



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Wie ändert sich Energie- und Nährstoffaufnahme durch  
Ernährungsoptimierung geriatrischer Patienten?“

Verfasserin

Eva Maria Hölzl

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	A 474
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Diplomstudium Ernährungswissenschaften
Betreuer:	Prof. Dr. Ibrahim Elmadfa

## Danksagung

An dieser Stelle bedanke ich mich herzlich bei Prof. Dr. Ibrahim Elmadfa und Frau Dr. Bärbel Sturtzel, die mir diese interessante Arbeit ermöglicht haben und mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind. Ich möchte mich ebenfalls bei Frau Mag. Verena Nowak bedanken, die mir durch ihr computertechnisches Wissen immer wieder weitergeholfen hat.

Ganz speziell möchte ich mich bei meinen Eltern Monika und Johann Hölzl bedanken. Ohne ihre finanzielle und persönliche Unterstützung wäre das Studium nicht möglich gewesen.

Ein ganz besonderer Dank gilt auch meinem Freund Klemens Zsivkovits, der mich während der Diplomarbeit immer wieder motiviert hat und für mich da war. Seine Unterstützung hat entscheidend zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Des Weiteren möchte ich all meinen Freunden und Studienkolleginnen danken, die mich während der Studienzeit begleitet haben.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>LITERATURÜBERBLICK .....</b>	<b>13</b>
2.1	VERÄNDERUNGEN IM ALTER.....	13
2.1.1	<i>Physiologie</i> .....	13
2.1.2	<i>Body Mass Index (BMI):</i> .....	14
2.1.3	<i>Mobilität</i> .....	15
2.2	MANGELERNÄHRUNG IM ALTER .....	16
2.2.1	<i>Definition und Bedeutung</i> .....	16
2.2.2	<i>Ursachen für Mangelernährung:</i> .....	17
2.2.3	<i>Folgen einer Mangelernährung:</i> .....	19
2.2.4	<i>Diagnostik:</i> .....	20
<b>3</b>	<b>NÄHRSTOFFBEDARF IM ALTER .....</b>	<b>21</b>
3.1	NÄHRSTOFFBEDARF ENERGIE .....	22
3.2	NÄHRSTOFFBEDARF PROTEIN .....	22
3.3	METHODEN ZUR ERHEBUNG DER NÄHRSTOFFAUFNAHME AM BEISPIEL DES WIEGEPROTOKOLLS.	23
3.4	SPEISEANREICHERUNG UND SUPPLEMENTE .....	25
3.5	(ERNÄHRUNGS-)EMPFEHLUNGEN IN DER GERIATRIE .....	27
<b>4</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN.....</b>	<b>29</b>
4.1	STUDIENDESIGN .....	29
4.2	STUDIENKOLLEKTIV .....	30
4.3	DURCHFÜHRUNG DES WIEGEPROTOKOLLS .....	31
4.4	ERNÄHRUNGSINTERVENTION.....	32
4.5	STATISTISCHE AUSWERTUNG .....	36
<b>5</b>	<b>ERGEBNISSE UND DISKUSSION .....</b>	<b>37</b>
5.1	ENERGIEAUFNAHME.....	38
5.2	PROTEINAUFNAHME .....	40

5.3	PROTEINAUFNAHME VOLLKOST .....	42
5.4	PROTEINAUFNAHME DIABETES VOLLKOST.....	44
5.5	PROTEINAUFNAHME „WEICHE KOST“ .....	46
5.6	PROTEINAUFNAHME DER GEMIXTEN KOST.....	48
5.7	FETTAUFNAHME IN ENERGIEPROZENT.....	50
5.8	CHOLESTERINAUFNAHME .....	52
5.9	KOHLHYDRATAUFNAHME .....	54
5.10	ZUCKERAUFNAHME.....	56
5.11	BALLASTSTOFFAUFNAHME .....	58
5.12	VITAMIN A.....	60
5.13	VITAMIN D.....	62
5.14	VITAMIN B1 (THIAMIN) .....	64
5.15	VITAMIN B2 (RIBOFLAVIN).....	66
5.16	VITAMIN B6 (PYRIDOXIN) .....	68
5.17	FOLSÄURE .....	70
5.18	VITAMIN B12 (COBALAMIN).....	72
5.19	CALCIUM.....	74
5.20	MAGNESIUM.....	76
5.21	KALIUM .....	78
5.22	ZINK .....	80
5.23	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE .....	81
<b>6</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>83</b>
<b>7</b>	<b>SCHLUSSBETRACHTUNG.....</b>	<b>86</b>
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>87</b>
<b>9</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>89</b>
<b>10</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>90</b>

## Abbildungs-, Tabellen- und Diagrammverzeichnis

Abbildung 1: Einflussfaktoren einer Frailty.....	15
Abbildung 2: österreichische Lebensmittelpyramide [Bundesministerium für Gesundheit].....	21
Abbildung 3: Beispiel eines Menüplans .....	33
Tabelle 1: Veränderungen im Alter .....	13
Tabelle 2: Ursachen für Fehl- und Mangelernährung im Alter .....	17
Tabelle 3: Vor- und Nachteile des Wiegeprotokolls .....	24
Tabelle 4: Teilnahmekriterien .....	30
Tabelle 5: Termine Wiegeprotokoll .....	31
Tabelle 6: Phasen der Ernährungsintervention.....	32
Tabelle 7: Beispiel der Anreicherung der Speisen (Mittag) mit eiweißreichen Lebensmitteln auf Station Teresa und Restituta .....	34
Tabelle 8: Ausschlusskriterien .....	37
Tabelle 9: Energieaufnahme [kcal/d] .....	38
Tabelle 10: Energieaufnahme der Interventionsgruppe [kcal/d].....	38
Tabelle 11: Energieaufnahme der Kontrollgruppe [kcal/d].....	39
Tabelle 12: Proteinaufnahme [g/d].....	40
Tabelle 13: Proteinaufnahme der Interventionsgruppe [g/d].....	41
Tabelle 14: Proteinaufnahme Kontrollgruppe [g/d] .....	41
Tabelle 15: Proteinaufnahme Vollkost [g/d] .....	42
Tabelle 16: Interventionsgruppe [g/d] .....	42
Tabelle 17: Kontrollgruppe [g/d].....	43

Tabelle 18: Proteinaufnahme [g/d].....	44
Tabelle 19: Interventionsgruppe [g/d] .....	44
Tabelle 20: Kontrollgruppe [g/d].....	45
Tabelle 21: Proteinaufnahme [g/d].....	46
Tabelle 22: Interventionsgruppe [g/d], n=3 .....	46
Tabelle 23: Kontrollgruppe [g/d], n=4.....	47
Tabelle 24: Proteinaufnahme der Gemixten Kost [g/d] .....	48
Tabelle 25: Proteinaufnahme Interventionsgruppe gemixte Kost, n=4 [g/d] .....	48
Tabelle 26: Proteinaufnahme Kontrollgruppe Gemixte Kost, n=3 [g/d] .....	49
Tabelle 27: Fettaufnahme [Energie-%] .....	50
Tabelle 28: Fettaufnahme Interventionsgruppe [Energie-%] .....	50
Tabelle 29: Fettaufnahme Kontrollgruppe [Energie-%].....	51
Tabelle 30: Cholesterinaufnahme [mg/d].....	52
Tabelle 31: Cholesterinaufnahme Interventionsgruppe [mg/d] .....	52
Tabelle 32: Cholesterinaufnahme Kontrollgruppe [mg/d].....	53
Tabelle 33: Kohlenhydrataufnahme [Energie-%] .....	54
Tabelle 34: Interventionsgruppe [Energie-%].....	54
Tabelle 35: Kontrollgruppe [Energie-%] .....	55
Tabelle 36: Zuckeraufnahme [% der Kohlenhydrataufnahme].....	56
Tabelle 37: Interventionsgruppe [Energie-%].....	56
Tabelle 38: Kontrollgruppe [Energie-%] .....	57
Tabelle 39: Ballaststoffaufnahme [g/d] .....	58
Tabelle 40: Interventionsgruppe [g/d] .....	58

Tabelle 41: Kontrollgruppe [g/d].....	59
Tabelle 42: Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d] .....	60
Tabelle 43: Vitamin A Aufnahme Interventionsgruppe [mg RÄ/d].....	60
Tabelle 44: Vitamin A Aufnahme Kontrollgruppe [mg RÄ/d] .....	61
Tabelle 45: Vitamin D Aufnahme [ $\mu$ g/d] .....	62
Tabelle 46: Vitamin D Aufnahme Interventionsgruppe [ $\mu$ g/d] .....	62
Tabelle 47: Vitamin D Aufnahme Kontrollgruppe [ $\mu$ g/d].....	62
Tabelle 48: Vitamin B1 Aufnahme [mg/d] .....	64
Tabelle 49: Vitamin B1 Aufnahme Interventionsgruppe [mg/d].....	64
Tabelle 50: Vitamin B1 Aufnahme Kontrollgruppe [mg/d] .....	65
Tabelle 51: Riboflavinaufnahme [mg/d] .....	66
Tabelle 52: Riboflavinaufnahme Interventionsgruppe [mg/d].....	66
Tabelle 53: Riboflavinaufnahme Kontrollgruppe [mg/d] .....	67
Tabelle 54: Pyridoxinaufnahme [mg/d] .....	68
Tabelle 55: Pyridoxinaufnahme Interventionsgruppe [mg/d].....	68
Tabelle 56: Pyridoxinaufnahme Kontrollgruppe [mg/d] .....	69
Tabelle 57: Folsäureaufnahme [ $\mu$ g/d] .....	70
Tabelle 58: Folsäureaufnahme Interventionsgruppe [ $\mu$ g/d] .....	70
Tabelle 59: Folsäureaufnahme Kontrollgruppe [ $\mu$ g].....	71
Tabelle 60: Cobalaminnaufnahme [ $\mu$ g/d].....	72
Tabelle 61: Cobalaminnaufnahme Interventionsgruppe [ $\mu$ g/d] .....	72
Tabelle 62: Cobalaminnaufnahme Kontrollgruppe [ $\mu$ g/d].....	73
Tabelle 63: Calciumaufnahme [mg/d].....	74

Tabelle 64: Interventionsgruppe [mg/d] .....	74
Tabelle 65: Kontrollgruppe [mg/d].....	74
Tabelle 66: Magnesiumaufnahme [mg/d] .....	76
Tabelle 67: Magnesiumaufnahme der Interventionsgruppe [mg/d].....	76
Tabelle 68: Magnesiumaufnahme der Kontrollgruppe [mg/d] .....	77
Tabelle 69: Kaliumaufnahme [mg/d].....	78
Tabelle 70: Kaliumaufnahme Interventionsgruppe [mg/d] .....	78
Tabelle 71: Kaliumaufnahme Kontrollgruppe [mg/d].....	79
Tabelle 72: Zinkaufnahme [mg/d] .....	80
Tabelle 73: Zinkaufnahme Interventionsgruppe [mg/d].....	80
Tabelle 74: Zinkaufnahme Kontrollgruppe [mg/].....	81
Tabelle 75: Zusammenfassung der Ergebnisse .....	82
Diagramm 1: Energieaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 1800 kcal/d .....	39
Diagramm 2: Proteinaufnahme [g/d] der Interventions- und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) verglichen mit der DACH-Empfehlung von 50 g/d.....	41
Diagramm 3: Proteinaufnahme der Vollkost-Interventionsgruppe und Vollkost-Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 50 g/d .....	43
Diagramm 4: Vergleich der Proteinaufnahme der Diabetes-Vollkost Interventionsgruppe und Kontrollgruppe mit der DACH-Empfehlung von 50 g/d bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) .....	45



Diagramm 5: Unterschied der Proteinaufnahme der Weichen Kost zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich dazu die DACH-Empfehlung von 50 g/d.....	47
Diagramm 6: Proteinaufnahme der Kostform "Gemixte Kost" bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) verglichen mit der DACH-Empfehlung von 50 g/d.....	49
Diagramm 7: Fettaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) verglichen mit dem DACH-Richtwert.....	51
Diagramm 8: Cholesterinaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 300 mg/d.....	53
Diagramm 9: Vergleich der Kohlenhydrataufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe mit dem DACH-Richtwert von 50 % der Gesamtenergiezufuhr bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) .....	55
Diagramm 10: Zuckeraufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem Referenzwert von 10 % der Gesamtenergiezufuhr .....	57
Diagramm 11: Ballaststoffaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 30 g/d.....	59
Diagramm 12: Unterschiede der Vitamin A Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit der DACH-Empfehlung von 0,8 mg RÄ/d.....	61
Diagramm 13: Vergleich der Vitamin D Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) mit dem DACH-Referenzwert von 10 µg/d .....	63
Diagramm 14: Unterschied der Aufnahme an Thiamin zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit der DACH-Empfehlung von 1 mg.....	65

Diagramm 15: Unterschied der Riboflavin Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit der DACH- Empfehlung von 1,2 mg.....	67
Diagramm 16: Vergleich der Vitamin B6 Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) mit dem DACH-Referenzwert für die Vitamin B6 Aufnahme von 1,2 mg/d.....	69
Diagramm 17: Unterschied der Folsäureaufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Referenzwert von 400 µg.....	71
Diagramm 18: Unterschied der Vitamin B 12 Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Referenzwert von 3 µg .....	73
Diagramm 19: Vergleich der Calciumaufnahme der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe mit dem DACH-Referenzwert von 1000 mg bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9).....	75
Diagramm 20: Unterschied der Magnesiumaufnahme zwischen Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9), im Vergleich dazu die DACH-Empfehlung für Frauen von 300 mg/d.....	77
Diagramm 21: Unterschied der Kalium Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9), im Vergleich dazu der DACH-Schätzwert von 2000 mg/d .....	79
Diagramm 22: Vergleich der Zink-Aufnahme der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) und dem DACH-Referenzwert für Frauen von 7 mg/d.....	81

# 1 Einleitung und Fragestellung

Die Lebenserwartung in Österreich liegt bei 77,7 Jahren bei Männern und 83,2 Jahren bei Frauen [STATISTIK AUSTRIA, 2011a]. Laut Statistik Austria sind 17,6% der Österreicher über 65 Jahre, 8 % sind 75 Jahre oder älter [STATISTIK AUSTRIA, 2011b]. 7 % der über 75- Jährigen wohnen in Heil- oder Pflegeanstalten sowie in Pensionisten- und Altersheimen [STATISTIK AUSTRIA, 2010].

Laut österreichischem Ernährungsbericht ist das Risiko für Mangelernährung bei älteren Menschen, vor allem in geriatrischen Einrichtungen, besonders hoch [ELMADFA et al., 2008]. Faktoren, wie das Nachlassen des Geschmacks- und Geruchsempfindens, Anorexie, Kau- und Schluckbeschwerden, chronische und akute Krankheiten sowie Multimedikation, können die Nahrungsaufnahme vermindern und zu Nährstoffmangel und somit zu Mangelernährung führen [PAULY et al., 2007].

In Deutschland ergab eine Studie, dass 56,2 % der Patienten in geriatrischen Einrichtungen mangelernährt sind [PIRLICH et al., 2006].

