnahme von **Fett** liegt im oberen Bereich und könnte zugunsten der Aufnahme von Kohlenhydraten reduziert werden. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass

die Energieaufnahme dadurch nicht weiter sinkt. Das Verhältnis von ω -3 zu ω -6 Fettsäuren ist im optimalen Bereich, es zeigt sich aber eine zu hohe Zufuhr an gesättigten Fettsäuren. Durch den Ersatz von tierischen durch pflanzliche Lebensmittel könnte eine Reduktion der gesättigten Fettsäuren und generell der Fettaufnahme erfolgen. Mageres Fleisch sollte der fetten Variante, wie etwa Faschiertem, was immer wieder angeboten wird, vorgezogen werden. Sehr selten werden Lebensmittel wie Nüsse und Samen konsumiert. Durch ein verstärktes Angebot derer kann die Aufnahme von qualitativ hochwertigem Fett gesteigert werden. Es wird in den Häusern regelmäßig Fisch angeboten, es wäre jedoch wichtig, diesen in gedünsteter oder gegrillter Form anzubieten. Gebackener Fisch sollte nur sehr selten am Speiseplan stehen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die **Ballaststoff**zufuhr nicht den Empfehlungen entspricht. Dies könnte einerseits mit vermindertem Appetit, andererseits aber mit möglichen Kau- oder Schluckbeschwerden zusammenhängen. Nahrungsmittel, die reich an Ballaststoffen sind, bereiten oft Schwierigkeiten beim Kauen und Schlucken. Obst oder Gemüse müssten dahingehend aufbereitet werden, dass ein Verzehren problemlos erfolgen kann. Getreideprodukte aus vollem Korn, Leinsamen und Salate werden in den Pensionistenwohnheimen regelmäßig angeboten, die Ernährungsgewohnheiten der ProbandInnen sind jedoch für die Auswahl der angebotenen Produkte mit Sicherheit auch mitverantwortlich.

Die **Flüssigkeits**zufuhr älterer Menschen ist ein häufig diskutiertes Thema. In der vorliegenden Arbeit ist ersichtlich, dass die Flüssigkeitsaufnahme einen Wert erreicht, der auch den Empfehlungen entspricht. Die Flüssigkeitsaufnahme bezieht sich hier nicht nur auf Wasser, welches tatsächlich als solches getrunken wird, sondern auch auf Wasser in Lebensmitteln und verschiedensten Getränken. Insgesamt wird generell empfohlen, 2,5 Liter Flüssigkeit täglich aufzunehmen, davon mindestens 1,5 Liter aus Getränken. Durch das verminderte Durstempfinden kann es im Alter zu einer zu geringen Flüssigkeitsaufnahme kommen, erfreulicherweise ist das in dieser Untersuchung nicht der Fall. Die PensionistInnen haben in den

Pensionistenwohnheimen jederzeit die Möglichkeit, Wasser aus „Brunnen“ zu beziehen; auch stehen diverse Säfte zur Verfügung. Möglicherweise liegt bei den ProbandInnen ein größeres Gesundheitsbewusstsein als bei anderen SeniorInnen vor, weshalb sie sich auch für die Teilnahme an der Studie entschieden haben. Durch verschiedene Freizeitprogramme, die in den Häusern angeboten werden, finden sich immer wieder Gruppen von SeniorInnen, die die Angebote annehmen. Es wäre möglich, dass sich die SeniorInnen innerhalb dieser Gruppen eine bessere Gesundheitswahrnehmung haben, damit über ein stärkeres Ernährungsbewusstsein verfügen und mit Bedacht nährstoffreichere Lebensmittel wie fettarme Milchprodukte, Obst und Gemüse, Hülsenfrüchte und Getreideprodukte aus vollem Korn konsumieren.

Die Aufnahme fast aller Vitamine entspricht den Empfehlungen. Die Ausnahme bildet unter anderem das **Vitamin D**. Die Empfehlungen für dessen Aufnahme wurden von 10 auf 20 µg erhöht, weil Vitamin D mit vielerlei positiver und gesundheitsfördernder Wirkungen in Zusammenhang gebracht wird (DGE, 2012). Wie bereits erwähnt, ist die körpereigene Synthese von Vitamin D von entscheidender Bedeutung. Die Häufigkeit des Aufenthalts im Freien der ProbandInnen wurde in dieser Untersuchung nicht erhoben, tendenziell verbringen SeniorInnen, die in Pensionistenwohnheimen untergebracht sind, jedoch wenig Zeit im Freien, was die ausreichende Versorgung mit diesem Vitamin gefährdet. In einer in Deutschland durchgeführten einjährigen Studie wurde die Vitamin D Versorgung von SeniorInnen in Pensionistenwohnheimen untersucht. 115 TeilnehmerInnen ohne gesundheitliche Probleme im Alter von 82 bis 93 Jahren wurden in die Studie aufgenommen. Die Ergebnisse zeigten, dass bei fast allen TeilnehmerInnen der Studie (93,3%) ein Mangel an der Vitamin D Aufnahme besteht (DIEKMAN et al., 2013). Ein geringer Vitamin D-Status wird mit diversen Risikofaktoren wie abdominellem Übergewicht, Bluthochdruck, niedrigem HDL-Cholesterinspiegel und metabolischem Syndrom assoziiert (MOCANU, 2013). Trotz der Häufigkeit des Vitamin D-Mangels wird es im Allgemeinen relativ selten supplementiert. Da Knochenfrakturen im Alter häufiger vorkommen, gibt es viele Untersuchungen bezüglich Supplementierung mit Vitamin D und dem Auftreten solcher Frakturen. Es wurde gezeigt, dass eine alleinige Supplementierung mit Vitamin

D keine protektive Wirkung für Knochenbrüche darstellt (MEYER K et al., 2002). Eine kombinierte Supplementierung aus Calcium und Vitamin D hingegen weist schützende Wirkungen auf (DAWSON-HUGHES et al., 1997). Möglicherweise ist eine Supplementierung mit Vitamin D im Alter sinnvoll. Eine geringe Aufnahme von Vitamin D über Fisch, Eier und Margarine können dazu beitragen, dass sich die Vitamin D-Speicher leeren. Da das Speisenangebot in den Häusern unterschiedlich ist, ergeben sich auch unterschiedliche Werte für Vitamin D. So wurde in manchen Häusern am Tag der Erhebung Fisch verzehrt, in anderen Häusern jedoch nicht. 100 g Forelle enthalten 20 µg Vitamin D, was zur Deckung des täglichen Bedarfs beitragen kann. Werden noch andere Lebensmittel verzehrt, die Vitamin D enthalten, kann die Aufnahmemenge noch höher sein.

Weitere Vitamine, deren Empfehlungen oftmals nicht erreicht werden, sind die **B-Vitamine**. In einer Untersuchung der Universität Wien mit 30 gebrechlichen älteren Menschen im Alter von 57 bis 98 Jahren wurde festgestellt, dass die Gabe von Ballaststoffen in Form von Haferkleie positive Auswirkungen auf die Verwendung von Laxantien und den Vitamin B12 Status hat. Die ProbandInnen wurden in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe geteilt. Die Verwendung von Laxantien nahm bei ProbandInnen, die Haferkleie verabreicht bekamen, signifikant ab. Es kam außerdem zu einer Senkung des Serum-Homocysteinspiegels in beiden Gruppen. Der Vitamin B6 und Folatstatus blieb in beiden Gruppen unverändert. (STURZEL et al., 2010). In der vorliegenden Studie werden die Empfehlungen für Pantothensäure und Folat teilweise nicht erreicht. Nachdem der Referenzwert für Folat von 400 µg auf 300 µg pro Tag verändert wurde, ist die Versorgung mit Folat als nicht sonderlich bedenklich einzustufen (DGE, 2013).

Pantothensäure kommt in praktisch allen pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln vor. Sie ist wasserlöslich und hitzeempfindlich, wodurch man mit mehr oder weniger großen Zubereitungsverlusten rechnen muss. Dadurch, dass auch die Empfehlungen für die Energieaufnahme nicht zur Gänze erreicht werden, ist es möglich, dass durch

die etwas zu geringe Aufnahme von Nahrungsmitteln auch die Empfehlungen für Pantothensäure nicht erreicht werden.

Die Aufnahme von **Folat** erreicht die empfohlenen Werte nur knapp nicht, hier muss allerdings auf das Geschlecht geachtet werden (siehe unten). In einer finnischen Studie wurde der Ernährungsstatus von demenzerkrankten SeniorInnen in einem Pflegeheim untersucht. Die Ergebnisse zeigten auch, dass die Aufnahme von Vitamin D, E und Folat zu gering ist (SUOMINEM et al., 2004). In einer weiteren Studie wurden die Zusammenhänge von Folatstatus und dessen Aufnahme und Vitamin B12 Status und dessen Aufnahme mit dem Plasma-Homocysteinspiegel untersucht. Ein erhöhter Plasma-Homocysteinspiegel geht generell mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen einher. Ältere Personen sind davon besonders betroffen, da die Aufnahme von diversen Vitaminen nicht gewährleistet ist. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass eine adäquate Zufuhr und ein adäquater Status von Folat und Vitamin B12 das Risiko eines erhöhten Homocysteinspiegels senken kann (HUERTA JM et al., 2004). Die Versorgung mit **Vitamin B12** stellt bei den ProbandInnen kein Problem dar, wobei man hier sehr auf die Unterschiede zwischen den Häusern und Gruppen hinweisen muss (siehe unten).

Vitamin E ist ein antioxidativ wirkendes Vitamin und damit sehr wichtig für die Gesunderhaltung. Besonders bei der Immunabwehr spielt es eine große Rolle. Eine Supplementierung mit Vitamin E zeigte in einer in Boston durchgeführten Studie verbesserte Immunfunktionen bei älteren Personen in Pflegewohnheimen (MEYDANI et al., 2005). Eine andere Studie an älteren Personen in Pflegeeinrichtungen kommt zu dem Ergebnis, dass eine Supplementierung mit Vitamin E positive Auswirkungen auf die Entstehung und Dauer von Erkältungen hat (MEYDANI et al., 2005). Eine adäquate Versorgung mit Vitamin E sollte grundsätzlich angestrebt werden. Die PensionistInnen des KWP erreichen die Empfehlungen für die Zufuhr von Vitamin E nicht. Gute Quellen dafür sind Nüsse, Samen und pflanzliche Öle. Durch die tägliche Aufnahme dieser Lebensmittel könnte die Versorgung mit Vitamin E verbessert werden.

Mit 166 mg **Vitamin C** pro Tag erreichen die Probandinnen jedoch sehr wohl die Empfehlungen für Vitamin C. Es handelt sich dabei auch um ein antioxidativ wirkendes Vitamin und gleichzeitig um einen kritischen Nährstoff im Alter. Durch die regelmäßig angebotenen Fruchtsäfte und Zwischenmahlzeiten, bei denen auch immer Obst zur Auswahl steht, wird der Bedarf offensichtlich gut abgedeckt. Außerdem besteht sowohl beim Frühstück, als auch beim Abendessen die Möglichkeit, Rohkost zu wählen. Die ProbandInnen greifen laut 24-h-recalls auch häufig vormittags und abends zu Obst und/oder Gemüse. Aus lebensmitteltechnologischen Gründen wird Vitamin C Wurstwaren zugesetzt. Es dient sowohl als Antioxidans als auch als Pökelhilfsstoff. Nachdem Wurst in den Wohnheimen relativ häufig verzehrt wird, könnte dies zur adäquaten Versorgung mit Vitamin C beitragen.

Die tägliche Zufuhr von Mineralstoffen der ProbandInnen erreicht fast immer die Empfehlungen. Bei **Calcium** und **Jod** liegt die Aufnahme leicht darunter. Die beiden Nährstoffe zählen zu den kritischen Nährstoffen bei älteren Personen und werden häufig nicht in empfohlener Menge aufgenommen. Fettreduzierte und vollfette Milchprodukte und Mineralwasser sind gute Quellen für Calcium und werden in den Häusern des KWP regelmäßig – besonders zum Frühstück und Abendessen – angeboten und konsumiert. Bei Calcium werden die Referenzwerte nur knapp nicht erreicht.

Gute Quellen für Jod sind jodiertes Speisesalz, welches in den Häusern des KWP zum Einsatz kommt, Seefisch, Innereien und Eier. Um eine adäquate Versorgung mit Jod gewährleisten zu können, müsste Seefisch zweimal wöchentlich am Speiseplan stehen. Laut Berechnungen nehmen die PensionistInnen in der vorliegenden Untersuchung pro Tag 5,11 g Speisesalz auf. Dieser Wert ist nicht sehr hoch, wodurch auch die zu geringe Versorgung mit Jod erklärt werden kann. Mit dieser Menge an Speisesalz werden rein rechnerisch etwa 100 µg Jod pro Tag aufgenommen, die Empfehlungen liegen jedoch bei 180 µg pro Tag. Laut DGE wird eine tägliche Kochsalzaufnahme von 6 g als ausreichend betrachtet. Von einer täglichen Aufnahme von über 10 g Kochsalz wird abgeraten (DGE, 2000). Deutsche Erwachsene nahmen im Jahr 2003 laut Schätzungen

110-120 µg Jod pro Tag auf (DGE, 2003), unsere ProbandInnen erreichen im Durchschnitt 103 µg pro Tag. Wurst und andere verarbeitete Fleisch- und Milchprodukte werden bei der Verarbeitung nicht immer mit jodiertem Speisesalz verarbeitet. Daher kann die Aufnahme von Speisesalz erhöht sein, die Aufnahme von Jod jedoch nicht.

5.2 Nährstoffunterschiede zwischen den Häusern

Die Aufnahme der Nährstoffe ist nicht in allen 5 Häusern des KWP gleich. Besonders große Unterschiede haben sich bezüglich Jod, Vitamin B2, Cholesterin, mehrfach ungesättigten Fettsäuren und ω -6-Fettsäuren gezeigt. Im Haus LA werden die höchsten Mengen der genannten Nährstoffe aufgenommen. Für die Nährstoffe Jod, Vitamin B2 und mehrfach ungesättigte Fettsäuren ist dies positiv zu beurteilen, die Aufnahme von Cholesterin und ω -6-Fettsäuren übersteigt hingegen die Empfehlungen, wobei dies nur im geringen Ausmaß geschieht. Bezüglich der anderen Nährstoffe sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den Häusern zu beobachten. Nachdem es für die Nahrungszubereitung zwar einen Basisplan gibt, der vorschreibt, welche Komponenten (Fleisch/Fisch/Beilagen) verwendet werden müssen, es jedoch unterschiedliche Rezepturen zur Speisenzubereitung gibt, kann es hier beispielsweise zu einer unterschiedlichen Verwendung von Speisefetten kommen. Dies erklärt den Unterschied bezüglich der Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren und ω -6-Fettsäuren. Ebenso haben PensionistInnen an diesem Tag in manchen Häusern Fisch oder eine Süßspeise als Hauptmahlzeit konsumiert, was die Unterschiede der Aufnahme von Jod und Vitamin B2 erklären kann.

5.3 Nährstoffunterschiede zwischen den Gruppen

Wie bereits erwähnt, wurden die ProbandInnen in 3 unterschiedliche Gruppen eingeteilt (Training, Training&Nutrition, Kognitionsgruppe). Auch hier hat sich gezeigt, dass die Nährstoffaufnahme nicht immer dieselbe ist. Die betroffenen Nährstoffe sind Calcium, Phosphor, Vitamin B1, Vitamin B12, Vitamin B6, Pantothensäure, Folat und

Vitamin D. Besonders bei den B-Vitaminen gibt es signifikante Unterschiede. Jene ProbandInnen, die in die Gruppe Training&Nutrition eingeteilt wurden, weisen bei allen erwähnten Nährstoffen die höchsten Aufnahmemengen auf. Die Kognitionsgruppe weist bei allen Nährstoffen außer Calcium, Phosphor und Pantothensäure die niedrigsten Aufnahmewerte auf. Zum Zeitpunkt der Erhebung der Daten wurde aber noch kein Ernährungspräparat verabreicht und es fand auch noch kein Training statt. Auffallend ist, dass sich hier deutlich die kritischen Nährstoffe, besonders die B-Vitamine signifikant unterscheiden. Beim Unterschied zwischen den Häusern kann dies nicht beobachtet werden, sehr wohl jedoch zwischen den Gruppen. Trotz der signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen besteht keine deutlich geringere Aufnahme der meisten B-Vitamine gegenüber den Empfehlungen. Es wird deutlich, dass die Gruppe Training&Nutrition im Vergleich zu den anderen Gruppen, besonders zur Kognitionsgruppe, bei jedem erwähnten Nährstoff signifikant größere Mengen aufnimmt. Die Aufnahme dieser Nährstoffe liegt auch immer klar über den Empfehlungen. Ein Grund dafür kann sein, dass nährstoffdichere Lebensmittel verzehrt wurden, besonders jene Lebensmittel, die die erwähnten Nährstoffe enthalten. Folat unterscheidet sich signifikant. Es zeigt sich in den Daten auch, dass die Gruppe Training&Nutrition am Tag der Erhebung deutlich mehr Salat, Spinat, Haferflocken und Milchprodukte gegessen hat, als die Kognitionsgruppe. Diese Lebensmittel sind besonders gute Quellen für Folat. Ebenso war in den 24-h-recalls ersichtlich, dass die Gruppe Training&Nutrition erheblich größere Mengen an Fleisch (teilweise mehrmals pro Tag) an diesem Tag konsumierte, als die Kognitionsgruppe. Dies könnte ein Grund für die unterschiedliche Aufnahme von Vitamin B12 sein. Für die stark unterschiedlichen Werte von Vitamin D ist der Verzehr von Fisch, besonders Forelle, an diesem Tag verantwortlich. Die ProbandInnen der Gruppe Training&Nutrition aßen an diesem Tag Fisch und/oder Ei, die ProbandInnen der Kognitionsgruppe weder noch. Bezüglich der unterschiedlichen Calciumaufnahme ist zu sagen, dass auch hier die Lebensmittelgruppe der Milchprodukte häufiger verzehrt wurde und damit mehr Calcium aufgenommen wurde. Die meisten ProbandInnen der Gruppe Training&Nutrition konsumierten mehrmals täglich (mindestens zweimal) ein