Daher erscheint es für die Zukunft wichtig herauszufinden, wie der Bedarf an Energie, Protein und Nährstoffen gedeckt werden kann, um das Risiko für akute und chronische Krankheiten, sowie für Verletzungen zu senken [SILVER et al, 2008].

Die Literatur zeigt, dass es unterschiedliche Methoden gibt, um die Ernährungssituation alter Menschen zu verbessern [NIEUWENHUIZEN et al., 2010], wie beispielsweise das Anreichern von Speisen.

Alte Menschen in Pflegeheimen leiden häufig an einer Protein-Energie-Malnutrition (PEM) [SILVER et al., 2008; ARVANITAKIS et al., 2008]. Da die Folgen einer Protein-Mangelernährung schwerwiegend sein können und unter anderem eine höhere Morbidität und auch Mortalität zur Folge haben [BAUER et al., 2007], stellte sich hier besonderer Interventionsbedarf heraus.

Die DACH-Referenzwerte empfehlen für Erwachsene eine Zufuhr von 0,8 g Eiweiß/kg Körpergewicht und Tag.

Diskussionen darüber, die Empfehlung für die Proteinzufuhr für alte Menschen auf 1,0 – 1,3 g/kg Körpergewicht und Tag anzuheben, um einem Abbau von Muskelmasse entgegen zu wirken, führten noch zu keinem Ergebnis [VISVANATHAN et al, 2010]. Außerdem könnte sich eine vermehrte Zufuhr an Eiweiß (bis zu 1,5 g/kg Körpergewicht und Tag) positiv auf die Muskelmasse, -kraft und -funktion im Alter auswirken [WOLFE et al, 2008].

Daher war das Ziel dieser Studie, welche in dieser Arbeit dokumentiert wurde, an Hand von Wiegeprotokollen zu untersuchen, wie sich Energie- und Nährstoffaufnahme durch Ernährungsoptimierung - in diesem Fall durch Anreicherung der normalen Kost für geriatrische Patienten - ändert und/oder verbessert. Es sollte gemessen werden, ob sich die Proteinaufnahme durch proteinoptimierte Nahrung bei einer Referenzperson mit einem Gewicht von 60 kg von 0,7 g/kg Körpergewicht und Tag auf 0,9 g/kg Körpergewicht und Tag anheben lässt, sprich zusätzlich 12 g Protein pro Tag und Patient zur normalen Verpflegung.

Diese Arbeit ist Teil der Print-Studie, die in Zusammenarbeit des Instituts für Ernährungswissenschaften Wien und dem Pflegekrankenhaus „Haus der Barmherzigkeit“ in Wien 16, durchgeführt wurde.

## 2 Literaturüberblick

### 2.1 Veränderungen im Alter

Bereits ab der Pubertät beginnt der Alterungsprozess, der sich aber erst ab etwa 60 Jahren bemerkbar macht. Im Laufe der Zeit finden verschiedene Änderungsprozesse im Körper statt, die zum Teil genetisch bedingt sind, sich aber auch zum Teil durch Lebensstil und –weise beeinflussen lassen [DGE, 9/2011a].

#### 2.1.1 Physiologie

Im Laufe des Alterungsprozesses kommt es zu physiologischen Veränderungen, in Folge dessen sich auch die Körperzusammensetzung ändert. So nehmen etwa die Muskel- und Knochenmasse ab. Auch das Gesamtkörperwasser und die fettfreie Körpermasse LBM (lean body mass) nehmen ab, wohingegen der Fettgehalt des Körpers zunimmt [DGE, 9/2011a]. Die physiologischen Veränderungen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Veränderungen im Alter

Organ	Physiologische Veränderung im Alter	Auswirkungen auf die Ernährung
Muskelsystem	<b>Verringerung der Muskelmasse</b> <b>Vermehrte Fetteinlagerung</b>	<b>Senkung des Grundumsatzes und des Gesamtenergiebedarfs, kleinere Verzehrsmengen</b>
Knochensystem	<b>Verringerung der organischen und anorganischen Knochenmasse, Abnutzung des Knorpels</b>	<b>ausreichende Versorgung mit Calcium und Vitamin D</b>
Verdauungssystem	<b>Verringerung der Organgewichte, Atrophie der Schleimhäute,</b>	<b>geringe Fettzufuhr, mehrere kleine Mahlzeiten am Tag,</b>

	<b>Rückbildung des Kiefers</b>	<b>ausreichend Obst und Gemüse</b>
Nieren	<b>Verringerung des Organgewichts, Abnahme der funktionsfähigen Einheiten</b>	<b>Ausreichend Flüssigkeitszufuhr</b>
Großhirn	<b>Atrophie der Hirnzellen, Erweiterung der Zwischenräume</b>	<b>Ausreichende Zufuhr von Flüssigkeit, ausreichende Zufuhr von Vitaminen und Mineralstoffen</b>

[ARENS AZEVEDO, 2006]

### 2.1.2 Body Mass Index (BMI):

Laut WHO-Richtlinie gilt jemand mit einem BMI  $<18,5 \text{ kg/m}^2$  als untergewichtig.

*Bauer et al* betonen die Wichtigkeit bei alten Menschen regelmäßig das Gewicht zu kontrollieren, um eine Mangelernährung frühzeitig feststellen zu können. Der BMI allein genügt für die Diagnose „Mangelernährung“ allerdings nicht [BAUER et al., 2007].

Der Gewichtsverlust sollte nicht mehr als 5 % des Körpergewichts in 1 Monat bzw. nicht mehr als 10 % des Körpergewichts in 6 Monaten betragen [RAYNAUD-SIMON et al, 2011].

### 2.1.3 Mobilität

„Frailty“, im Deutschen mit (Alters-)Gebrechlichkeit zu übersetzen, beschreibt den körperlichen Zustand alter Menschen, der mit einem erhöhten Risiko vor allem für Stürze, Behinderung, Institutionalisierung und Mortalität, verbunden ist.

Frailty ist ein geriatrisches Syndrom, das sich durch eine erhöhte Vulnerabilität/Empfindlichkeit des älteren Menschen gegenüber externen Stressoren wie Krankheiten, wie Diabetes mellitus, Nebenwirkungen von Medikamenten und körperlicher Überlastung auszeichnet. Frailty stellt ein sehr komplexes Syndrom dar, da es eine Kombination aus altersbedingten, physiologischen Erscheinungen und medizinisch fassbaren Krankheiten ist. Eine Darstellung dieser findet sich in Abbildung 1 [DGEinfo, 2009].



Abbildung 1: Einflussfaktoren einer Frailty  
[DGEinfo, 2009]

## 2.2 Mangelernährung im Alter

### 2.2.1 Definition und Bedeutung

Mangelernährung tritt sehr häufig bei Bewohnern geriatrischer Einrichtungen und Pflegeheimen auf. In Deutschland wurde festgestellt, dass 56,2 % der geriatrischen Patienten mangelernährt sind [PIRLICH et al., 2006]. Ebenso zeigt eine Studie aus Finnland, dass 56 % der Patienten in „long-term care facilities“ mangelernährt sind und die Gruppe mit Mangelernährungsrisiko bei 85,5 % liegt [VIKSTEDT et al, 2011]. Bei beiden Studien wurde die Mangelernährung mittels des Mini Nutritional Assessment (MNA®) festgestellt.

Der Begriff Mangelernährung ist in diesem Fall wie folgt definiert: „...a state of nutrition in which a deficiency or excess (or imbalance) of energy, protein and other nutrients causes measurable adverse effects on tissue/body form (body shape, size and composition) and function, and clinical outcome“ [ELIA, 2000].

Mangelernährung stellt nicht nur für die betroffene Person eine Belastung und Einschränkung der Lebensqualität dar, sondern verursacht auch hohe Kosten für das Gesundheitswesen [BECK et al., 2011]. Des Weiteren stellt Mangelernährung die größte „Gefahr“ für die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Autonomie alter Menschen dar [NIEUWENHUIZEN et al., 2010].

Vom Europarat wurde 2003 eine Resolution über die Verpflegung und Ernährungsversorgung in Krankenhäusern veröffentlicht, die mit über 100 Empfehlungen für Ernährungsstrategien zeigt, welche Bedeutung die Verbesserung der Qualität der Verpflegung in geriatrischen Einrichtungen und Pflegeheimen hat [ARVANITAKIS et al., 2008].



### 2.2.2 Ursachen für Mangelernährung:

Die Ursachen für Mangelernährung sind vielfältig, wie in Tabelle 2 zusammengefasst. Bei der Entwicklung einer Mangelernährung spielen neben physiologischen, psychologischen, sozialen Faktoren und Umweltfaktoren auch eine altersbedingte physiologische Prädisposition für Ernährungsrisiken eine Rolle [SILVER, 2009].

Tabelle 2: Ursachen für Fehl- und Mangelernährung im Alter

<b>Häufige Altersveränderungen</b>	Veränderte Hunger- und Sättigungsregulation Nachlassende Sinneswahrnehmungen Veränderte Körperzusammensetzung Eingeschränkte Stressbewältigung
<b>Ernährungsverhalten</b>	Einseitige Ernährung Ungenügende Nahrungsmenge
<b>Krankheits- und Medikamenteneffekte</b>	Appetitmangel (Anorexie) Behinderung bei der Nahrungsaufnahme Störungen der Verdauungsfunktion Störungen des Magen-Darm-Traktes Erhöhte Nährstoffverluste Erhöhter Nährstoffbedarf Schmerzen
<b>Körperliche Behinderungen</b>	Bewegungsstörungen, Immobilität Behinderungen der oberen Extremitäten Kaubeschwerden Schluckstörungen

<b>Geistige und psychische Beeinträchtigungen</b>	Vergesslichkeit, Verwirrtheit, Demenz Depressionen Psychosen, Angst vor Vergiftung
<b>Sozioökonomische, soziale Aspekte</b>	geringes Einkommen einsame Wohnsituation, ungewohnte Umgebung fehlende Hilfsangebote Trauer

[DEUTSCHE SENIORENLIGA, 2011]

### 2.2.3 Folgen einer Mangelernährung:

Die Folgen von Mangelernährung sind eine erhöhte Mortalität, als auch Morbidität. Die Lebensqualität alter Menschen ist durch eine Mangelernährung und dessen Folgen eingeschränkt [BECK et al, 2011].

Laut einer Studie von *Raynaud-Simons* [RAYNAUD-SIMONS, 2009] erhöht Mangelernährung das Risiko außerdem für:

- Hüftfrakturen
- (nosokomiale) Infektionen
- Dekubitusentstehung
- Gangstörungen
- Stürze und Frakturen
- schlechte Wundheilung
- Verlängerung des Krankenhausaufenthalts

*Silver et al* kommen in ihrer Studie zu dem Schluss, dass durch Mangelernährung auch folgende Eigenschaften betroffen sind [SILVER et al, 2008]:

- physische und kognitive Fähigkeiten
- Sehkraft
- Herz- und Kreislaufgesundheit
- Immunantwort

Eine weitere, sehr verbreitete Folge von Mangelernährung ist der Verlust von Muskelmasse (Sarkopenie). Erkrankungen, die durch eine Mangelernährung bedingt sind, belasten zudem das Gesundheitssystem [ARVANITAKIS et al, 2008].

#### **2.2.4 Diagnostik:**

Eine einfache Möglichkeit, um Mangelernährung festzustellen, ist das Mini Nutritional Assessment (MNA®), welches in Form eines Fragebogens durchgeführt wird. Die Europäische Gesellschaft für klinische Ernährung und Stoffwechsel (ESPEN) für ältere Personen in Klinik und Pflegeeinrichtungen empfiehlt diesen Fragebogen [BECK et al, 2008].

### 3 Nährstoffbedarf im Alter

Die derzeitigen Nährstoffempfehlungen richten sich an Menschen über 65 Jahren, da es die momentane Datenlage nicht ermöglicht, die Gruppe älterer Menschen weiter zu differenzieren und so entsprechende Empfehlungen für ältere Menschen herauszugeben [VOLKERT, 2010].

Auf Grund der veränderten Körperzusammensetzung im Alter ändert sich der Energie- und Nährstoffbedarf. Da der Energiebedarf sinkt, der Nährstoffbedarf aber unverändert bleibt, ist eine bedarfsgerechte Ernährung mit Lebensmitteln hoher Nährstoffdichte besonders wichtig [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Derzeit gibt es keine „Altersdiät“, es ist wichtig darauf zu achten, genügend Energie aufzunehmen und alle wichtigen Nährstoffe abzudecken. Die Ernährung sollte sich an der Lebensmittelpyramide (Abbildung 2) orientieren:

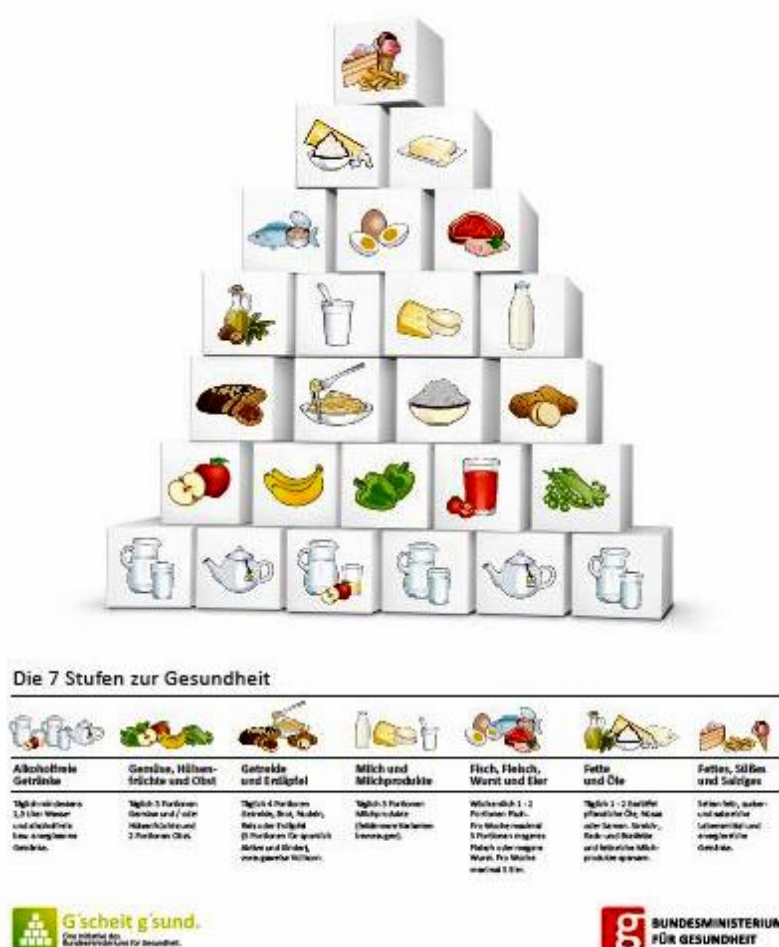


Abbildung 2: österreichische Lebensmittelpyramide [Bundesministerium für Gesundheit]

### 3.1 Nährstoffbedarf Energie

Der DACH-Referenzwert für die Energiezufuhr für Personen über 65 Jahre und einem PAL (=physical activity level) von 1,4 liegen für Männer bei 2000 kcal/d und für Frauen bei 1600 kcal/d [DGE].