Milchprodukt und/oder Mineralwasser. Besonders häufig verzehrt wurden Käse (Edamer), davon durchschnittlich 40 g pro Tag, was auf eine Calciumzufuhr von 350 mg pro Tag schließen lässt und Joghurt (Naturjoghurt), davon durchschnittlich 200 g, wodurch eine Calciumzufuhr von 270 g zustande kommt. Bezieht man noch weitere Calciumquellen mit ein (Buttermilch, Vollmilch, Mineralwasser), wird ein sehr hoher Wert an Calcium erreicht. In der Kognitionsgruppe hingegen wurden auch Lebensmittel mit Calcium konsumiert, jedoch weniger häufig (meistens einmal pro Tag, teilweise auch nie am Tag). Produkte wie Joghurt, Buttermilch und Mineralwasser wurden in viel geringerem Ausmaß aufgenommen als in der Gruppe Training&Nutrition, wodurch die Unterschiede der Calciumaufnahme begründet werden können. Die hohe Aufnahme an tierischen Produkten begründet auch die höhere Aufnahme von Phosphor. Es zeigt sich generell, dass diese Gruppe am Tag der Erhebung nährstoffdichere Lebensmittel konsumiert hat.

5.4 Nährstoffunterschiede zwischen Altersgruppen

Bei der Auswertung der Daten wurden die PensionistInnen in Altersgruppen eingeteilt. Hier ergibt sich lediglich der Unterschied bezüglich eines Nährstoffes, nämlich des Vitamin K. Jüngere SeniorInnen (65 bis 74 Jahre) nehmen deutlich mehr Vitamin K auf als ältere (75 bis >85 Jahre). Vitamin K kommt hauptsächlich in Blattgemüse und verschiedenen Kohlsorten vor. Kau- und Schluckbeschwerden nehmen mit dem Alter zu, wodurch es als möglich erscheint, dass jüngere SeniorInnen eher noch derartige Quellen für Vitamin K wählen als ältere. Ansonsten gibt es bezüglich der Nährstoffaufnahme keine signifikanten Unterschiede zwischen den gebildeten Altersgruppen.

5.5 Unterschiede zwischen den Geschlechtern

Die Ernährungsgewohnheiten älterer Männer sind laut DGE als weniger gut zu beurteilen als die der älteren Frauen (DGE, 2001). Die vorliegenden Ergebnisse zeigen in Bezug auf das Geschlecht einen signifikanten Unterschied eines einzelnen

Nährstoffes: des Vitamin B12. Frauen nehmen signifikant mehr Vitamin B12 auf als Männer. Vitamin B12 kommt hauptsächlich in tierischen Produkten, besonders in Fleisch vor, es findet sich aber auch in geringem Ausmaß in fermentierten Produkten wie Sauerkraut oder Bier. Beide Produkte wurden von den ProbandInnen kaum konsumiert. Fleisch ist hier die Hauptquelle für Vitamin B12, welches, wie bereits besprochen, in hohem Ausmaß verzehrt wird. Es sind jedoch beide Geschlechter ausreichend mit Vitamin B12 versorgt.

Geringfügige Unterschiede zeigen sich bei der Aufnahme von Zink und Magnesium. Bei Magnesium liegt die Aufnahme der Männer knapp unter den Empfehlungen, bei Zink sind es die Frauen, deren Aufnahme die Empfehlungen nicht erreicht. Magnesium kommt in beinahe allen Lebensmitteln vor, hauptsächlich jedoch in (Vollkorn-) Getreideprodukten. Haferflocken beispielsweise wurden ausschließlich von Frauen konsumiert. Zink kommt am häufigsten in Fleisch, Milch und Eiern vor. Diese Produkte wurden von den ProbandInnen regelmäßig konsumiert.

Grundsätzlich ist die Ernährungssituation der SeniorInnen in dieser Studie nicht schlecht. Laut Auswertungen des Mini Nutritional Assessment hatten 75% der ProbandInnen einen guten Ernährungszustand, 1,1% wiesen einen schlechten Ernährungszustand auf und bei den restlichen 21,5% wurde ein Risiko für Mangelernährung beobachtet (KELLNER, 2012). Ziel soll es sein, die Ernährung in einem Pensionistehwohnheim so zu gestalten, dass einerseits die adäquate Nährstoffaufnahme, also die medizinisch physiologische Notwendigkeit, abgedeckt ist, und andererseits Freude und damit verbunden die Lebensqualität gewährleistet ist. Es müsste ein Kompromiss aus ernährungsmedizinischer Notwendigkeit und dem Genussaspekt des Essens und Trinkens geschlossen werden (DGE, 2001; FRENZ, 2000).

In der vorliegenden Arbeit wurde die Einnahme von Supplementen nicht berücksichtigt. Bei der Interpretation der Ergebnisse der Blut- und Plasmaanalysen muss darauf Rücksicht genommen werden.

6 Schlussbetrachtung

In der vorliegenden Arbeit wurden der Ernährungszustand und die Nährstoffaufnahme vor einer Ernährungs- und Bewegungsintervention mittels 24-h-recalls erhoben. Die Nährstoffversorgung in den Häusern des KWP liegt nicht im optimalen Bereich und ist verbesserungswürdig. Wie viele andere Studien zeigen, handelt es sich oft um dieselben Nährstoffe, die nicht den Empfehlungen entsprechen. Vergleiche mit anderen Untersuchungen bergen oftmals Schwierigkeiten, da es sich hier um eine Personengruppe eines bestimmten, eher hohen, Alters, handelt. Die PensionistInnen bedürfen, verglichen mit solchen, die in vielen anderen Studien vorkommen, keiner Pflege.

Die Energieaufnahme und die Aufnahme von Makronährstoffen entspricht ziemlich den Empfehlungen, wobei weniger Kohlenhydrate aufgenommen werden, als empfohlen, dafür aber mehr Fett aufgenommen wird, als empfohlen. Die Aufnahme von Proteinen liegt über dem Referenzbereich, über dieses Thema wird jedoch viel diskutiert. Manche Forscher diskutieren darüber, dass eine tägliche Zufuhr von 0,9 – 1,1 g Protein pro kg Körpergewicht positive Auswirkungen hat und als günstig angesehen werden kann (BEAUFRERE et al., 2000). Die hohe Aufnahme von Fett, besonders von gesättigten Fettsäuren (die Aufnahme liegt bei 14% der täglichen Energiemenge, empfohlen werden 10%) steht hier mit einer hohen Aufnahme von tierischen Produkten in Zusammenhang. In den Häusern des KWP werden sowohl fettarme als auch vollfette tierische Produkte angeboten. Es wäre sinnvoll, eher fettarme Produkte anzubieten, da die Aufnahme von gesättigten Fettsäuren zu hoch ist. Die Aufnahme von ungesättigten Fettsäuren könnte durch das Angebot von mehr pflanzlichen Lebensmitteln verbessert werden, grundsätzlich sind die ProbandInnen aber gut versorgt. Die Ballaststoffaufnahme entspricht nicht der wünschenswerten Aufnahme. Durch regelmäßigen Konsum von Obst, Gemüse und Hülsenfrüchten könnte der Status optimiert werden. Kau- und Schluckbeschwerden können hinderlich sein, die erwähnten Lebensmittel zu konsumieren. Es muss daher darauf geachtet werden, diese Nahrungsmittel dementsprechend aufzubereiten. Entgegen den

Erwartungen stimmt die Flüssigkeitsaufnahme sehr gut mit den Empfehlungen überein. Es wird genug Flüssigkeit in Form von Getränken aufgenommen. Auch die Aufnahme von den als kritisch beurteilten B-Vitaminen ist besser, als erwartet.

Wie in den oben angeführten Darstellungen der Quartile und Terzile ersichtlich wird, darf nicht nur von den Mittelwerten der Nährstoffaufnahme ausgegangen werden, sondern es müssen immer auch Risikogruppen berücksichtigt werden. Jede Person ist ein Individuum und hat unterschiedliche Bedürfnisse, Vorlieben und (ernährungsassoziierte) Probleme. Um einer Mangelernährung vorzubeugen, müsste dementsprechend auf jeden einzeln eingegangen werden, was jedoch in vielerlei Hinsicht aufwändig wäre.

Eine Supplementierung mit Vitaminen und Mineralstoffen, beispielsweise Vitamin D, Folat, andere B-Vitamine und Calcium, könnte in manchen Fällen hilfreich sein, grundsätzlich soll jedoch darauf geachtet werden, sofern dies möglich ist, die notwendigen Nährstoffe über die Nahrung aufzunehmen. Die körperliche Aktivität und der Aufenthalt im Freien können sich positiv auf die Gesunderhaltung auswirken, es wäre also wichtig, PensionistInnen dazu zu animieren. Besonders weibliche Senioren sind an Ernährungsthemen interessiert, weshalb die Gesundheitsförderung im Alter als sinnvoll erachtet werden kann. Da es oftmals eine Diskrepanz zwischen Bedarf und Bedürfnissen von Lebensmitteln oder Produkten gibt und die Problematik der richtigen Ernährung sehr individuell sein kann, wäre es wichtig, zielgerichtete Lösungen zu finden. Es muss bewusst darauf geachtet werden, dass SeniorInnen mit den essentiellen Nährstoffen versorgt werden. Dafür bedarf es an Aufklärung der PensionistInnen selbst, aber auch derer, die für ihre Pflege verantwortlich sind. Angehörige und MitarbeiterInnen in Kranken- und Pflegeeinrichtungen müssen über die Problematik der Ernährung im Alter aufgeklärt werden, sodass einem Auftreten von Mangelernährung vorgebeugt und gegebenenfalls entgegengewirkt werden kann.

7 Zusammenfassung: Deutsch

Einleitung und Fragestellung: Der Ernährungszustand von älteren Personen, die in Pflege- oder Pensionistenwohnheimen untergebracht sind, ist meistens nicht optimal. SeniorInnen sind häufig von Mangelernährung betroffen, was oft zu gesundheitlichen Komplikationen und einer verkürzten Lebenserwartung führen kann. Spezielle Ernährungs- und Bewegungsinterventionen könnten zu einer Verbesserung der Situation in derartigen Einrichtungen für ältere Personen haben. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Nährstoffversorgung von 95 Wiener PensionistInnen im Alter von über 65 Jahren (Altersdurchschnitt: 83 Jahre) vor einer Lebensstilintervention zu beurteilen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die im Alter kritischen Nährstoffe und die Unterschiede zwischen den 5 Wohnheimen, den gebildeten Gruppen, dem Geschlecht und den Altersgruppen, gelegt.

Material und Methoden: Mittels eines 24-Stunden-recalls wurde die Nährstoffversorgung der PensionistInnen zum ersten Erhebungszeitpunkt, an dem noch keine Intervention stattgefunden hatte, erhoben. Die Intervention bestand aus einem zweimal wöchentlich stattfindenden Krafttraining, wobei die Hälfte der Gruppe gleichzeitig ein Proteinpräparat bekam. Die Kontrollgruppe wurde als Kognitivengruppe geführt, mit der währenddessen ein Gedächtnistraining durchgeführt wurde. Supplemente, die von einigen PensionistInnen aus eigenem Interesse eingenommen wurden, wurden in die vorliegende Auswertung nicht miteinbezogen.

Ergebnisse: Wie erwartet lagen nicht alle gemessenen Nährstoffe im empfohlenen Bereich. Die ProbandInnen waren nach den Empfehlungen der D-A-CH-Referenzwerte unzureichend mit Kohlenhydraten, Pantothensäure, Folat, Vitamin D, Vitamin E, Calcium und Jod versorgt. Zu hohe Aufnahmen wurden bei Fett (gesamt), gesättigten Fettsäuren, Natrium, Chlor – und damit Kochsalz – gemessen. Die Aufnahme von mehr pflanzlichen Lebensmitteln könnte die Situation im Allgemeinen verbessern. Die Nährstoffversorgung in den fünf Häusern wies Unterschiede auf, ebenso die

Nährstoffversorgung der gebildeten Gruppen (Training, Training&Nutrition, Kognitionsgruppe), wobei die Gruppe Training&Nutrition die höchsten Nährstoffaufnahmen zeigte. Auch gab es jeweils bezüglich eines Nährstoffes Unterschiede zwischen dem Geschlecht (Vitamin B12; p-Wert = 0,046) und zwischen den Altersklassen (Vitamin K; p-Wert = 0,012).

Schlussfolgerung: Die Prävalenz von Mangelernährung hat sich im Laufe der Zeit zwar verbessert, ist aber, wie in der Untersuchung deutlich wird, immer noch präsent und darf nicht unterschätzt werden. Um eine Mangelernährung im Alter zu vermeiden, ist es wichtig, die Ernährung zu thematisieren, sowohl bei den PensionistInnen selbst, als auch bei Pflege- und Küchenpersonal sowie Angehörigen. Durch Ernährungs- und Bewegungsinterventionen kann die Situation mit Sicherheit verbessert werden.

8 Summary

Objective: The nutritional status of institutionalized elderly people is often not optimal and nutrient recommendations often not met. This can result in severe health problems caused by malnutrition. Malnutrition often occurs in elderly, especially in those who live in nursing homes. The aim of this study was to examine the nutritional status of 95 elderly people aged 65 years and older who live in 5 different nursing homes. The residents were healthy and did not need any kind of nursing care. The data was collected before they underwent a nutritional and an exercise intervention. Special attention was paid to the intake of nutrients since they are often not consumed appropriately. Additionally differences according to the nutrient intake between the nursing homes, groups, sex and age categories were assessed.

Methods: To examine the intake of nutrients a 24-h-recall was used. This questionnaire is a widely used one to assess the nutritional status. Data was collected once to observe nutrient intake at study begin. The intervention was carried out by giving half of the subject of the intervention group a protein supplement for the first 6 months of the study while doing a one-hour resistance training twice a week. With the cognitive group a cognitive training was performed at the same time.

Results: As expected the nutrient intake of the 95 residents did not always meet the recommendations. The intake of a few nutrients, especially carbohydrates, pantothenic acid, folic acid, Vitamin D, Vitamin E, Calcium and Iodine was not as high as it should be. In contrast the intake of fat, saturated fatty acids, sodium and chlorine – salt – was too high. One reason for this could be a relatively high intake of products of animal origins. There were significant differences between the nursing homes and also between the groups (Training, Training&Nutrition, cognitive group). The group Training&Nutrition showed the highest nutrient intake. Only one nutrient significantly differed between sex and age category: Vitamin K (age category) and Vitamin B12 (sex).

Conclusion: Although the situation in nursing homes has improved over the years malnutrition is still present and must not be underestimated. To prevent malnutrition it is important to inform the elderly, their relatives and employees and the kitchen staff about the importance of a balanced diet. Interventions addressing diet and physical activity might improve the situation.

9 Literaturverzeichnis

ABDAL QADER MA, MOHD AMIN R, AZHAR SHAH S, MD ISA Z, FAISAL GHAZI H. Relationship between nutritional factors, sports practicing and falls among elderly people in Baghdad city, Iraq, Pak J of Nutr. 2013; 12/5: 491-495.

ARENS-AZEVEDO U. Ernährung im Alter (Vortragsmanuskript). „Is(s)t im Alter alles anders?“ Fortbildungsveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V., Hannover, 2005.

BAUER JM, VOLKERT D, WIRTH R, VELLAS B. Diagnostik der Mangelernährung des älteren Menschen. Dtsch. Med. Wschr. 131 (2006) 223–227.

BAUER J.M. Ernährung im Alter Grundlage für den Erhalt von Funktionalität und Lebensqualität. Der Internist (2009) 50:779–787.

BEAUFRERE B, CASTANEDA C, GROOT L, DE KURPAD A, ROBERTS S, TESSARI P. Report of the IDECG Working Group on energy and macronutrient metabolism and requirements of the elderly. Eur J Clin Nutr, (2000) 54: 162-163.

BERNSTEIN M, PhD, RD, LD, Rosalind Franklin University of Medicine and Science, North Chicago, IL; Nancy Munoz, DCN, MHA, RD, LDN, Genesis HealthCare LLC, Kennett Square, J Academ Nutr Diet, (2012) 112/8: 1259.

BERNSTEIN MA, Luggen AS. Nutrition for Older Adults. Sudbury, MA: Jones & Bartlett; 2010.

CERMAK NM, RES PT, DE GROOT LC, SARIS WH, VAN LOON LJ. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. Am J Clin Nutr. (2012) 96/6: 1454-1464.

CHERNOFF R. Protein and Older Adults. Review. J A College of Nutrition, (2004) 23: 627- 630.

CRUZ-JENTOFT AJ, BAEYENES JP, BAUER JM et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing (2010); 39: 412-423.