Der Ruheenergiebedarf und die körperlichen Aktivität nehmen mit dem Alter ab, wodurch der Energieumsatz sinkt. Bei Krankheit kann der Energiebedarf allerdings aufgrund des erhöhten metabolischen Umsatzes als auch durch die hypermetabolische Wirkung von Fieber oder Medikamenten steigen [GAILLARD C. et al, 2007].

### 3.2 Nährstoffbedarf Protein

Die DGE empfiehlt eine Zufuhr von 0,8 g Protein/kg Körpergewicht für Erwachsene jeden Alters [DGE].

Dieser Wert stellt die minimale Menge an Protein dar, die benötigt wird, um einen progressiven Verlust an Muskelmasse bei den meisten Menschen zu vermeiden [WOLFE et al, 2008]. Viele alte Menschen erreichen diese Empfehlung jedoch nicht. Folgen einer unzureichenden Proteinzufuhr sind der Verlust an Muskelmasse, wodurch unter anderem die Entstehung von Sarkopenie begünstigt wird [VISVANATHAN et al, 2010].

Es gibt Hinweise darauf, dass eine erhöhte Zufuhr von Protein die Muskelmasse, -kraft und -funktion im Alter verbessert. Des Weiteren könnte sich eine erhöhte Proteinzufuhr positiv auf den Immunstatus, die Wundheilung, den Blutdruck und die Knochengesundheit auswirken. Laut *Wolfe et al.* sind 1,5 g Protein/kg Körpergewicht, oder etwa 15-20% der Gesamtenergie eine vernünftige Menge ist, um die Gesundheit und physiologischen Funktionen zu erhalten und auch zu verbessern [WOLFE et al. 2008].

Angesichts der verfügbaren Daten schlagen *Gaffney-Stomberg et al* vor, die tägliche Proteinaufnahme bei alten Menschen auf 1,0 – 1,2 g/kg Körpergewicht anzuheben. Der Calcium-Metabolismus und die Stickstoffbilanz würden so aufrechterhalten bleiben, ohne die renale Funktion negativ zu beeinflussen [GAFFREY-STOMBERG et al, 2009].

### **3.3 Methoden zur Erhebung der Nährstoffaufnahme am Beispiel des Wiegeprotokolls**

In dieser Studie wurde als Erhebungsmethode das Wiegeprotokoll gewählt, um die Nahrungsaufnahme der Patienten genau erfassen zu können. Beim Wiegeprotokoll müssen alle Speisen, die im Laufe des Tages gegessen werden, vor ihrem Verzehr gewogen und dokumentiert werden. Die nicht verzehrten Reste werden „rückgewogen“ und ebenfalls genau protokolliert [EFSA, 2009; THOMPSON, 1994]. Im Falle einer Interventionsstudie muss die Erhebungsmethode am Anfang, während der Interventionsperiode und danach durchgeführt werden. In institutionellen Einrichtungen, wie Pflegeheimen und geriatrischen Einrichtungen ist das Wiegeprotokoll eine zur Erhebung der Nährstoffaufnahme geeignete Methode. Die Anzahl der Durchführungstage hängt von den benötigten Informationen ab [THOMPSON, 1994]. Die Erhebung erfolgt meist 1 - 7 Tage lang. In der Praxis werden maximal vier hintereinander folgende Tage empfohlen [EFSA, 2009]. Wichtig ist die Angabe von detaillierten Beschreibungen der konsumierten Speisen und Lebensmittel, wie Fettstufe, Zubereitung, Sorte und Markenname, um eine genaue Auswertung zu ermöglichen. Das Wiegeprotokoll kann von der Testperson selber durchgeführt werden, oder auch von einer anderen geschulten Person [THOMPSON, 1994] - wie in dieser Studie.

Die Vorteile des Wiegeprotokolls liegen darin, dass sie quantitativ genaue Informationen über die Speisen liefern, die im Durchführungszeitraum konsumiert wurden. Daher wird das Wiegeprotokoll im Vergleich zu anderen Erhebungsmethoden auch oft als „Gold-Standard“ bezeichnet. Die Patienten benötigen kein Erinnerungsvermögen, da jede Mahlzeit sofort exakt dokumentiert wird [THOMPSON, 1994]. Diese Methode der Erhebung eignet sich daher gut, um genaue Ergebnisse zur Energie- und Nährstoffaufnahme zu erhalten [PHILLIPP, 2009].

Wie jede Erhebungsmethode hat auch das Wiegeprotokoll Nachteile und Schwächen. Fehler („bias“) können sowohl in der Auswahl der Stichprobe als auch beim Messen entstehen. Die Codierung der Lebensmittel und Dateneingabe in eine entsprechende Software können sehr aufwändig sein, wodurch hohe Personalkosten

entstehen [THOMPSON, 1994]. In Tabelle 3 sind die Vor- und Nachteile des Wiegeprotokolls zusammengefasst.

Tabelle 3: Vor- und Nachteile des Wiegeprotokolls

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
<p>kein Erinnerungsvermögen notwendig</p> <p>definierter Zeitrahmen</p> <p>verzehrte Lebensmittel und Essensreste werden genau erfasst</p> <p>Berechnung der aufgenommenen Nährstoffe ist möglich</p> <p>bei mehrtägiger Protokolldauer kann die übliche Ernährung besser erfasst werden</p> <p>häufig als Referenzmethode für andere Erhebungsmethoden</p>	<p>hohe Kooperationsbereitschaft des Probanden notwendig</p> <p>hohe Belastung des Probanden</p> <p>gesundheitsbewusste Personen sind deshalb überrepräsentiert</p> <p>sehr kosten- und zeitaufwändig</p> <p>reaktives Erhebungsinstrument</p> <p>nur kleine Stichproben möglich</p> <p>die Validität der Protokolle kann mit zunehmender Dauer abnehmen</p> <p>Außer-Haus-Verzehr wird ungenügend erfasst</p> <p>hoher Arbeitsaufwand für die Codierung</p> <p>gut geschultes Erhebungspersonal notwendig</p>

[PHILLIPP, 2009]



### 3.4 Speisenanreicherung und Supplemente

In mehreren Studien wurde festgestellt, dass alte Menschen in Pflegeheimen und geriatrischen Einrichtungen Probleme haben, die empfohlene Energie- und Nährstoffmenge aufzunehmen [SMOLINER et al., 2008].

Zahlreiche randomisierte kontrollierte Studien untersuchten den Effekt von Ernährungsinterventionen. *Beck et al.* kamen in einem Review zu dem Ergebnis, dass es Studien gibt, die einen positiven Effekt von (oralen) Ernährungsinterventionen auf eine Gewichtszunahme zeigen, aber noch weitere randomisierte Studien zu diesem Thema notwendig sind [BECK et al., 2011]. Die Möglichkeiten einer Intervention sind zahlreich, wie Änderung der Gestaltung der Speisen („adjusting food form“), der Portionsgröße, der Speisenpräsentation, Änderung der Textur und Konsistenz der Speisen und Getränke; Beifügung von geschmacksverstärkenden Zutaten, Änderung der Energie- und Nährstoffdichte der Mahlzeiten, zusätzliche Gabe von Zwischenmahlzeiten und Getränken, Gabe von diversen Supplementen sowie Ernährungsberatung [SILVER, 2009].

Gerade für alte Menschen in geriatrischen Einrichtungen stellt die Speisenanreicherung eine ideale Möglichkeit dar, die Energiedichte der Mahlzeiten zu erhöhen. Bisher gibt es zu diesem Thema aber noch wenige Ergebnisse. [LESLIE, 2011]. Der Europarat empfiehlt mit der Resolution „ResAP (2003)3 über die Verpflegung und Ernährungsversorgung in Krankenhäusern“, „die Durchführung von randomisierten Studien zwecks Evaluierung der Auswirkungen der Ernährungstherapie auf den Ernährungszustand“. Erste Wahl bei der Prävention von Mangelernährung sollte eine normale Kost sein [EUROPARAT, 2003]. Es gibt allerdings keinen Konsens über die Methode, wie möglichst effizient die Energie- und Proteinaufnahme gesteigert werden kann. Denn gleichzeitig sollen sowohl das Körpergewicht und die Körperzusammensetzung, als auch die körperlichen und kognitiven Fähigkeiten verbessert werden [SILVER et al, 2009]. In einer Studie aus Schweden, bei der 35 Altenpflegeheime teilnahmen, konnte ein positiver Effekt einer Ernährungsintervention gezeigt werden. Die Kontrollgruppe bekam eine Standarddiät mit 1600 kcal/Tag, die Interventionsgruppe bekam 2100 kcal/Tag. Die Speisen wurden mit Öl, Butter, Obers oder Ähnlichem angereichert. Das Ergebnis nach 15-wöchiger Intervention war folgendermaßen: die Interventionsgruppe nahm signifikant mehr Energie auf (+ 504 kcal,  $p=0,01$ ) als die

Kontrollgruppe und signifikant mehr Energie als beim ersten Termin ( $p < 0,001$ ). Die Energieaufnahme war bei Patienten mit einem niedrigen BMI ( $< 24 \text{ kg/m}^2$ ) am höchsten. Das Gewicht änderte sich nur bei Patienten in der Interventionsgruppe, die anfangs einen BMI  $< 24$  hatten [ÖDLUND OLIN A., 2003].

Ebenso wurde in Deutschland eine Studie in einem Altenpflegeheim durchgeführt, bei der Speisen angereichert wurden. Dabei handelte es sich um eine 12-Wochen Ernährungsintervention. Die Anreicherung erfolgte mit Protein und Energie durch angereicherte Suppen und Saucen (mittels Proteinpulver, Rapsöl und Schlagobers) und zwei zusätzlichen protein- und energiereichen Snacks pro Tag (auf Milchbasis mit ca. 300 kcal). Die Standarddiät enthielt 2000 kcal. Das Ergebnis in Woche 12 war, dass die Proteinaufnahme in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant höher ( $p = 0,007$ ) war. Bei der Energieaufnahme konnte kein Unterschied festgestellt werden. Die Interventionsgruppe legte signifikant an Gewicht zu ( $p = 0,001$ ), ebenso konnte der BMI signifikant erhöht werden ( $p = 0,007$ ), die Unterschiede zur Kontrollgruppe sind jedoch nicht signifikant [SMOLINER et al., 2008].

In der Studie von *Appleton* wurde das Mittagessen von 28 Bewohnern von Pflegeheimen in Belfast, Nordirland, an vier separaten Durchführungstagen mit Saucen angereichert, die eine hohe Energiedichte aufwiesen. An zwei Tagen erhielten die Bewohner ihre Mahlzeiten mit Sauce, an den zwei anderen Tagen das selbe Essen ohne Sauce. Die verwendete Sauce bestand aus Bratensaft, Senfsauce, Bechamel oder Gemüsesauce. Die Nahrungsaufnahme wurde mittels Wiegeprotokoll festgehalten. Das Ergebnis dieser Studie war, dass die Bewohner bei angereicherten Mittagessen signifikant mehr Energie ( $p = 0,04$ ), mehr Energie durch Protein ( $p = 0,02$ ) und mehr Energie durch Fett ( $p < 0,01$ ) aufnahmen. Kein Unterschied konnte in der Energieaufnahme durch Kohlenhydrate festgestellt werden [APPLETON, 2009].

### **3.5 (Ernährungs-)Empfehlungen in der Geriatrie**

Besonders wichtig ist es, ein Bewusstsein für das Thema „Mangelernährung“ zu schaffen, um eine Verschlechterung des Ernährungszustands sowie schon bestehende Mangelernährung zu erkennen. Dadurch können geeignete Maßnahmen gesetzt werden, um die Entstehung von schweren Erkrankungen zu vermeiden [LESLIE, 2011].

Um einer Mangelernährung vorzubeugen oder auch um einer bestehenden, wenn auch leichten Mangelernährung entgegenzuwirken, empfiehlt es sich einige Maßnahmen zu ergreifen:

Regelmäßige Gewichtskontrollen und Ernährungsscreenings sollten routinemäßig durchgeführt werden. Ein Augenmerk sollte im Vorfeld auf die Schulung und das Training des Pflegepersonals gelegt werden [LESLIE, 2011].

Ebenfalls ist wichtig, auf die Zahngesundheit alter Menschen zu achten. So konnte in einer japanischen Studie festgestellt werden, dass eine kontinuierliche Durchführung von Mundhygiene für die Aufrechterhaltung des Ernährungszustands wichtig ist [YASUNORI et al., 2010].

Auch die Umgebung, in der die Menschen ihre Mahlzeiten einnehmen, hat einen großen Einfluss auf die Nahrungsaufnahme. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass sich eine familiäre Atmosphäre während des Essens positiv auf das Körpergewicht, die Lebensqualität, und die körperliche Leistungsfähigkeit auswirkt [NIJS et al, 2006]. Um einer Mangelernährung vorzubeugen, ist es wichtig, die Patienten beim Essen zu unterstützen, welche nicht mehr alleine essen können [LESLIE, 2011]. Im Rahmen einer Studie wurde Heimbewohnern (mit Risiko an Gewichtsverlust) zweimal täglich Hilfe beim Essen angeboten. Das Ergebnis nach 6 Monaten war, dass sich dadurch die Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr verbesserte und die Heimbewohner auch an Gewicht zunahmen [SIMMONS et al, 2008]. Eine weitere Möglichkeit, die Ernährung zu verbessern besteht darin, die Speisen anzureichern, um somit deren Energie- und Proteingehalt zu erhöhen, ohne deren Volumen zu verändern [ARVANITAKIS et al, 2008].

In Deutschland gibt es das Projekt „Fit im Alter – Gesund essen, besser leben“, das sich an Fachkräfte in Küche, Hauswirtschaft, Pflege und Service in stationären

Senioreneinrichtungen richtet. Initiiert wurde das Projekt von der DGE und ist Teil des Nationalen Aktionsplans „IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung“. Das BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) förderte das Programm. Das Projekt beinhaltet sowohl „Qualitätsstandards für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“, als auch praktische Tipps für die Umsetzung. Themenschwerpunkte des DGE-Qualitätsstandards sind unter anderem „die Gestaltung einer seniorenrechtlichen Verpflegung mit Angaben zu einer gesundheitsfördernden Lebensmittelauswahl, Speisenplanung und Speissherstellung sowie Nährstoffzufuhr für über 65-Jährige“. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Ernährung von Menschen mit altersbedingten Problemen wie beispielsweise Demenz, Kau- und Schluckbeschwerden [DGE, 9/2011b].

## **4 Material und Methoden**

### **4.1 Studiendesign**

Bei der nun durchgeführten Studie handelt sich um eine prospektive, kontrollierte, parallele, offene, klinische Interventionsstudie. Durch die Dauer der Studie von 9 Monaten (36 Wochen) wurde die Nachhaltigkeit gewährleistet. Der Durchführungszeitraum der Studie war von September 2010 bis Mai 2011.

Diese Arbeit ist Teil der Print-Studie, die in Zusammenarbeit mit dem Institut für Ernährungswissenschaften Wien und dem Haus der Barmherzigkeit (HB), einem geriatrischen Pflegekrankenhaus in der Seeböckgasse, in Wien 16, durchgeführt wurde.

Ziel dieser Arbeit war, zu untersuchen, ob sich die Ernährungssituation geriatrischer Patienten durch eine Ernährungsintervention, in diesem Fall durch Anreicherung der Speisen mit eiweißreichen Lebensmitteln, verbessern lässt.

Studienteilnehmer waren die Bewohner des HB der Stationen Aaron, Hildegard, Theresa, Restituta und Johannes, aufgeteilt in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe. Der Interventionsgruppe, welche sich aus den Bewohnern der Stationen Theresa und Restituta zusammensetzte, wurde, je nach Kostform mit Eiweiß angereicherte Mahlzeiten serviert. Die Zusammensetzung wird in Punkt 4.4. genauer behandelt. Mit Hilfe eines 3-Tage-Wiegeprotokolls wurden die Verzehrsmengen der beiden Gruppen aufgezeichnet und die Nährstoffzufuhr erhoben. Für das Wiegeprotokoll bekamen die Patienten Nummern von 100000 bis 144000 zugeteilt, um ihre Anonymität zu gewährleisten.

## 4.2 Studienkollektiv

Um an der Studie teilzunehmen, mussten die Bewohner des HB bestimmte Kriterien erfüllen, die in Tabelle 4 zusammengefasst sind. Schlussendlich nahmen 129 Bewohner des „Haus der Barmherzigkeit“ daran teil, davon 111 Frauen und 18 Männer.

Tabelle 4: Teilnahmekriterien

<b>Teilnahmekriterien</b>	<b>Ausschlusskriterien</b>
Bewohner des HB	PEG-Sonde
Alter >65 Jahre	Dementielle Erkrankung
orale Nahrungsaufnahme	Krankhafte Veränderungen im Darm

### 4.3 Durchführung des Wiegeprotokolls

Die Nahrungsaufnahme wurde mittels 3-Tage-Wiegeprotokoll erfasst, wobei jeweils das Frühstück, das Mittagessen, die Kaffeejause und das Abendessen protokolliert wurden. Die Ausgabe der Mahlzeiten erfolgte durch Abteilungshelferinnen des HBs. Mittels digitaler Waagen, die das Institut für Ernährungswissenschaften zur Verfügung stellte, wurden alle Speisen und Beilagen gewogen. Die Reste wurden wieder rückgewogen und ebenfalls protokolliert. Das Frühstück wurde nur an einem Tag pro Termin gewogen, da es keinen großen Unterschied zu den anderen Tagen gab. Das Wiegeprotokoll wurde in allen 5 teilnehmenden Stationen zum selben Zeitpunkt durchgeführt.

Die Erhebung fand am Anfang, in der Mitte und am Ende der Intervention statt, siehe Tabelle 5. Bei Termin 1 wurden die Speisen der Interventionsgruppe noch nicht angereichert, erst bei Termin 2 und 3 erfolgte die Anreicherung der Speisen.

Tabelle 5: Termine Wiegeprotokoll

<b>1.Durchführung:</b>	September 2010 (Monat 1)
<b>2.Durchführung:</b>	Jänner 2011 (Monat 5)
<b>3.Durchführung:</b>	April 2011 (Monat 9)

Zur Beurteilung des Ernährungszustands wurden noch folgende Methoden verwendet:

- Bioimpedanzmessungen: Körperzusammensetzung, Phasenwinkel

Anthropometrische Daten: Körpergewicht, Größe und BMI

(→ Diplomarbeit von Sandra Zarch: „Einfluss einer Ernährungsumstellung auf die Körperzusammensetzung geriatrischer Patienten“)

- Labor: Albumin und Gesamteiweiß

(→ Diplomarbeit von Katharina Fadanelli: „Auswirkungen einer Optimierung der Proteinversorgung geriatrischer Patienten auf die Parameter des Proteinstatus“)

- Labor: Blutfettwerte

(→ Diplomarbeit von Anita Schaller: „Die Veränderung der Blutfettwerte in Abhängigkeit einer Proteinintervention bei geriatrischen Pflegeheimpatienten“)

## 4.4 Ernährungsintervention

Die Anreicherung der Speisen erfolgte mit eiweißreichen Lebensmitteln, wie Creme Cuisine, Eigelb oder Sauerrahm, siehe Tabelle 6, konkrete Beispiele der Anreicherung des Menüplans (Abbildung 3) siehe Tabelle 7, wobei die lila-unterlegten Felder bedeuten, dass die Anreicherung direkt durch die Schwestern auf der Station erfolgte.

Ziel der Ernährungsintervention war es 12 g mehr Protein in der Kost pro Tag und Patient zu erreichen. In Tabelle 6 sind die zwei Phasen der Intervention dargestellt, die sich in eine Phase 1 und eine Phase 2 gliedern. In Phase 2 wurde in der Interventionsgruppe zusätzlich zur Anreicherung der Speisen den Bewohnern noch ein Glas Milch gereicht, um die Proteinzufuhr weiter zu erhöhen. Das Pflegepersonal teilte das Glas Milch an die Studienteilnehmer aus. Die Anreicherung der Speisen erfolgte in der Betriebsküche unter Anweisung der hausinternen Diätologin.

Tabelle 6: Phasen der Ernährungsintervention

<b>Phase 1: Woche 01-36</b>	Speisenanreicherung (je nach Möglichkeit) mit Protein in Form Sauerrahm, Creme Cuisine, Schlagobers, Eigelb, Naturjoghurt
<b>Phase 2: Woche 23-36</b>	Zusätzlich zu den angereicherten Speisen bekam die Interventionsgruppe täglich noch ein Glas Milch (ca. 125-200ml)



Abbildung 3: Beispiel eines Menüplans



### MENÜPLAN - MITTAGESSEN

Woche 18

Vom 02.05.2011 bis 08.05.2011

HAUS DER BARMHERZIGKEIT



	Montag 02.05.2011	Dienstag 03.05.2011	Mittwoch 04.05.2011	Donnerstag 05.05.2011	Freitag 06.05.2011	Samstag 07.05.2011	Sonntag 08.05.2011
<b>Vollkost</b>	Spinatnockerlsuppe Szegediner Krautfleisch Kümmelkartoffeln Bananencreme	Kräftige Rindssuppe Surschnitzel im Natarsaft(S) Schupfnudel Salat Saisonobst	Pass.Zucchini cremesu. Gemüselasagne Tomatensauce Salat Mohnstrudel	Backerbsensuppe Apfelstrudel Zimtsauce Heidelbeertopfcreme	Grießdukatensuppe Fisch in Kräuterhülle Kartoffelkressesalat Frischer Obstsalat	Mostsuppe Fasch.Zucchini braten (K), Natursaft Kartoffelpüree Salat Saisonobst	Frittatensuppe Zigeunerschnitzel(S) Kräuterreis Salat Topfenschnitte
<b>Leichte Vollkost</b>	Spinatnockerlsuppe Gebrat.Fischfilet Dillsauce Petersilkkartoffel Engl.Babykarotten Bananencreme	Kräftige Rindssuppe Reisaufguss mit Apfel Pfirsichkompott Saisonobst	Pass.Zucchini cremesu. Spiralen Kalbfleischsauce Grüner Salat Mamorkuchen	Backerbsensuppe Schulterscherz gekocht (R) Erdäpfelschmarren Kürbisgemüse Heidelbeertopfcreme	Grießdukatensuppe Geschnetzeltes v. Rind Serviettenknödel Grüner Salat Frischer Obstsalat	Mostsuppe Fasch.Zucchini braten (K), Natursaft Kartoffelpüree Salat Saisonobst	Frittatensuppe Natarschnitzel(K) Kräuterreis Broccoligemüse Salat Topfenschnitte
<b>Diabetes Vollkost</b>	Spinatnockerlsuppe Szegediner Krautfleisch Kümmelkartoffeln Zfr.Apfelkompott	Kräftige Rindssuppe Zfr. Geb.Apfelspalten Zfr.Vanillesauce Saisonobst	Kl.Pilzsuppe Spiralen Kalbfleischsauce Salat Zfr. Apfelkuchen	Backerbsensuppe Schulterscherz gekocht (R) Erdäpfelschmarren Rahmkohlrabi Zfr. Pfirsichmus	Grießdukatensuppe Fisch in Kräuterhülle Kartoffelkressesalat Zfr.Orangenbuttermilch dessert	Kl.Gemüsesuppe Fasch.Zucchini braten (K), Natursaft Kartoffelpüree Salat Saisonobst	Frittatensuppe Zigeunerschnitzel(S) Kräuterreis Salat Zfr. Marillenroulade
<b>Weiche Kost</b>	Schwarzwurzel cremesu Gebrat.Fischfilet Dillsauce Petersilkkartoffel Engl.Babykarotten Bananencreme	Grießsuppe Reisaufguss mit Apfel Pfirsichmus Banane	Pass.Zucchini cremesu. Spiralen Kalbfleischsauce Gek.Fisolen Salat Mamorkuchen	Pass.Kräuter rahmsu. Rindfleisch terrine Erdäpfelschmarren Rahmkohlrabi Heidelbeertopfcreme	Pass.Kartoffel- Lauchsuppe Geschnetzeltes v. Rind Serviettenknödel Kaisergemüse Mooça creme	Mostsuppe Fasch.Zucchini braten (K), Natursaft Kartoffelpüree Engl. Gemüse Eierlikörcreme	Pass.Sellerie cremesu. Putenterrine mit pass. Champignonsaft Reisterrine Broccoligemüse Topfenschnitte
<b>Gemixte Kost</b>	Schwarzwurzel cremesu Schinkenterrine im Saft Kartoffelpüree Grünerbismus Bananencreme	Grießsuppe Pass.Hühnerragout Kartoffelsofflee Pass.Kochsalat Vanillepudding+ Himbeersaft	Pass.Zucchini cremesu. Pass.Kalbfleischsauce Kartoffelpüree Karfiolmus Maracujacreme	Pass.Kräuter rahmsu. Rindfleisch terrine Kartoffelpüree pass.Kürbismus Pass.Heidelbeertopfencr.	Pass.Kartoffel- Lauchsuppe Fisch terrine Kartoffelpüree Mix Karotten Mooça creme	Mostsuppe Pass.Schinken Kartoffelpüree Spinaterrine Eierlikörcreme	Pass.Sellerie cremesu. Putenterrine mit pass. Champignonsaft Reisterrine Broccolimus Ananasmus

Wir wünschen Ihnen GUTEN APPETIT!  
(Änderungen vorbehalten)

Tabelle 7: Beispiel der Anreicherung der Speisen (Mittag) mit eiweißreichen Lebensmitteln auf Station Teresa und Restituta

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Krautfleisch 3 dag Sauerrahm	Grießsuppe 2 dag Eigelb	Pass.Zucchini- cremesuppe 2 dag Eigelb	Zimtsauce 3 dag Schlagobers	Geschnetzeltes v. Rind 3 dag Sauerrahm	Mostsuppe 2 dag Eigelb	Zigeunersoße u. Naturaft- 3 dag Creme Cuisine
Dillsauce 3 dag Creme Cuisine	Pfirsichmus 5 dag Naturjoghurt 3,6%	Kartoffelpüree 3 dag Creme Cuisine	Heidelbeertopfen- creme- 2 dag Schlagobers- häubchen	Zfr. Orangenbutter- milchdessert- 2 dag Schlagobers- häubchen	Kartoffelpüree3 dag Schlagobers	Zfr. Marillen- Roulade- 2 dag Schlagobers- häubchen
Bananencreme 2 dag Schlagobers (=1Schlagobers- häubchen)	Vanillepudding 2 dag Schlagobers	Marmorkuchen- 2 dag Schlagobers- häubchen	Kürbisgemüse- 3 dag Sauerrahm	Moccacreme- 2 dag Schlagobers- häubchen	Eierlikörcreme2 dag Schlagobers- häubchen	Pass.Sellerie- cremesuppe 2 dag Eigelb
Pass. Schwarz- wurzelsuppe 2 dag Eigelb	Zfr. Vanillesauce 3 dag Schlagobers	Kalbfleischsauce- 3 dag Creme Cuisine	Zfr.Pfirsichmus- 5 dag Naturjoghurt 3,6%	Pass. Kartoffel – Lauchsuppe- 2 dag Eigelb	Zfr. Apfelmus 5 dag Naturjoghurt 3,6%	Brokkolimus 3 dag Sauerrahm
		Maracujacreme- 2 dag Schlagobers- häubchen	Pass. Kräuterrahm suppe 2 dag Eigelb	Basilikumsauce- 3 dag Creme Cuisine		Vanillepudding- Sauce- 3 dag Schlagobers

Bei folgenden Kostformen war lt. Speiseplan zu Mittag keine Anreicherung möglich:

<b>Montag</b>	<b>Dienstag</b>	<b>Mittwoch</b>	<b>Donnerstag</b>	<b>Freitag</b>	<b>Samstag</b>	<b>Sonntag</b>
Süßspeise	VK, LVK, STW	-----	-----	Vollkost	-----	-----
				Süßspeise		

## 4.5 Statistische Auswertung

Die Dateneingabe der Wiegeprotokolle erfolgte mit Hilfe des Computerprogramms „nutritional software“ (nuts) auf Grundlage des Bundeslebensmittelschlüssels. Die fehlenden Rezepte wurden von der Küche des HB zur Verfügung gestellt und in „nuts“ nachgetragen. Nährwertangaben der von der Küche verwendeten Convenience-Produkte wurden von der Homepage der Hersteller eruiert und ebenfalls in „nuts“ eingetragen.

Die statistische Auswertung erfolgte mit IBM SPSS Statistics Version 17. Da der KS-Test zeigte, dass die Daten nicht normalverteilt waren, wurde für die Auswertung der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test verwendet, um auf Signifikanz der Nährstoffaufnahme zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe zu prüfen. Mittels T-Test bei einer Stichprobe wurden die Mittelwerte der Nährstoffaufnahme auf Signifikanz zu den jeweiligen DACH-Referenzwerten geprüft. Das Niveau der Irrtumswahrscheinlichkeit wurde auf 5 % festgelegt.

## 5 Ergebnisse und Diskussion

Das durchschnittliche Alter bei den Frauen betrug 86 Jahre, bei den Männern 78,2. Die Frauen wogen durchschnittlich 64,5 kg, die Männer 80,5 kg.

Durch das tägliche Trinken von einem Glas Milch (200 ml) nahmen die Patienten ca. 8 g Protein/Tag zu sich. Durch die küchentechnische Intervention enthielt die leichte Vollkost 4 g Protein. Somit konnte das Ziel von zusätzlich 12 g Protein pro Tag erreicht werden.

In den folgenden Kapiteln werden die Auswertungen des Wiegeprotokolls dargestellt. Eine Diskussion der Ergebnisse erfolgt anschließend in Kapitel 6.