DAWSON-HUGHES B, HARRIS SS, KRALL EA, DALLAL GE. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older New Engl J Med. (1997);4: 670-676.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSFORSCHUNG, SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG FÜR ERNÄHRUNG: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage. Umschau—Brauns-Verlag. Frankfurt a. Main (2000).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSFORSCHUNG, SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG FÜR ERNÄHRUNG: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Neuer Umschau-Buchverlag, Neustadt an der Weinstraße (2012).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSFORSCHUNG, SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG FÜR ERNÄHRUNG: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Folat. Neuer Umschau-Buchverlag, Neustadt an der Weinstraße, 1. Auflage, 5., korrigierter Nachdruck (2013).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 3. korr. Nachdruck. Neuer Umschau Buchverlag; Neustadt a. d. Weinstraße (2008).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG e. V. "Die Nährstoffe". 2. Auflage, Bonn (2009).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG e.V. (Hrsg.): Ernährung in stationären Einrichtungen für Senioren und Seniorinnen (ErnSTES-Studie). Ernährungsbericht 2008. Kap. 3 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Frankfurt a. M. (2008). 173-200.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG e.V. (Hrsg). Ernährung älterer Menschen (Bonner Seniorenstudie). Ernährungsbericht 2000. Kap. 5 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Frankfurt a. M. (2000). 147-178.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (DGE) e.V. (2001) DGE: Ernährung rüstiger Senioren insgesamt gut aber teilweise zu einseitig. Ergebnisse des Ernährungsberichts 2000 der DGE. DGE-Aktuell 12, Frankfurt a. M.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (DGE) e.V. Beratungs-Standards. Eigenverlag, Bonn (2001).

DIEKMANN R, WINNING K, BAUER JM, UTER W, STEHLE P, LESSER S, BERTSCH T, SIEBER CC, VOLKERT D. Vitamin D status and physical function in nursing home residents: A 1-year observational study. [Vitamin-D-Status und körperliche Funktionalität bei Pflegeheimbewohnern: Eine 1-Jahres-Beobachtungsstudie]. Zeitschr f Gerontologie und Geriatrie Jul (2013) 403-409.

DIETEL M, DUDENHAUSEN J, SUTTORP N. Harrisons innere Medizin. ABW Wissenschaftsverlag, 15. Auflage, 2003.

DREY M., KAISER M.J. Mangelernährung im Alter. Dtsch med Wochenschr 2011; 136(5): 176-178.

ELMADFA I, FREISLING H, KÖNIG J, BLACHFELNER J, CVITKOVICHSTEINER H, GENSER D, GROSSGUT R, HASSAN-HAUSER H, KICHLER R, KUNZE M, MAJCHRZAK D, MANAFI M, RUST P, SCHINDLER K, VOJIR F, WALLNER S, ZILBERSZAC A. Österreichischer Ernährungsbericht 2003, Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien, 1. Auflage, Wien, 2003.

ELMADFA I, Leitzmann C. Ernährung des Menschen. Ulmer Verlag, 4. Auflage, Stuttgart, 2004.

ELMADFA I, FREISLING H, NOWAK V, HOFSTÄDTER D, et al. Österreichischer Ernährungsbericht 2008. 1. Auflage, Wien, März 2009.

ELMADFA I, HASENEGGER V, WAGNER KH. Österreichischer Ernährungsbericht 2012. Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien, 1. Auflage, Wien, 2012.

EVANS W. Exercise and nutritonal needs of elderly people effects on muscle and bone. Gerontology. 1998;15(1):15-24.

EVANS W, CYR-CAMPBELL D. Nutrition, exercise, and healthy aging. J Am Diet Assoc. 1997;97(6):632-638.

FRENZ R. Gesund älter werden. Was Sie bei der Ernährung ihrer älteren Tischgäste beachten sollten. Modernes Küchenmanagement (MKM). Rabe, Stuttgart, 2000.

FULGONI VL. Current protein intake in America: Analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2004. Am J Clin Nutr. 2008;87(suppl): 1554s-1557s.

HERZBERGER, B. Gesundes Altern. In: Michel, H., Müller, J. (Hrsg.): Zähne im Alter – Eine interdisziplinäre Betrachtung, BLZK, 129-130, München, 2005.

HESEKER H, SCHMID H-J.: Paderborner Altenheimstudie (PAHS): Untersuchungen zur Ernährungs- und Bewegungssituation im Altenheim, 1998-2000.

HESEKER H, OVERZIER S, STRATHMANN S: Ernährungssituation im Alter. Ernährung – Wissenschaft und Praxis. 2007; 14: 730-739.

HUERTA JM, GONZÁLES S, VIGIL E, PRADA M, SAN MARTÍN J, FERNÁNDEZ S, PATTERSON AM, LASHERAS C. Folate and cobalamin synergistically decrease the risk of high plasma homocysteine in a nonsupplemented elderly institutionalized population. Clin Biochem. 2004 Oct;37(10):904-10.

KELLNER M. Diplomarbeit: Einfluss einer Bewegungs- und Ernährungsintervention auf die Lebensqualität von Wiener PensionistInnen. Diplomarbeit am Institut für Ernährungswissenschaften Universität Wien, 2012.

KASPER H, BURGHARDT W. Ernährungsmedizin und Diätetik. Urban und Fischer Verlag, 11. Auflage, 2009.

KVAMME J-M, HOLMEN J, WILSGAARD T, FLORJOLMEN J, MIDTHJELL K, JACOBSEN B. Body mass index and mortality in elderly men and women: the Tromsø and HUNT studies. J Epidemiol Community Health. 2012 July; 66(7): 611–617.

LÜCKENRATH E, MÜLLER-NOTHMANN SD. Diätetik und Ernährungsberatung: Das Praxisbuch. Hippokrates Verlag 2008; 228-231.

MEYDANI SN, HAN SN, WU D. Vitamin E and immune response in the aged: molecular mechanisms and clinical implications. Immunol Rev. (2005);205:269-84.

MEYDANI SN, HAN SN, HAMER DH. Vitamin E and respiratory infection in the elderly. Ann N Y Acad Sci. (2004)1031:214-22.

MEYER HE, SMEDSHAUG GB, KVAHAVIK E, FALCH JA, TVERDAL A, PEDERSEN JI. Can vitamin D supplementation reduce the risk of fracture in the elderly? A randomized controlled trial. J of Bone and Mineral Res. (2002) 709-715.

MILNE AC, POTTER J, VIVANTI A, AVENELL A. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. Cochrane Database Syst Rev 2009.

MOCANU, V. Vitamin D deficiency and metabolic syndrome among nursing home residents. Acta Endocrinologica. (2013) 53-61.

MORAIS JA, CHEVALIER S, GOUGEON R: Protein turnover and requirements in the healthy and frail elderly. J Nutr Health Aging. (2006) 10: 272-283.

MORRIS HA, ANDERSON PH. Autocrine and paracrine actions of Vitamin D. Clin Biochem Rev (2010) 31: 129-138.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL der USA (1989): Diet and Health. Implications for Reducing Chronic Disease Risk. The National Academies Press, Washington DC.

NIEMANN K, SCHNEIDER S, LENDT C. Gesund im Alter: Richtig vorsorgen, länger fit bleiben. DIN Deutsches Institut für Ernährung. Beuth Verlag, 2009.

PADDON-JONES D, RASMUSSEN B. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. (2009)12(1):86-90.

RIVLIN R. Keeping the young-elderly healthy: Is it too late to improve our health through nutrition? *Am J Clin Nutr*. 2007;86(5 suppl):1572s-1576s.

STANGE I, BARTRAM M, LIAO Y, POESCHL K, KOLPATZIK S, UTER W, SIEBER CC, STEHLE P, VOLKERT D. Effects of a low-volume, nutrient- and energy-dense oral nutritional supplement on nutritional and functional status: A randomized, controlled trial in nursing home residents. *J of the Am Med Dir Ass*. Volume 14, Issue 8, August 2013, Pages 628.e1-628.e8.

STRASSBURG A: Ernährungserhebungen Methoden und Instrumente. *Ernährungs Umschau* 8/2010: 424.

STURTZEL B, DIETRICH A, WAGNER KH, GISINGER C, ELMADFA I. The status of vitamins B6, B12, folate, and of homocysteine in geriatric home residents receiving laxatives or dietary fiber. *J Nutr Health Aging*. 2010 Mar;14(3):219-23.

SUOMINEN M, LAINE T, ROUTASALO P, PITKALA KH, RASANEN L. Nutrient content of served food, nutrient intake and nutritional status of residents with dementia in a Finnish nursing home. *J Nutr Health Aging*. (2004);8(4):234-8.

SYMONS TB, SHEFFIELD-MOORE M, MAMEROW MM, WOLFE RR, PADDON-JONES D. The anabolic response to resistance exercise and a protein-rich meal is not diminished by age. *J Nutr Health Aging*. 2011; 15(5):376-381.

SYMONS T, SCHUTZLER S, COCKE T, CHINKENS D, WOLFE R, PADDON-JONES D. Aging does not impair the anabolic response to a protein-rich meal. *Am J Clin Nutr*. 2007; 86(2):451-456.

SYMONS T, SHEFFIELD-MOORE M, WOLFE R, PADDON-JONES D. A moderate serving of high-quality protein maximally stimulates skeletal muscle protein synthesis in young and elderly subjects. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(9):1582-1586.

TIELAND M, DIRKS ML, VAN DER ZWALUW N, VEDIJK LB, VAN DE REST O, DE GROOT LC, VAN LOON LJ. Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* (2012) 13(8): 713-719.

TOOZE JA, VITOLINS MZ, SMITH SL, ARCURY TA, DAVIS CC, BELL RA, DEVELLIS RF, QUANDT SA: High levels of low energy reporting on 24-h-recalls and three questionnaires in an elderly low-socioeconomic status population. *J Nutr* (2007), 137: 1286-1293.