Vor Auswertung der vorhandenen Wiegeprotokolle, wurden nochmals Auswahlkriterien festgelegt. Nicht ausgewertet wurden die Wiegeprotokolle von den Studienteilnehmern, welche die Ausschlusskriterien von Tabelle 8 erfüllten. Schlussendlich wurden 89 Protokolle ausgewertet, wobei 50 Protokolle der Kontrollgruppe und 39 Protokolle der Interventionsgruppe berücksichtigt wurden.

Tabelle 8: Ausschlusskriterien

<b>Ausschlusskriterien</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nahrung durch PEG-Sonde</li><li>• während der Intervention verstorben oder verzogen</li><li>• zusätzliche Gabe von Protein 88 oder Eiweißcocktail</li><li>• jünger als 66 Jahre</li></ul>
----------------------------	---

## 5.1 Energieaufnahme

Der rote Balken im Diagramm 1 zeigt den DACH-Richtwert für die Energiezufuhr, der für Frauen bei 1600 kcal und für Männer bei 2000 kcal liegt, somit durchschnittlich bei 1800 kcal pro Tag. Weder die Kontrollgruppe noch die Interventionsgruppe erreichte bei einem der drei Termine die Empfehlung, wobei die Interventionsgruppe signifikant mehr Energie aufnahm als die Kontrollgruppe. Bei Termin 1 nahm die Interventionsgruppe signifikant mehr Energie auf als die Kontrollgruppe ( $p=0,008$ ), ebenso bei Termin 2 ( $p=0,010$ ) und bei Termin 3 ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 9. In Klammer sind in Tabelle 9 jeweils die Vergleichswerte in Prozent zur DACH-Empfehlung angegeben. Die Abweichung von den DACH-Empfehlungen ist sowohl bei der Kontrollgruppe als auch bei der Interventionsgruppe höchst signifikant ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 10 und Tabelle 11. Die mittlere Energieaufnahme bei Termin 1 von Interventions- und Kontrollgruppe gemeinsam beträgt 1269 kcal/d und weicht somit signifikant von der DACH Empfehlung ab ( $p=0,000$ ).

Tabelle 9: Energieaufnahme [kcal/d]

	Interventionsgruppe, n*=39	Kontrollgruppe, n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [kcal/d]	<b>1355 (75%)</b>	<b>1202 (67%)</b>	<b>0,008</b>
Termin 2 [kcal/d]	<b>1240 (69%)</b>	<b>1101 (62%)</b>	<b>0,010</b>
Termin 3 [kcal/d]	<b>1374 (76%)</b>	<b>1023 (57%)</b>	<b>0,000</b>
DACH Referenzwert [kcal/d]	<b>1800</b>	<b>1800</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

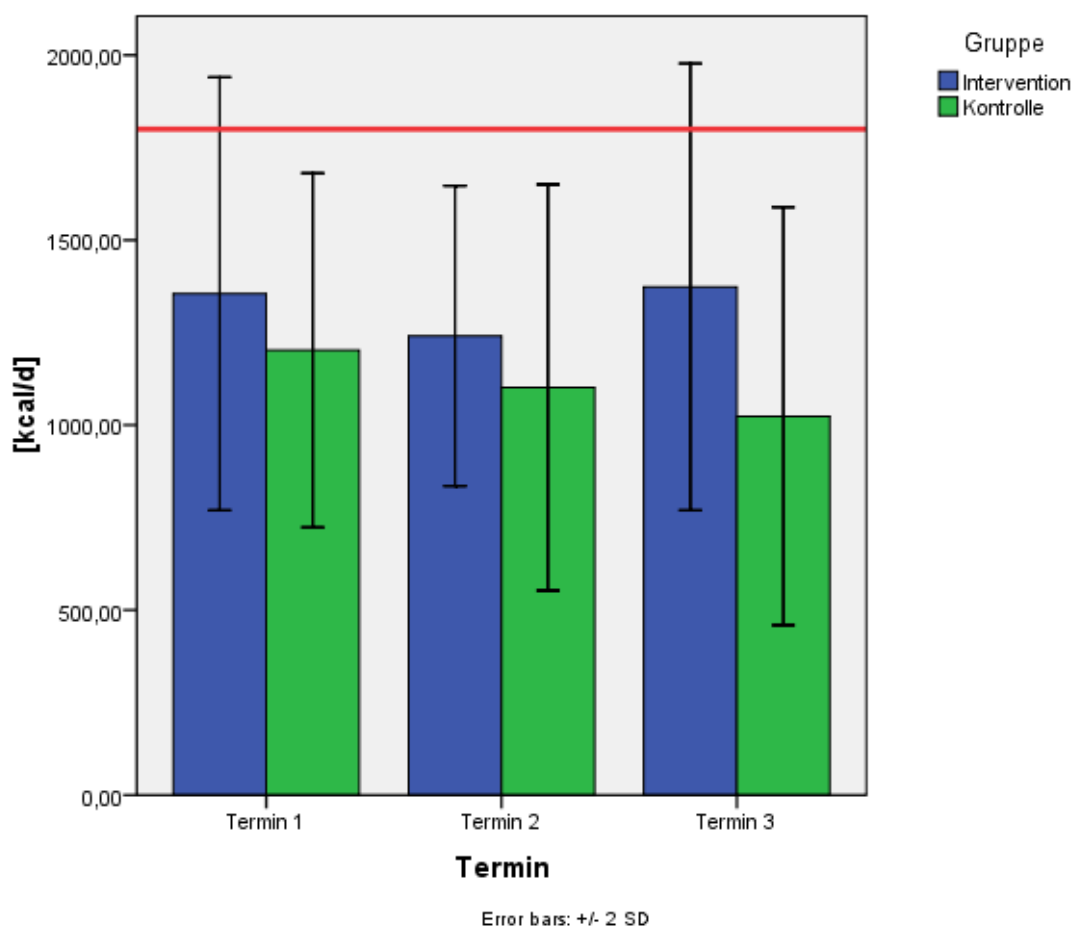
Tabelle 10: Energieaufnahme der Interventionsgruppe [kcal/d]

	Interventionsgruppe	Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [kcal/d]	<b>1355</b>	<b>1800</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [kcal/d]	<b>1240</b>	<b>1800</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [kcal/d]	<b>1374</b>	<b>1800</b>	<b>0,000</b>

Tabelle 11: Energieaufnahme der Kontrollgruppe [kcal/d]

	Kontrollgruppe	Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [kcal/d]	<b>1202</b>	<b>1800</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [kcal/d]	<b>1101</b>	<b>1800</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [kcal/d]	<b>1023</b>	<b>1800</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 1: Energieaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 1800 kcal/d



## 5.2 Proteinaufnahme

Die DACH-Empfehlung für die Proteinaufnahme für Personen über 65 Jahren liegt bei 50 g pro Tag, wie in Diagramm 2 mit der roten Linie gekennzeichnet. Die Interventionsgruppe erreichte bei Termin 1 und 3 die empfohlene Menge. Die Kontrollgruppe erreichte bei keinem der drei Termine die wünschenswerte Proteinzufuhr.

In Tabelle 12 sind in Klammer die jeweiligen Vergleichswerte in Prozent zum DACH-Referenzwert angegeben. Bei Termin 2 und 3 unterschied sich, wie in Tabelle 12 zu sehen, die Proteinaufnahme signifikant ( $p=0,012$ ,  $p=0,000$ ) zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe. Besonders deutlich zu sehen ist der signifikante Unterschied zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 3 ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 12. Innerhalb der Interventionsgruppe gibt es von Termin 1 zu Termin 2 einen signifikanten Unterschied ( $p=0,000$ ), ebenso von Termin 2 zu Termin 3 ( $p=0,000$ ).

Bei Termin 2 nahm die Interventionsgruppe 41 mg Protein auf, verglichen mit dem DACH-Referenzwert lag die Gruppe somit signifikant unter der empfohlenen Zufuhr ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 13. Die Kontrollgruppe nahm bei Termin 2 und 3 signifikant zu wenig Protein auf ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 14.

Tabelle 12: Proteinaufnahme [g/d]

	Interventionsgruppe, n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>51 (102 %)</b>	<b>47 (94 %)</b>	<b>0,146</b>
Termin 2 [g/d]	<b>41 (81 %)</b>	<b>36 (72 %)</b>	<b>0,018</b>
Termin 3 [g/d]	<b>51 (102 %)</b>	<b>37 (74 %)</b>	<b>0,000</b>
DACH Referenzwert [g/d]	<b>50</b>	<b>50</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle



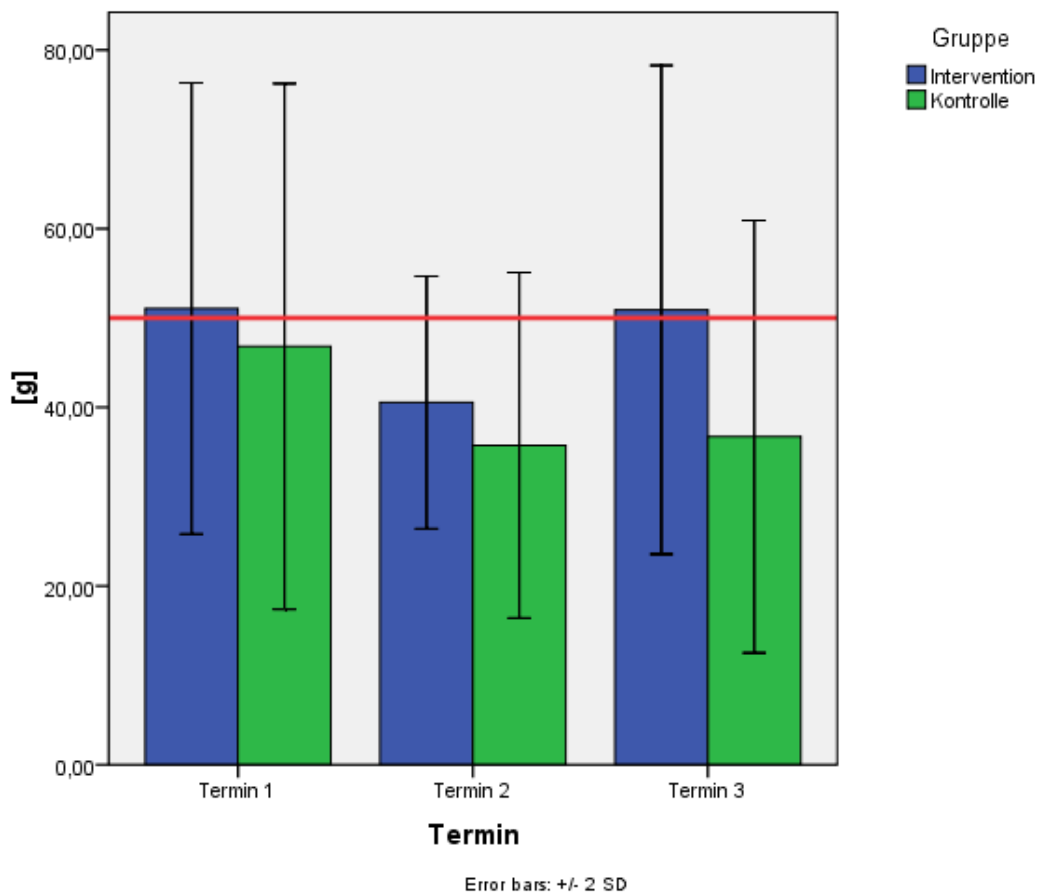
Tabelle 13: Proteinaufnahme der Interventionsgruppe [g/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin1 [g/d]	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>0,607</b>
Termin 2 [g/d]	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [g/d]	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>0,680</b>

Tabelle 14: Proteinaufnahme Kontrollgruppe [g/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin1 [g/d]	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>0,133</b>
Termin 2 [g/d]	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [g/d]	<b>37</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 2: Proteinaufnahme [g/d] der Interventions- und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) verglichen mit der DACH-Empfehlung von 50 g/d



### 5.3 Proteinaufnahme Vollkost

In Diagramm 3 ist durch die rote Linie die DACH-Empfehlung für die Proteinaufnahme gekennzeichnet, die bei 50 g/d liegt.

Wie in Tabelle 15 zu sehen, war der Unterschied zwischen den beiden Gruppen in der Proteinaufnahme bei allen Terminen signifikant (Termin 1:  $p=0,001$ , Termin 2:  $p=0,004$ , Termin 3:  $p=0,000$ ). In Klammer sind in Tabelle 15 jeweils die Vergleichswerte in Prozent zum DACH-Referenzwert angegeben. So erreichte die Interventionsgruppe bei Termin 109 % der empfohlenen Zufuhr.

Die Interventionsgruppe nahm bei Termin 2, wie in Tabelle 13 zu sehen, 41 g Protein auf und lag somit signifikant unter dem Referenzwert ( $p=0,000$ ). Bei Termin 3 erreichte die Interventionsgruppe mit 54 g Protein die empfohlene Tageszufuhr.

Die Kontrollgruppe hingegen lag bei allen drei Terminen signifikant unter der DACH-Empfehlung, siehe Tabelle 17.

Tabelle 15: Proteinaufnahme Vollkost [g/d]

	Interventionsgruppe $n^*=8$	Kontrollgruppe $n^*=14$	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>48 (96%)</b>	<b>39 (77%)</b>	<b>0,001</b>
Termin 2 [g/d]	<b>41 (82%)</b>	<b>33 (67%)</b>	<b>0,004</b>
Termin 3 [g/d]	<b>54 (109%)</b>	<b>35 (69%)</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [g/d]	<b>50</b>	<b>50</b>	

\* $n$ =Anzahl der Protokolle

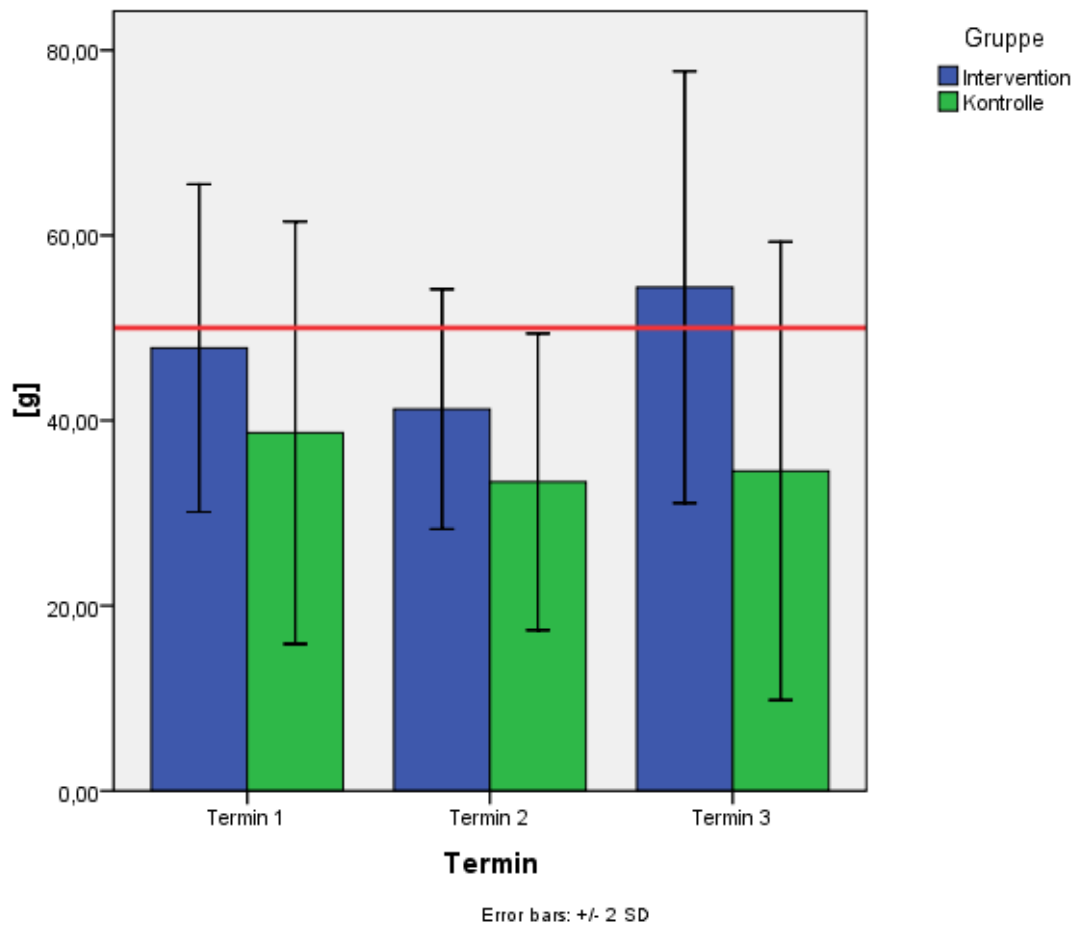
Tabelle 16: Interventionsgruppe [g/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin1 [g/d]	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>0,261</b>
Termin 2 [g/d]	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [g/d]	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>0,092</b>

Tabelle 17: Kontrollgruppe [g/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>39</b>	<b>50</b>	<b>0,001</b>
Termin 2 [g/d]	<b>33</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [g/d]	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 3: Proteinaufnahme der Vollkost-Interventionsgruppe und Vollkost-Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 50 g/d



## 5.4 Proteinaufnahme Diabetes Vollkost

In der Interventionsgruppe bekamen acht Patienten Diabetes-Vollkost, in der Kontrollgruppe 14 Patienten.

In Diagramm 4 ist durch die rote Linie die DACH-Empfehlung von 50 g Protein pro Tag eingezeichnet. Wie aus Tabelle 18 zu entnehmen, lag die Proteinaufnahme bei Termin 1 bei beiden Gruppen mit 60 g und 57 g bereits über dem DACH Referenzwert. In Klammer sind die jeweiligen Vergleichswerte in Prozent zur DACH-Empfehlung angegeben.

Bei keinem der Termine war ein signifikanter Unterschied zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe feststellbar.

Die Interventionsgruppe nahm bei Termin 2 signifikant weniger Protein auf, verglichen mit der DACH-Empfehlung, wie in Tabelle 19 zu sehen. Bei Termin 3 erreichte die Interventionsgruppe eine Zufuhr von 51 g.

Die Kontrollgruppe lag bei allen drei Terminen signifikant unter der Empfehlung von 50 g/d, wie in Tabelle 20 zu sehen.

Tabelle 18: Proteinaufnahme [g/d]

	Interventionsgruppe n*=8	Kontrollgruppe n*=14	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>60 (119 %)</b>	<b>57 (114 %)</b>	<b>0,891</b>
Termin 2 [g/d]	<b>39 (78 %)</b>	<b>36 (72 %)</b>	<b>0,785</b>
Termin 3 [g/d]	<b>50 (101 %)</b>	<b>41 (81 %)</b>	<b>0,453</b>
DACH Referenzwert [g/d]	<b>50</b>	<b>50</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

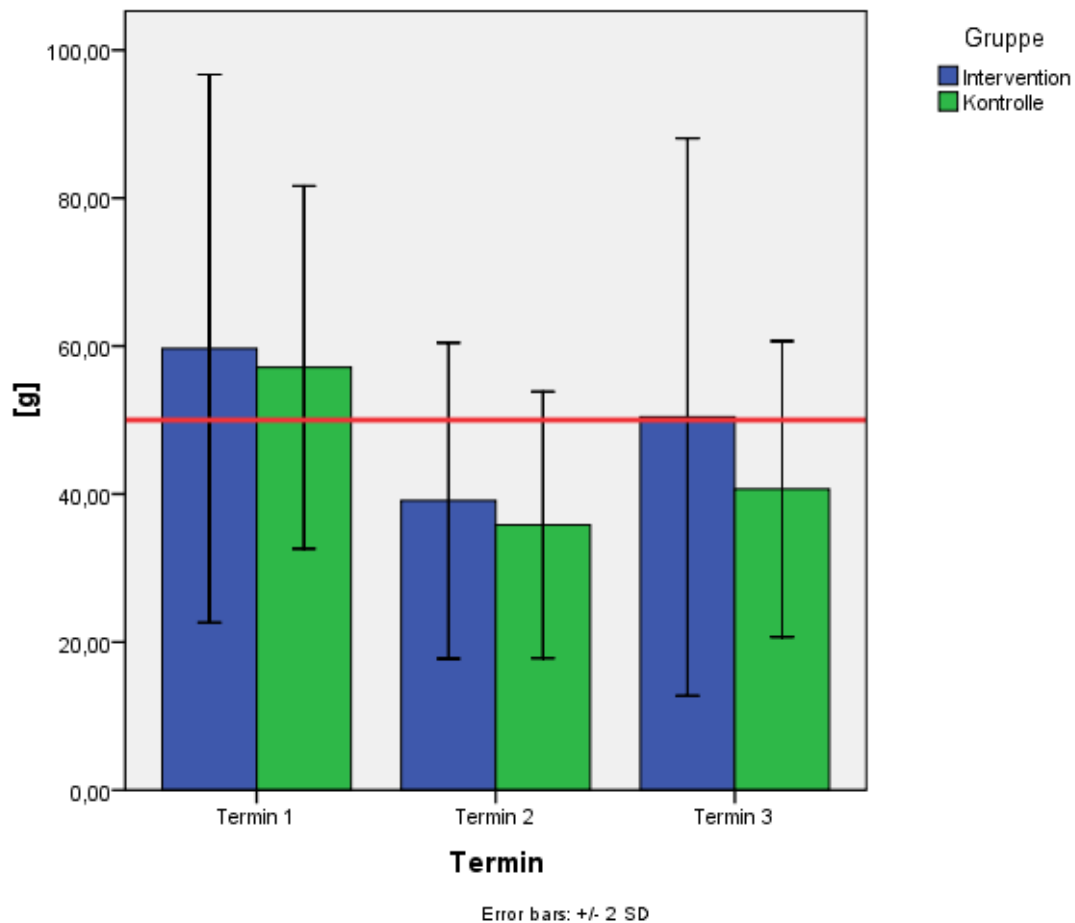
Tabelle 19: Interventionsgruppe [g/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>60 (119 %)</b>	<b>50</b>	<b>0,184</b>
Termin 2 [g/d]	<b>39 (78 %)</b>	<b>50</b>	<b>0,023</b>
Termin 3 [g/d]	<b>50 (101 %)</b>	<b>50</b>	<b>0,951</b>

Tabelle 20: Kontrollgruppe [g/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>57 (114 %)</b>	<b>50</b>	<b>0,049</b>
Termin 2 [g/d]	<b>36 (72 %)</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [g/d]	<b>41 (81 %)</b>	<b>50</b>	<b>0,004</b>

Diagramm 4: Vergleich der Proteinaufnahme der Diabetes-Vollkost Interventionsgruppe und Kontrollgruppe mit der DACH-Empfehlung von 50 g/d bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9)



## 5.5 Proteinaufnahme „Weiche Kost“

Die Proteinaufnahme sollte laut DACH bei 50 g pro Tag liegen, in Diagramm 5 mit dem roten Balken gekennzeichnet.

Die Proteinaufnahme unterscheidet sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei keinem Termin signifikant, siehe Tabelle 21. Die Proteinzufuhr lag bei beiden Gruppen unter der DACH-Empfehlung.

Die Interventionsgruppe nahm bei allen Terminen weniger als die empfohlene Menge Eiweiß auf, bei Termin 3 lag die die Aufnahme signifikant unter der Empfehlung ( $p=0,045$ ), siehe Tabelle 22.

Die Kontrollgruppe erreichte ebenfalls bei keinem der drei Termine die DACH-Empfehlung, sie lag bei Termin 2 signifikant darunter ( $p=0,003$ ), siehe Tabelle 23.

Tabelle 21: Proteinaufnahme [g/d]

	Interventionsgruppe n=3	Kontrollgruppe n=4	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>47,14</b>	<b>38,57</b>	<b>0,289</b>
Termin 2 [g/d]	<b>37,61</b>	<b>32,15</b>	<b>0,165</b>
Termin 3 [g/d]	<b>34,95</b>	<b>32,71</b>	<b>1,000</b>
DACH Referenzwert [g/d]	<b>50</b>	<b>50</b>	

\* n=Anzahl der Protokolle

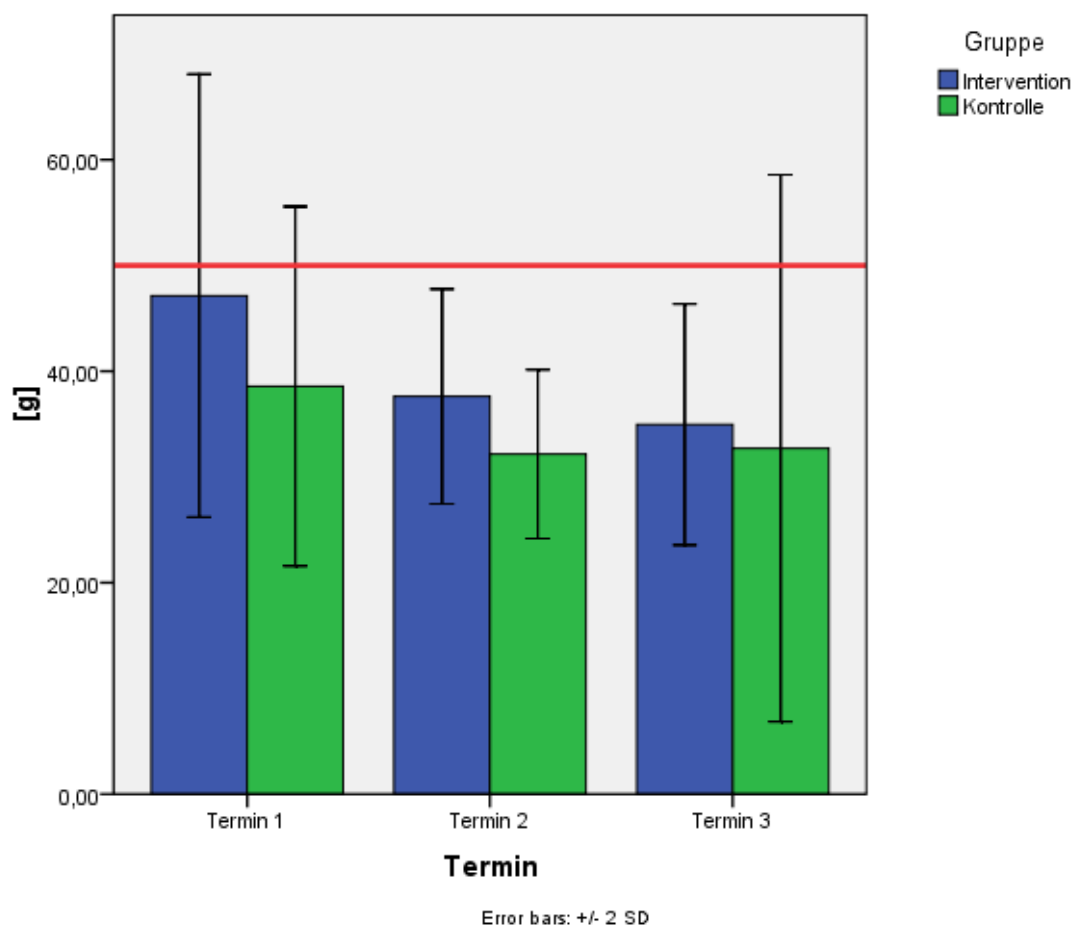
Tabelle 22: Interventionsgruppe [g/d], n=3

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>47,14</b>	<b>50</b>	<b>0,683</b>
Termin 2 [g/d]	<b>37,61</b>	<b>50</b>	<b>0,180</b>
Termin 3 [g/d]	<b>34,95</b>	<b>50</b>	<b>0,045</b>

Tabelle 23: Kontrollgruppe [g/d], n=4

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>38,57</b>	<b>50</b>	<b>0,075</b>
Termin 2 [g/d]	<b>32,15</b>	<b>50</b>	<b>0,003</b>
Termin 3 [g/d]	<b>32,71</b>	<b>50</b>	<b>0,076</b>

Diagramm 5: Unterschied der Proteinaufnahme der Weichen Kost zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich dazu die DACH-Empfehlung von 50 g/d



## 5.6 Proteinaufnahme der gemixten Kost

Die DACH-Empfehlung liegt bei 50 g/d, gekennzeichnet in Diagramm 6 durch die rote Linie.

Der Unterschied zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe erwies sich bei allen drei Terminen als nicht signifikant, siehe Tabelle 24.

Die Proteinaufnahme der Interventionsgruppe der Kostform „Gemixte Kost“ entsprach nur bei Termin 1 der DACH-Empfehlung, wie der Tabelle 25 zu entnehmen ist. Bei Termin 1 lag diese Gruppe bei 103 % der Empfehlung, bei Termin 2 bei 77 % und bei Termin 3 bei 91 %.

Die Kontrollgruppe erreichte bei keinem Termin die Empfehlung. Wie in Tabelle 26 zu sehen, nahm die Kontrollgruppe bei Termin 1 69 % der Empfehlung auf, bei Termin 2 66 % und bei Termin 3 60 %.