TÖRMÄ J, WINDBLAD U, CEDERHOLM T, SALETTI A. Does undernutrition still prevail among nursing home residents? *Clin Nutr*, (2013): 562-568.

VERDIJK LB, JONKERS RA, GLEESON BG, BEELEN M, MEIJER K, SAVELBERG HH, WODZIG WK, DENDALE P, VAN LOON LJ. Protein supplementation before and after exercise does not further augment skeletal muscle hypertrophy after resistance training in elderly men. *Am J Clin Nutr.* (2009), 89(2): 608-616.

VIRTANEN JK, SISCOVICK D, LONGSTRETH WT, KULLER LH, MOZAFFARIAN D. Fish consumption and risk of subclinical brain abnormalities on MRI in older adults *Neurology*, 2008; 71(6): 439-446.

VOGEL T, KALTENBACH G, GENY B, Andrès, E. Vitamin B9, vitamin B12, homocysteine and cognitive functions *NPG* 2013; 13 (76): 225-231.

WALD DS, WALD N J, MORRIS JK, LAW M. Folic acid, homocysteine, and cardiovascular disease: judging causality in the face of inconclusive trial evidence, *BMJ* 333, 7578 (2006), 1114-1117.

WÖSS E. Diplomarbeit: Gesundheitszustand und Verzehrsgewohnheiten von Wiener SeniorInnen im Pensionistenwohnhaus und Privathaushalt. Institut für Ernährungswissenschaften, 2002.

Internetquellen:

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG. Mit Jodsalz und ausgewogener Ernährung konsequent, effektiv und sicher gegen Jodmangel. Forschung, Klinik und Praxis 11/2003. Internet:

<http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=356> Letzter Zugriff: 21.08.13.

US Department of Agriculture, Food and Nutrition Information Center. Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, vitamins. Internet:

[http://iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~media/Files/ActivityFiles/Nutrition/DRIs/RDA and AIs_Vitamin and Elements.pdf](http://iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~media/Files/ActivityFiles/Nutrition/DRIs/RDA_and_AIs_Vitamin_and_Elements.pdf). Accessed May 31, 2011. Zuletzt zugegriffen am 06.06.2013.

US Department of Agriculture, US Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2010. Internet: [http://www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/PolicyDoc/Policy Doc.pdf](http://www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/PolicyDoc/Policy_Doc.pdf). Accessed February 2, 2011.

Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008. US Department of Health and Human Services website. Internet: <http://www.health.gov/PAGuidelines/Report/>. Accessed March 15, 2011. Zuletzt zugegriffen am 06.06.2013.

STATISTIK AUSTRIA (2013a): Bevölkerung nach Staatsangehörigkeit und Geburtsland; Statistik des Bevölkerungsstandes.

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung_nach_staatsangehoerigkeit_geburtsland/ Zuletzt zugegriffen am 11.08.2013.

NESTLE HEALTH SCIENCES. Kreislauf der Mangelernährung. Internet:
<http://nutrinews.nestle.de/Home/Experten/Erwachsene/Mangelernaehrung/> Zuletzt
zugegriffen: 11.08.1013.

Nut.s Nutritional Software: www.nutritional-software.at

Anhang

Übersichtstabelle über die durchschnittliche Nährstoffaufnahme der 5 Häuser:

		Mittelwert	Standardabweichung
Energie [kcal]	HW	1512,27	356,11
	MG	1593,47	315,82
	TB	1474,91	523,93
	AD	1552,25	366,34
	LA	1600,46	297,42
	Gesamt	1556,17	354,44
Calcium [mg]	HW	867,98	395,71
	MG	1025,52	492,18
	TB	921,04	699,39
	AD	835,95	299,90
	LA	963,24	388,12
	Gesamt	928,55	443,85
Jod [µg]	HW	83,29	25,13
	MG	114,69	61,75
	TB	77,69	27,81
	AD	98,15	47,60
	LA	123,07	62,55
	Gesamt	103,02	52,35
Kalium [mg]	HW	2394,82	801,58
	MG	2842,50	864,67
	TB	2228,60	480,19
	AD	2331,77	695,56
	LA	2704,94	607,47
	Gesamt	2543,36	728,55
Chlor [mg]	HW	3018,27	854,83
	MG	3453,65	965,92
	TB	2880,24	1086,93
	AD	3260,57	1141,45
	LA	3218,67	935,27
	Gesamt	3182,76	974,79
Natrium [mg]	HW	1880,59	590,24
	MG	2151,27	718,19
	TB	1762,27	724,73
	AD	2085,49	684,71
	LA	2093,10	616,31

	Gesamt	2014,15	655,94
Phosphor [mg]	HW	1035,94	343,18
	MG	1083,63	331,60
	TB	952,65	374,17
	AD	933,09	375,37
	LA	1095,93	292,43
	Gesamt	1036,53	334,52
Zink [µg]	HW	8096,75	2480,94
	MG	7949,91	2294,78
	TB	7847,53	2930,52
	AD	8121,69	4221,44
	LA	7618,67	2367,29
	Gesamt	7895,45	2762,62
Vitamin A - Retinol [µg]	HW	346,55	140,94
	MG	346,14	132,22
	TB	355,84	196,25
	AD	220,10	107,54
	LA	324,22	160,30
	Gesamt	320,86	152,71
Vitamin B1 - Thiamin [mg]	HW	0,98	0,36
	MG	1,19	0,42
	TB	0,88	0,43
	AD	0,87	0,28
	LA	1,04	0,25
	Gesamt	1,01	0,35
Vitamin B12 - Cobalamin [µg]	HW	4,02	2,42
	MG	5,28	3,41
	TB	5,49	2,96
	AD	4,61	3,75
	LA	5,71	2,75
	Gesamt	5,05	3,03
Vitamin B2 - Riboflavin [mg]	HW	1,04	0,32
	MG	1,25	0,44
	TB	1,08	0,37
	AD	0,98	0,43
	LA	1,33	0,42
	Gesamt	1,17	0,41
Vitamin B3 - Niacin, Nicotinsäure [mg]	HW	10,93	3,67
	MG	12,17	3,58
	TB	12,10	5,70
	AD	15,29	6,89

	LA	12,23	3,85
	Gesamt	12,40	4,72
Vitamin B3 - Niacinäquivalent [mg]	HW	21,82	6,25
	MG	24,11	5,70
	TB	23,18	9,93
	AD	25,85	11,06
	LA	24,72	5,99
	Gesamt	23,95	7,51
Vitamin B5 - Pantothensäure [mg]	HW	3,52	1,28
	MG	3,89	1,10
	TB	3,23	1,22
	AD	3,71	1,49
	LA	4,04	1,12
	Gesamt	3,75	1,23
Vitamin B6 - Pyridoxin [mg]	HW	1,35	0,52
	MG	1,92	1,35
	TB	1,43	0,57
	AD	1,67	0,75
	LA	1,48	0,46
	Gesamt	1,56	0,78
Vitamin B7 - Biotin [µg]	HW	37,76	14,16
	MG	39,16	14,24
	TB	30,41	15,52
	AD	31,89	11,94
	LA	38,72	15,71
	Gesamt	36,46	14,62
Vitamin B9 - gesamte Folsäure [µg]	HW	273,62	119,10
	MG	347,45	267,02
	TB	216,43	98,68
	AD	272,83	153,22
	LA	244,43	115,00
	Gesamt	271,35	161,88
Vitamin D - Calciferole [µg]	HW	9,13	11,61
	MG	13,19	15,13
	TB	8,00	8,95
	AD	11,16	12,88
	LA	10,00	9,86
	Gesamt	10,34	11,65
Vitamin E - Tocopherole [mg]	HW	7,92	3,03
	MG	12,77	13,95
	TB	7,27	3,30

	AD	8,88	4,30
	LA	11,76	5,58
	Gesamt	10,08	7,42
Vitamin E - Tocopheroläquivalente [mg]	HW	7,64	3,10
	MG	12,12	12,94
	TB	7,15	3,19
	AD	9,02	4,26
	LA	11,61	5,37
	Gesamt	9,86	6,99
Vitamin K - Phyllochinon [µg]	HW	128,11	65,85
	MG	201,78	385,08
	TB	165,89	152,44
	AD	243,35	132,91
	LA	239,19	158,01
	Gesamt	198,95	206,41
Ballaststoffe [g]	HW	19,98	7,13
	MG	36,90	68,72
	TB	15,97	4,83
	AD	18,20	5,33
	LA	17,73	6,03
	Gesamt	21,71	30,64
Eiweiß [g]	HW	55,66	17,30
	MG	61,23	13,85
	TB	55,14	22,54
	AD	55,49	21,07
	LA	65,12	16,40
	Gesamt	59,51	17,96
Fett [g]	HW	51,35	17,18
	MG	56,79	17,57
	TB	59,56	20,66
	AD	56,63	20,69
	LA	58,85	15,02
	Gesamt	56,54	17,56
Kohlenhydrate [g]	HW	184,10	54,27
	MG	184,23	49,22
	TB	160,11	64,35
	AD	170,47	34,72
	LA	183,09	44,44
	Gesamt	178,63	48,89
Wasser [g]	HW	2434,92	766,49
	MG	2720,68	835,17