Tabelle 24: Proteinaufnahme der Gemixten Kost [g/d]

	Interventionsgruppe n*=4	Kontrollgruppe n*=3	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>51,28</b>	<b>34,55</b>	<b>0,157</b>
Termin 2 [g/d]	<b>38,33</b>	<b>32,86</b>	<b>0,480</b>
Termin 3 [g/d]	<b>45,32</b>	<b>30,13</b>	<b>0,157</b>
DACH Referenzwert [g/d]	<b>50</b>	<b>50</b>	

\* n=Anzahl der Protokolle

Tabelle 25: Proteinaufnahme Interventionsgruppe gemixte Kost, n=4 [g/d]

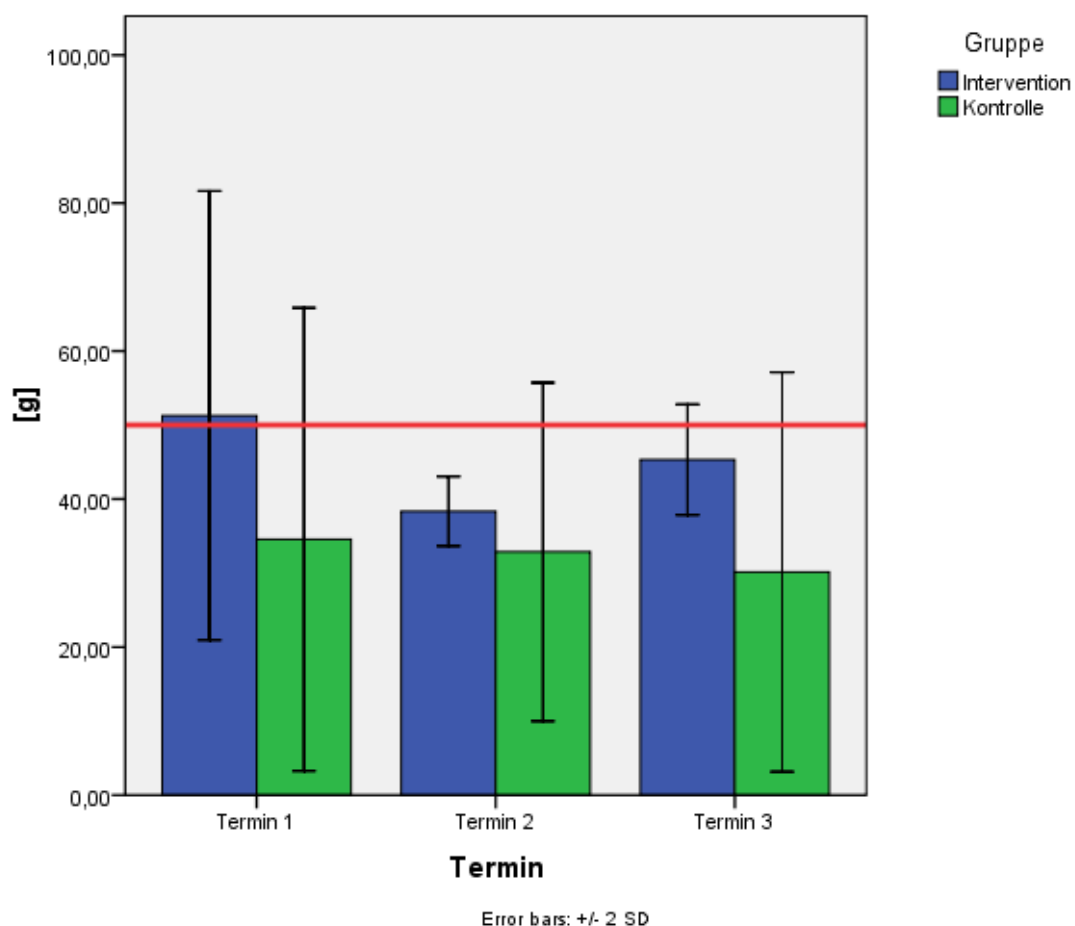
	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	% der Empfehlung
Termin 1 [g/d]	<b>51,28</b>	<b>50</b>	<b>103 %</b>
Termin 2 [g/d]	<b>38,33</b>	<b>50</b>	<b>77 %</b>
Termin 3 [g/d]	<b>45,32</b>	<b>50</b>	<b>91 %</b>



Tabelle 26: Proteinaufnahme Kontrollgruppe Gemixte Kost, n=3 [g/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	% der Empfehlung
Termin 1 [g/d]	<b>34,55</b>	<b>50</b>	<b>69 %</b>
Termin 2 [g/d]	<b>32,86</b>	<b>50</b>	<b>66 %</b>
Termin 3 [g/d]	<b>30,13</b>	<b>50</b>	<b>60 %</b>

Diagramm 6: Proteinaufnahme der Kostform "Gemixte Kost" bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) verglichen mit der DACH-Empfehlung von 50 g/d



## 5.7 Fettaufnahme in Energieprozent

Die Fettzufuhr sollte laut DACH maximal 30 % der Gesamtenergiezufuhr, wie im Diagramm 7 mit der roten Linie gekennzeichnet, betragen. Die Fettaufnahme war in beiden Gruppen bei allen 3 Terminen im Vergleich zur empfohlenen Fettzufuhr zu hoch und unterschied sich kaum. So lag die Fettaufnahme der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe bei Termin 2 bei 35 % und bei Termin 3 bei 34 % der Gesamtenergiezufuhr, wie in Tabelle 27 zu sehen. In Spalte 2 sind die jeweiligen Vergleichswerte in Prozent zum DACH-Richtwert angegeben. Bei Termin 2 nahmen die Interventionsgruppe und die Kontrollgruppe 116 % des Richtwerts auf, bei Termin 3 113 %. Wie der Tabelle 28 und der Tabelle 29 zu entnehmen ist, lagen beide Gruppen bei allen Terminen signifikant über dem Richtwert ( $p=0,000$ ).

Tabelle 27: Fettaufnahme [Energie-%]

	Interventionsgruppe n*=39		Kontrollgruppe n*=50	
Termin 1 [Energie-%]	<b>37</b>	<b>123 %</b>	<b>38</b>	<b>127 %</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>35</b>	<b>116 %</b>	<b>35</b>	<b>116 %</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>34</b>	<b>113 %</b>	<b>34</b>	<b>113 %</b>
DACH-Referenzwert [Energie-%]	<b>30</b>		<b>30</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

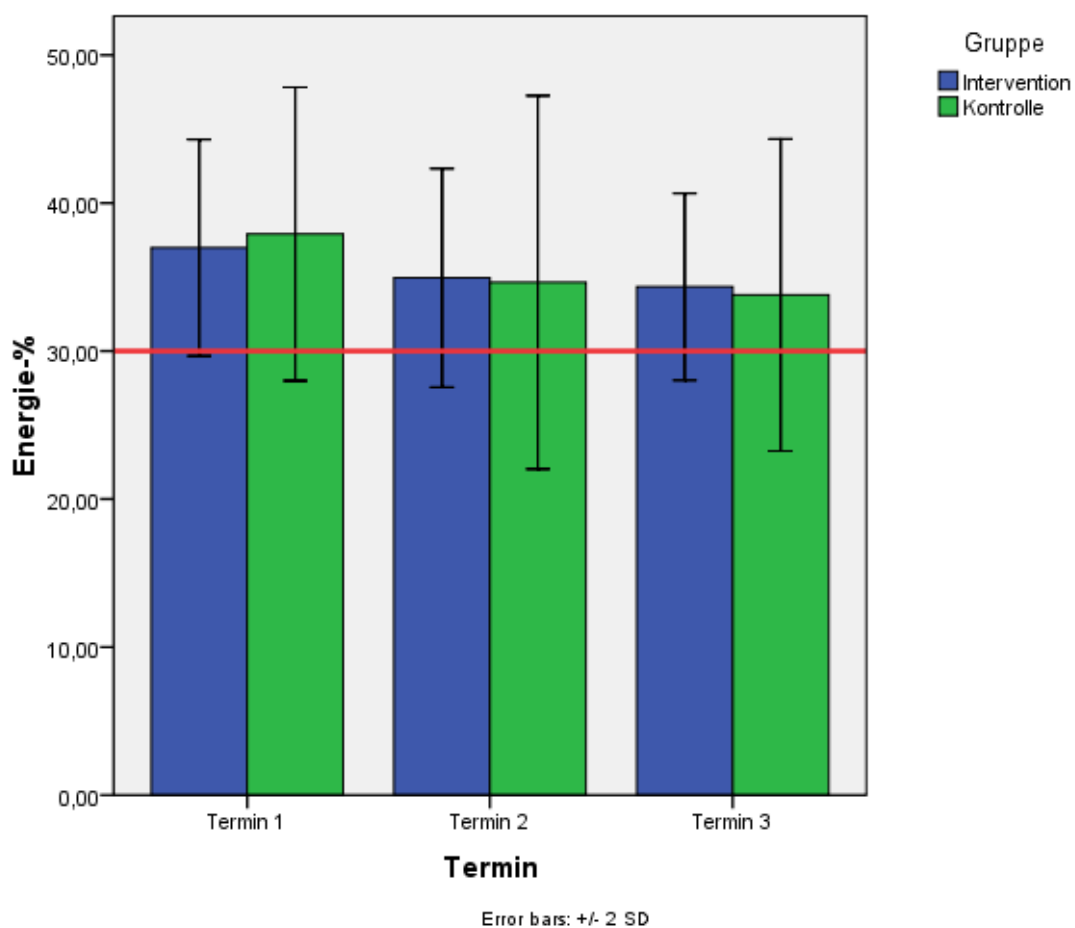
Tabelle 28: Fettaufnahme Interventionsgruppe [Energie-%]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>

Tabelle 29: Fettaufnahme Kontrollgruppe [Energie-%]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 7: Fettaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) verglichen mit dem DACH-Richtwert



## 5.8 Cholesterinaufnahme

Die Cholesterinaufnahme sollte laut DACH-Richtwert bei maximal 300 mg pro Tag liegen, gekennzeichnet durch die rote Linie in Diagramm 8.

Wie in Tabelle 30 dargestellt, lag die Cholesterinaufnahme immer unter dem DACH-Richtwert, außer bei Termin 3 der Interventionsgruppe. Die Cholesterinaufnahme unterschied sich zwischen beiden Gruppen immer signifikant, die Interventionsgruppe nahm mehr Cholesterin auf.

Die Interventionsgruppe nahm bei Termin 3 113 % des DACH-Richtwertes auf und weicht somit signifikant vom Richtwert ab, wie in Tabelle 30 zu sehen. Wie in Tabelle 31 dargestellt lag die Kontrollgruppe bei allen 3 Terminen signifikant unter dem DACH-Richtwert.

Tabelle 30: Cholesterinaufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>292,09 (97 %)</b>	<b>237,70 (79 %)</b>	<b>0,001</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>290,45 (97 %)</b>	<b>183,73 (61 %)</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>340,47 (113 %)</b>	<b>178,06 (59 %)</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [mg/d]	<b>300</b>	<b>300</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

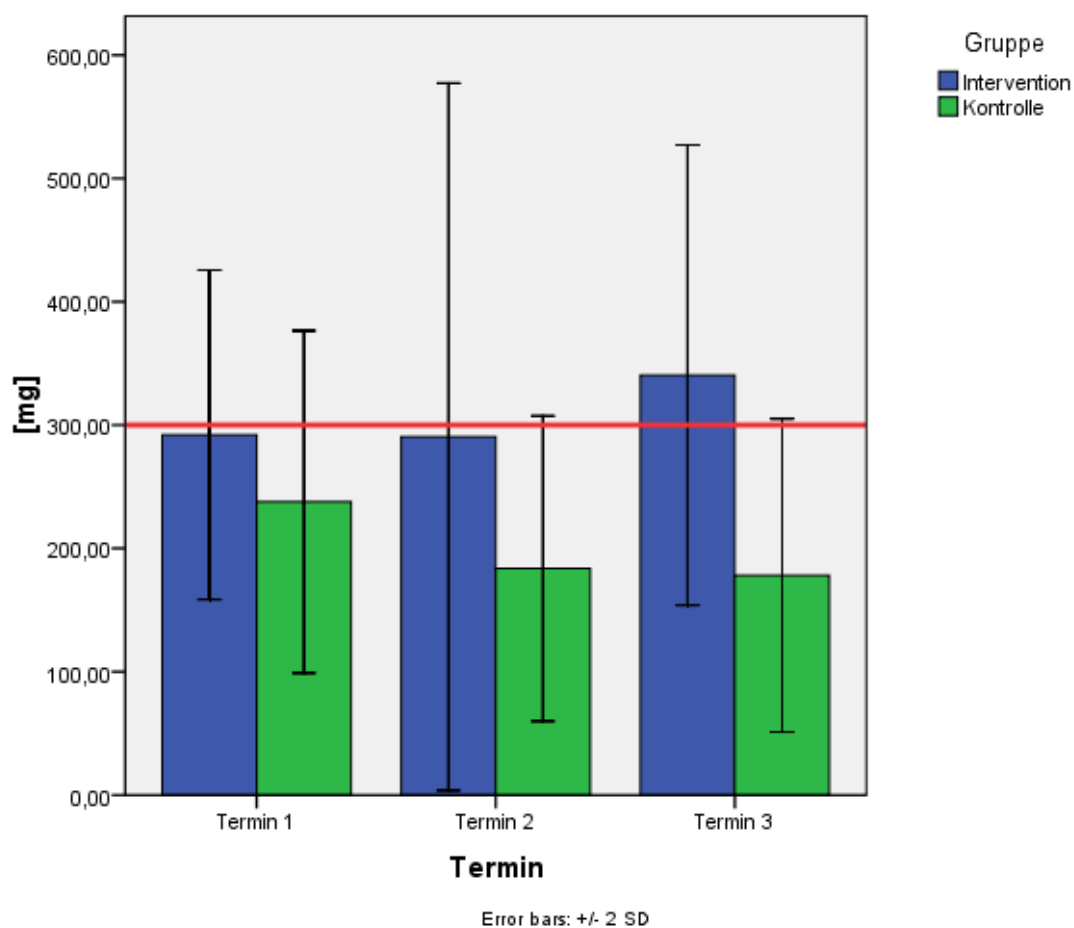
Tabelle 31: Cholesterinaufnahme Interventionsgruppe [mg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>292,09</b>	<b>300</b>	<b>0,464</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>290,45</b>	<b>300</b>	<b>0,684</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>340,47</b>	<b>300</b>	<b>0,010</b>

Tabelle 32: Cholesterinaufnahme Kontrollgruppe [mg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>237,70</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>183,73</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>178,06</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 8: Cholesterinaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 300 mg/d



## 5.9 Kohlenhydrataufnahme

Der DACH-Richtwert für die Kohlenhydratzufuhr liegt wie im Diagramm 9 durch die rote Linie gekennzeichnet, bei 50 % der Gesamtenergiezufuhr. In Tabelle 33 ist zu sehen, dass die Kohlenhydrataufnahme der Kontrollgruppe etwas höher ist, als die der Interventionsgruppe. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist aber bei keinem Termin signifikant. In Klammer sind jeweils die Vergleichswerte in Prozentangaben zum DACH-Richtwert angegeben. Die Interventionsgruppe lag bei Termin 1 und 3 signifikant unter dem DACH-Richtwert ( $p=0,000$ ,  $p=0,016$ ), siehe Tabelle 34.

Die Kontrollgruppe erreichte bei Termin 2 und 3 die Empfehlung, wich aber bei Termin 1 ebenfalls signifikant von der Empfehlung ab ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 35.