	TB	2240,11	636,22
	AD	2844,71	1158,43
	LA	2568,28	476,44
	Gesamt	2569,87	774,83
Cholesterin [mg]	HW	244,10	100,04
	MG	270,10	148,13
	TB	247,45	151,72
	AD	183,95	86,70
	LA	346,79	184,60
	Gesamt	271,30	152,56
gesättigte Fettsäuren [g]	HW	23,71	9,35
	MG	25,27	8,12
	TB	27,24	10,59
	AD	23,25	9,02
	LA	24,16	7,29
	Gesamt	24,52	8,55
einfach ungesättigte Fettsäuren [g]	HW	17,27	6,21
	MG	19,39	6,60
	TB	20,95	6,53
	AD	20,62	7,30
	LA	19,57	5,99
	Gesamt	19,37	6,42

Übersichtstabelle über die Nährstoffaufnahme der gebildeten Gruppen:

		Mittelwert	Standardabweichung
Energie [kcal]	Training	1520,38	381,64
	Train&Nutrition	1632,02	310,76
	Control	1525,63	361,12
	Gesamt	1556,17	354,44
Calcium [mg]	Training	773,49	362,82
	Train&Nutrition	1245,26	309,26
	Control	807,36	488,49
	Gesamt	928,55	443,85
Jod [µg]	Training	88,91	47,59
	Train&Nutrition	117,36	50,81
	Control	105,54	56,32

	Gesamt	103,02	52,35
Kalium [mg]	Training	2403,63	712,90
	Train&Nutrition	2731,73	668,97
	Control	2524,90	782,32
	Gesamt	2543,36	728,55
Chlor [mg]	Training	3100,29	779,52
	Train&Nutrition	3321,04	1098,94
	Control	3146,52	1064,77
	Gesamt	3182,76	974,79
Natrium [mg]	Training	1957,51	574,32
	Train&Nutrition	2159,33	631,02
	Control	1942,30	757,11
	Gesamt	2014,15	655,94
Phosphor [mg]	Training	948,32	306,33
	Train&Nutrition	1237,72	294,76
	Control	947,91	326,92
	Gesamt	1036,53	334,52
Zink [µg]	Training	7964,38	2833,24
	Train&Nutrition	8097,99	2564,49
	Control	7628,14	2925,59
	Gesamt	7895,45	2762,62
Vitamin A - Retinol [µg]	Training	323,64	162,95
	Train&Nutrition	328,19	117,82
	Control	310,88	172,81
	Gesamt	320,86	152,71
Vitamin B1 - Thiamin [µg]	Training	951,24	345,91
	Train&Nutrition	1170,89	311,23
	Control	919,23	352,45
	Gesamt	1007,84	351,80
Vitamin B12 - Cobalamin [µg]	Training	4,20	2,77
	Train&Nutrition	7,48	2,90
	Control	3,74	1,95
	Gesamt	5,05	3,03
Vitamin B2 - Riboflavin [mg]	Training	1,10	0,42
	Train&Nutrition	1,31	0,35
	Control	1,11	0,44
	Gesamt	1,17	0,41
Vitamin B3 - Niacin, Nicotinsäure [mg]	Training	11,38	4,74
	Train&Nutrition	13,53	5,61
	Control	12,49	3,56

	Gesamt	12,40	4,72
Vitamin B3 - Niacinäquivalent [mg]	Training	22,81	7,57
	Train&Nutrition	25,44	8,61
	Control	23,84	6,26
	Gesamt	23,95	7,51
Vitamin B5 - Pantothensäure [mg]	Training	3,34	1,16
	Train&Nutrition	4,42	1,22
	Control	3,58	1,09
	Gesamt	3,75	1,23
Vitamin B6 - Pyridoxin [mg]	Training	1,40	1,02
	Train&Nutrition	2,03	0,50
	Control	1,30	0,45
	Gesamt	1,56	0,78
Vitamin B7 - Biotin [µg]	Training	34,89	14,87
	Train&Nutrition	41,67	11,66
	Control	33,36	15,91
	Gesamt	36,46	14,62
Vitamin B9 - gesamte Folsäure [µg]	Training	222,12	196,29
	Train&Nutrition	389,50	84,02
	Control	216,41	111,45
	Gesamt	271,35	161,88
Vitamin D - Calciferole [µg]	Training	4,33	7,57
	Train&Nutrition	24,45	8,70
	Control	3,93	3,56
	Gesamt	10,34	11,65
Vitamin E - Tocopherole [mg]	Training	10,80	10,15
	Train&Nutrition	9,89	4,63
	Control	9,45	5,88
	Gesamt	10,08	7,42
Vitamin E - Tocopheroläquivalente [mg]	Training	10,50	9,34
	Train&Nutrition	9,87	4,61
	Control	9,12	5,77
	Gesamt	9,86	6,99
Vitamin K - Phyllochinon [µg]	Training	210,18	162,78
	Train&Nutrition	156,61	83,09
	Control	225,86	307,23
	Gesamt	198,95	206,41
Ballaststoffe [g]	Training	26,95	49,77
	Train&Nutrition	18,26	5,56
	Control	19,02	7,37

	Gesamt	21,71	30,64
Eiweiß [g]	Training	57,37	17,87
	Train&Nutrition	62,51	19,67
	Control	59,12	16,54
	Gesamt	59,51	17,96
Fett [g]	Training	56,96	16,17
	Train&Nutrition	55,69	18,29
	Control	56,86	18,88
	Gesamt	56,54	17,56
Kohlenhydrate [g]	Training	181,95	54,12
	Train&Nutrition	171,75	46,04
	Control	181,33	46,11
	Gesamt	178,63	48,89
Wasser [g]	Training	2443,85	920,85
	Train&Nutrition	2667,04	660,90
	Control	2621,25	694,28
	Gesamt	2569,87	774,83
Cholesterin [mg]	Training	262,84	131,75
	Train&Nutrition	287,28	157,55
	Control	265,89	172,42
	Gesamt	271,30	152,56
gesättigte Fettsäuren [g]	Training	24,69	8,39
	Train&Nutrition	23,94	8,43
	Control	24,87	9,07
	Gesamt	24,52	8,55
einfach ungesättigte Fettsäuren [g]	Training	19,43	5,46
	Train&Nutrition	19,82	7,17
	Control	18,89	6,87
	Gesamt	19,37	6,42

Übersicht über die Nährstoffaufnahme in den verschiedenen Altersklassen

		Mittelwert	Standardabweichung
Energie [kcal]	65-74	1643,06	397,62
	75-85	1553,10	348,35
	>85	1531,95	356,10
	Gesamt	1556,17	354,44
Calcium [mg]	65-74	1136,86	463,14

	75-85	865,85	390,20
	>85	956,02	501,79
	Gesamt	928,55	443,85
Jod [µg]	65-74	114,81	51,98
	75-85	109,26	60,28
	>85	89,44	35,03
	Gesamt	103,02	52,35
Kalium [mg]	65-74	2760,64	993,55
	75-85	2587,58	631,04
	>85	2402,60	767,28
	Gesamt	2543,36	728,55
Chlor [mg]	65-74	3559,73	1055,07
	75-85	3235,13	979,95
	>85	2976,18	919,62
	Gesamt	3182,76	974,79
Natrium [mg]	65-74	2397,88	614,10
	75-85	2014,40	650,47
	>85	1885,87	646,00
	Gesamt	2014,15	655,94
Phosphor [mg]	65-74	1116,04	252,13
	75-85	1045,68	355,10
	>85	995,88	328,36
	Gesamt	1036,53	334,52
Zink [µg]	65-74	8507,95	3597,58
	75-85	8128,54	2725,20
	>85	7331,04	2495,26
	Gesamt	7895,45	2762,62
Vitamin A - Retinol [µg]	65-74	328,32	166,02
	75-85	312,70	146,56
	>85	331,00	161,55
	Gesamt	320,86	152,71
Vitamin B1 - Thiamin [mg]	65-74	1,18	0,46
	75-85	1,02	0,34
	>85	0,93	0,32
	Gesamt	1,01	0,35
Vitamin B12 - Cobalamin [µg]	65-74	5,69	2,66
	75-85	4,93	3,10
	>85	5,02	3,09
	Gesamt	5,05	3,03
Vitamin B2 - Riboflavin	65-74	1,27	0,41

[mg]	75-85	1,19	0,46
	>85	1,10	0,34
	Gesamt	1,17	0,41
Vitamin B3 - Niacin, Nicotinsäure [mg]	65-74	13,02	4,34
	75-85	13,13	5,27
	>85	11,05	3,67
	Gesamt	12,40	4,72
Vitamin B3 - Niacinäquivalent [mg]	65-74	26,03	7,37
	75-85	24,99	8,10
	>85	21,64	6,14
	Gesamt	23,95	7,51
Vitamin B5 - Pantothensäure [mg]	65-74	4,04	1,04
	75-85	3,75	1,22
	>85	3,64	1,32
	Gesamt	3,75	1,23
Vitamin B6 - Pyridoxin [mg]	65-74	1,54	0,64
	75-85	1,60	0,92
	>85	1,51	0,60
	Gesamt	1,56	0,78
Vitamin B7 - Biotin [µg]	65-74	41,36	16,53
	75-85	36,60	13,84
	>85	34,61	15,20
	Gesamt	36,46	14,62
Vitamin B9 - gesamte Folsäure [µg]	65-74	288,59	157,96
	75-85	267,80	185,11
	>85	271,09	124,59
	Gesamt	271,35	161,88
Vitamin D - Calciferole [µg]	65-74	8,90	9,98
	75-85	9,51	11,20
	>85	12,11	12,91
	Gesamt	10,34	11,65
Vitamin E - Tocopherole [mg]	65-74	13,27	8,22
	75-85	10,81	8,59
	>85	7,89	3,98
	Gesamt	10,08	7,42
Vitamin E - Tocopheroläquivalente [mg]	65-74	13,23	8,17
	75-85	10,47	7,90
	>85	7,78	4,03
	Gesamt	9,86	6,99
Vitamin K -	65-74	371,06	487,38

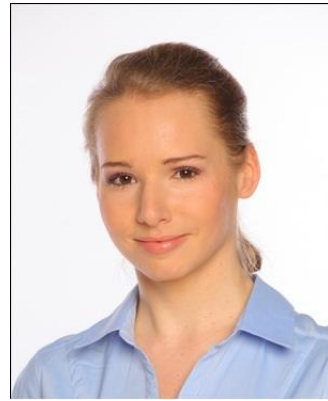
Phyllochinon [µg]	75-85	173,21	114,42
	>85	181,34	137,50
	Gesamt	198,95	206,41
Ballaststoffe [g]	65-74	18,96	9,42
	75-85	24,72	41,29
	>85	17,98	5,83
	Gesamt	21,71	30,64
Eiweiß [g]	65-74	66,01	19,06
	75-85	61,33	17,87
	>85	54,54	17,02
	Gesamt	59,51	17,96
Fett [g]	65-74	62,86	20,77
	75-85	55,23	16,28
	>85	56,46	18,45
	Gesamt	56,54	17,56
Kohlenhydrate [g]	65-74	184,59	65,49
	75-85	179,83	42,59
	>85	174,79	53,08
	Gesamt	178,63	48,89
Wasser [g]	65-74	2791,88	667,23
	75-85	2589,89	626,45
	>85	2464,92	991,11
	Gesamt	2569,87	774,83
Cholesterin [mg]	65-74	345,99	188,00
	75-85	273,31	162,80
	>85	243,29	114,81
	Gesamt	271,30	152,56
gesättigte Fettsäuren [g]	65-74	24,63	6,79
	75-85	23,69	8,35
	>85	25,75	9,41
	Gesamt	24,52	8,55
einfach ungesättigte Fettsäuren [g]	65-74	22,70	8,23
	75-85	18,84	6,07
	>85	19,08	6,17
	Gesamt	19,37	6,42

Übersicht über die Nährstoffaufnahme der beiden Geschlechter

	Geschlecht	Mittelwert	Standardabweichung
Energie [kcal]	Männlich	1556,71	298,91
	Weiblich	1557,48	363,20
Calcium [mg]	Männlich	850,31	331,07
	Weiblich	938,51	457,18
Jod [µg]	Männlich	86,04	20,43
	Weiblich	105,50	54,31
Kalium [mg]	Männlich	2297,24	540,41
	Weiblich	2579,00	741,96
Chlor [mg]	Männlich	3145,53	992,76
	Weiblich	3191,66	983,43
Natrium [mg]	Männlich	2000,21	692,55
	Weiblich	2019,23	659,27
Phosphor [mg]	Männlich	976,35	258,83
	Weiblich	1050,49	336,62
Zink [µg]	Männlich	7888,54	2724,37
	Weiblich	7941,36	2766,95
Vitamin A - Retinol [µg]	Männlich	360,13	123,14
	Weiblich	319,32	154,59
Vitamin B1 - Thiamin [mg]	Männlich	930,60	300,88
	Weiblich	1021,79	355,22
Vitamin B12 - Cobalamin [µg]	Männlich	3,18	1,12
	Weiblich	5,29	3,09
Vitamin B2 - Riboflavin [mg]	Männlich	1003,32	203,67
	Weiblich	1192,59	419,53
Vitamin B3 - Niacin, Nicotinsäure [mg]	Männlich	11065,55	2603,33
	Weiblich	12614,42	4854,38
Vitamin B3 - Niacinäquivalent [mg]	Männlich	21288,64	5165,01
	Weiblich	24360,65	7632,77
Vitamin B5 - Pantothersäure [mg]	Männlich	3429,76	1223,51
	Weiblich	3803,56	1222,22
Vitamin B6 - Pyridoxin [mg]	Männlich	1269,22	427,04
	Weiblich	1595,81	808,87
Vitamin B7 - Biotin [µg]	Männlich	36,19	14,82
	Weiblich	36,71	14,63

Vitamin B9 - gesamte Folsäure [µg]	Männlich	279,91	106,96
	Weiblich	271,60	167,67
Vitamin D - Calciferole [µg]	Männlich	7,52	8,10
	Weiblich	10,74	11,99
Vitamin E - Tocopherole [mg]	Männlich	8,41	2,42
	Weiblich	10,29	7,78
Vitamin E - Tocopheroläquivalente [mg]	Männlich	8,40	2,43
	Weiblich	10,04	7,33
Vitamin K - Phyllochinon [µg]	Männlich	127,26	83,71
	Weiblich	207,12	215,32
Ballaststoffe [g]	Männlich	20,46	4,56
	Weiblich	21,91	32,37
Eiweiß [g]	Männlich	51,98	16,24
	Weiblich	60,55	18,00
Fett [g]	Männlich	53,23	17,14
	Weiblich	56,75	17,72
Kohlenhydrate [g]	Männlich	198,23	59,25
	Weiblich	176,75	47,88
Wasser [g]	Männlich	2643,89	781,25
	Weiblich	2569,64	779,83
Cholesterin [mg]	Männlich	265,26	113,26
	Weiblich	274,18	156,14
gesättigte Fettsäuren [g]	Männlich	24,91	9,94
	Weiblich	24,46	8,51
einfach ungesättigte Fettsäuren [g]	Männlich	17,59	6,24
	Weiblich	19,45	6,41

LEBENS LAUF



PERÖNLICHE DATEN:

Name: Caroline Purer
Anschrift: Doningasse 20/6/5 1220 Wien
Telefon: 0650/3393999
email: cpurer@gmail.com
Geburtsdatum und Ort: 11.01.1987, Klagenfurt
Familienstand: ledig
Staatsangehörigkeit: Österreich

SCHULAUSBILDUNG:

Seit Dezember 2011: **Universtät Wien**
Masterstudium Ernährungswissenschaften
Schwerpunkt Public Health
Voraussichtlicher Abschluss: Sommer 2013

Okt. 2011 – Juli 2012: **Sportuniversität Wien**
Ausbildung zum Gesund- und Vitalcoach

Okt. 2006 – Dez. 2011: **Universität Wien**
Bachelorstudium Ernährungswissenschaften

Sept. 2002 – Juni 2006: **BRG St. Martin, Villach**
Oberstufe

Sept. 2001 – Juli 2002: **Centrum Humanberuflicher Schulen, Villach**
Ausbildungszweig: Sprachen

Sept. 1997 – Juli 2001: **BG St. Martin, Villach**
bilingualer Unterricht in der Unterstufe

BERUFLICHE ERFAHRUNG:

Seit Juni 2012: **Holmes Place GmbH - Vienna International Club**
Ernährungscoach (Verkauf, Beratung, Firmencoachings
uvm.)

Seit Jänner 2012: **Universität Wien**
Projektmitarbeit „active ageing“

Aug. 2011 – Okt. 2011: **Infineon Technologies Austria AG Villach**
Schichtarbeit in der Produktion

Aug. 2010 – Sept. 2010: **Do & Co Wien**
Tätigkeit im Servicebereich

Sommer 2009: **ÖWD Österreichischer Wachdienst, Wien**
Empfangsdienst

August 2008: **OMYA GmbH, Gummern**
Bürotätigkeit

Mai 2007 – Aug. 2007: **ARTEX Acoustics, Wien**
Audioguideausgabe Hofburg, Schloss
Schönbrunn

Juli 2004 – Aug. 2004: **Bezirkshauptmannschaft, Villach**
Agrarabteilung, Bürotätigkeit

ALLGEMEINE QUALIFIKATIONEN:

EDV:	Kenntnisse im MS Windows, Linux und Office-Anwendungen, Textverarbeitung, Power Point
Sprachkenntnisse:	Deutsch: Muttersprache Englisch: fließend in Wort und Schrift Italienisch, Französisch: Grundkenntnisse in Wort und Schrift
Führerschein:	A und B