Tabelle 33: Kohlenhydrataufnahme [Energie-%]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>47,00 (94 %)</b>	<b>45,80 (92 %)</b>	<b>0,165</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>49,82 (100 %)</b>	<b>50,74 (101 %)</b>	<b>0,619</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>48,37 (97 %)</b>	<b>50,81 (102 %)</b>	<b>0,051</b>
DACH-Referenzwert [Energie-%]	<b>50</b>	<b>50</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

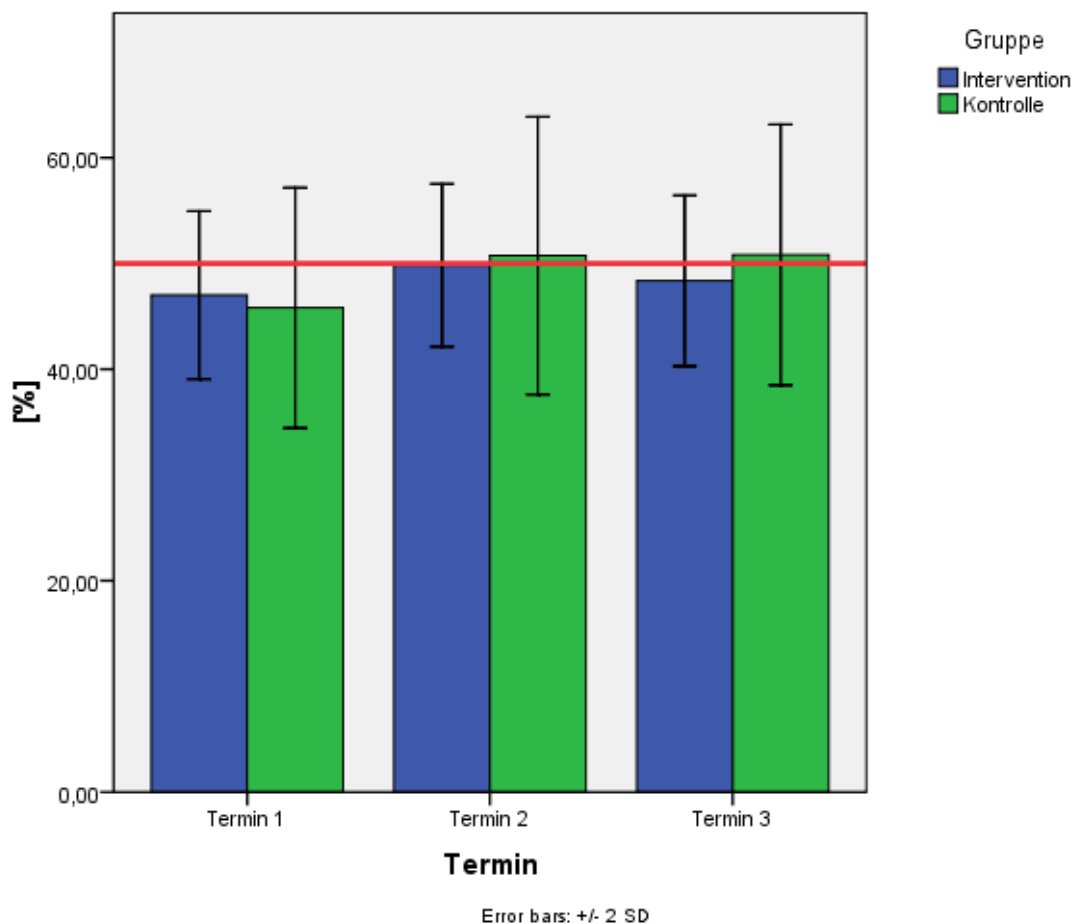
Tabelle 34: Interventionsgruppe [Energie-%]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>47,00</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>49,82</b>	<b>50</b>	<b>0,778</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>48,37</b>	<b>50</b>	<b>0,016</b>

Tabelle 35: Kontrollgruppe [Energie-%]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>45,80</b>	<b>50</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>50,74</b>	<b>50</b>	<b>0,427</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>50,81</b>	<b>50</b>	<b>0,354</b>

Diagramm 9: Vergleich der Kohlenhydrataufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe mit dem DACH-Richtwert von 50 % der Gesamtenergiezufuhr bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9)



## 5.10 Zuckeraufnahme

Die Zuckeraufnahme sollte laut Referenzwert 10 % der Gesamtenergiezufuhr nicht überschreiten, der Referenzwert ist in

Diagramm 10 mit der roten Linie gekennzeichnet.

Die Zuckeraufnahme unterschied sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe nur bei Termin 3 signifikant ( $p=0,010$ ), siehe Tabelle 36.

Die Zuckeraufnahme lag bei beiden Gruppen bei allen drei Terminen signifikant über der Empfehlung von 10 % der Gesamtenergiezufuhr, siehe Tabelle 37 und Tabelle 38. In Klammer sind die jeweiligen Vergleichswerte in Prozent zum Referenzwert angegeben.

Tabelle 36: Zuckeraufnahme [% der Kohlenhydrataufnahme]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>19,82</b>	<b>21,06</b>	<b>0,908</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>22,86</b>	<b>23,05</b>	<b>0,333</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>25,85</b>	<b>23,51</b>	<b>0,010</b>
Referenzwert [Energie-%]	<b>10</b>	<b>10</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

Tabelle 37: Interventionsgruppe [Energie-%]

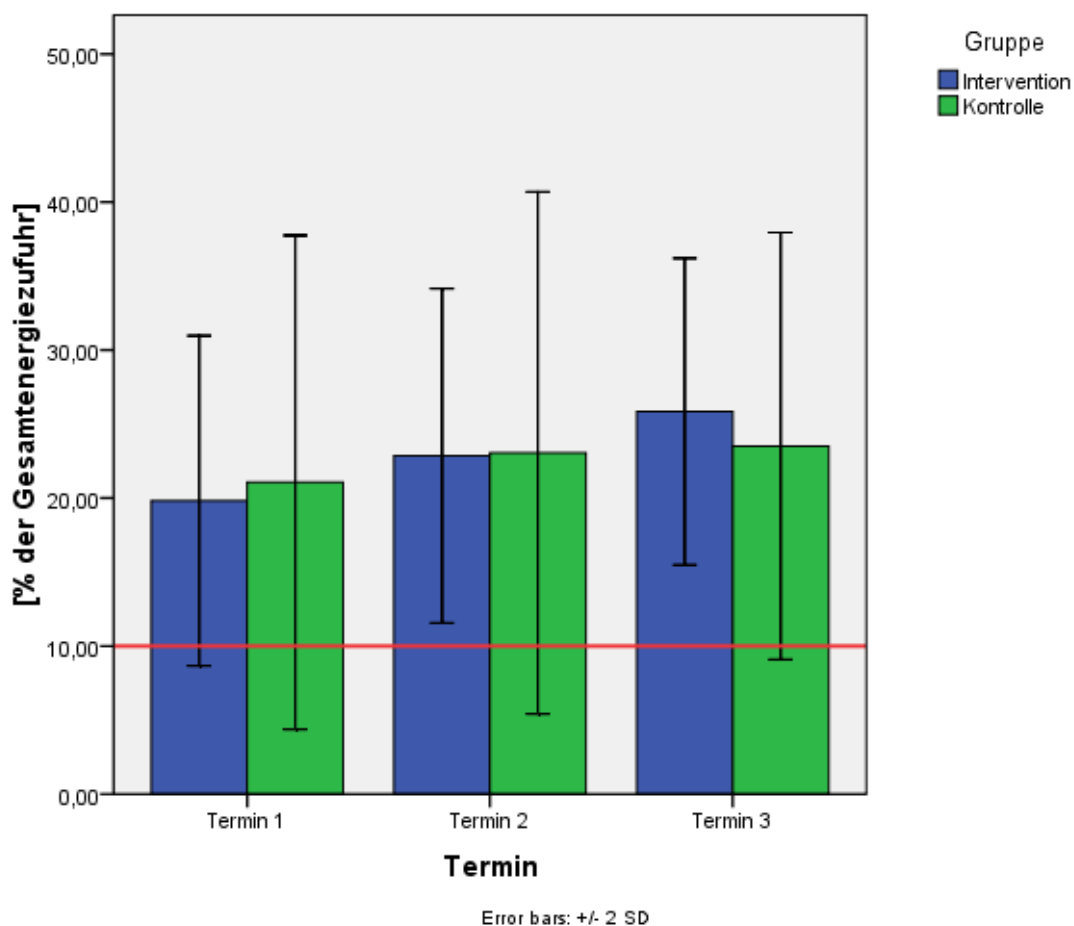
	Interventionsgruppe	Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>19,82 (198 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>22,86 (229 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>25,85 (259 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>



Tabelle 38: Kontrollgruppe [Energie-%]

	Kontrollgruppe	Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [Energie-%]	<b>21,06 (211 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [Energie-%]	<b>23,05 (231 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [Energie-%]	<b>23,51 (235 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 10: Zuckeraufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem Referenzwert von 10 % der Gesamtenergiezufuhr



## 5.11 Ballaststoffaufnahme

Der Richtwert laut DACH für die Ballaststoffaufnahme liegt bei 30 g pro Tag, gekennzeichnet im Diagramm 11 durch die rote Linie.

Die Ballaststoffaufnahme unterscheidet sich zwischen den beiden Gruppen bei Termin 1 und 2 signifikant ( $p=0,000$ ,  $p=0,034$ ), siehe Tabelle 39. In Klammer sind die jeweiligen Vergleichswerte in Prozent zum DACH-Richtwert angegeben. Die Interventionsgruppe nahm bei Termin 2 und 3 33 % des Richtwerts auf, die Kontrollgruppe 30 bzw. 33 %.

Die Ballaststoffaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe lag bei allen 3 Terminen höchst signifikant ( $p=0,000$ ) unter den DACH-Empfehlungen, siehe Tabelle 40 und Tabelle 41.

Tabelle 39: Ballaststoffaufnahme [g/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [g/d]	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>0,034</b>
Termin 3 [g/d]	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0,649</b>
DACH-Referenzwert [g/d]	<b>30</b>	<b>30</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

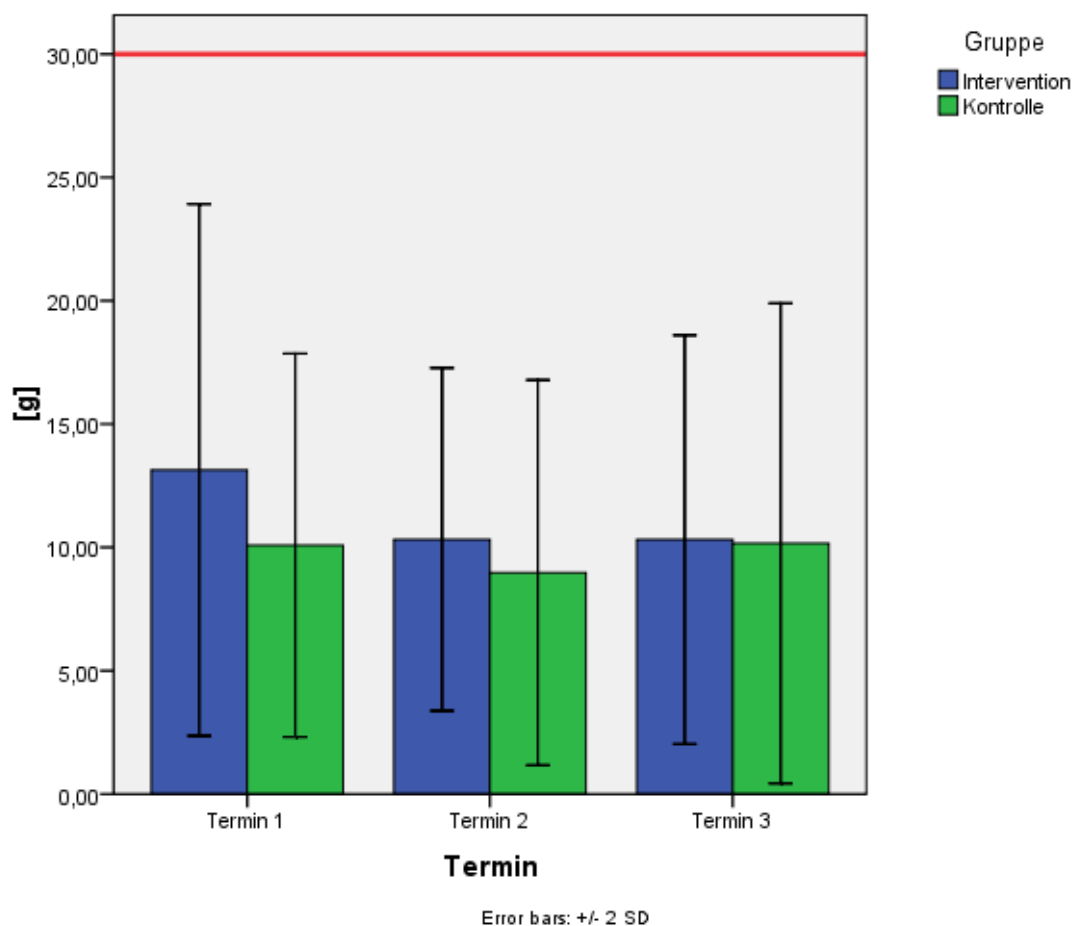
Tabelle 40: Interventionsgruppe [g/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>13 (43 %)</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [g/d]	<b>10 (33 %)</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [g/d]	<b>10 (33 %)</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>

Tabelle 41: Kontrollgruppe [g/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [g/d]	<b>10 (33 %)</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [g/d]	<b>9 (30 %)</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [g/d]	<b>10 (33 %)</b>	<b>30</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 11: Ballaststoffaufnahme der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Richtwert von 30 g/d



## 5.12 Vitamin A

Die DACH-Empfehlung für die Vitamin A Aufnahme pro Tag liegt bei 0,8 mg Retinol-Äquivalenten (RÄ) für Frauen und bei 1 mg RÄ für Männer. Da das Kollektiv mehrheitlich Frauen umfasste, wurde hier die untere Grenze mit 0,8 mg RÄ pro Tag als Vergleichswert herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie in Diagramm 12. Wie der Tabelle 42 zu entnehmen ist, unterscheidet sich die Vitamin A-Aufnahme bei Termin 2 und 3 zwischen den beiden Gruppen signifikant ( $p=0,044$ ,  $p=0,003$ ).

Die DACH-Empfehlung von 0,8 mg RÄ wurde nur bei Termin 1 von beiden Gruppen erreicht.

Die Interventionsgruppe lag bei Termin 2 signifikant unter der Empfehlung ( $p=0,000$ ), bei Termin 3 lag die Aufnahme bei 0,77 mg RÄ, siehe Tabelle 43.

Die Kontrollgruppe wich bei Termin 2 und 3 signifikant ( $p=0,000$ ,  $p=0,018$ ) von der DACH-Empfehlung ab, siehe Tabelle 44.

Tabelle 42: Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg RÄ/d]	<b>1,09</b>	<b>0,83</b>	<b>0,002</b>
Termin 2 [mg RÄ/d]	<b>0,64</b>	<b>0,57</b>	<b>0,044</b>
Termin 3 [mg RÄ/d]	<b>0,77</b>	<b>0,67</b>	<b>0,003</b>
DACH-Referenzwert [mg RÄ/d]	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

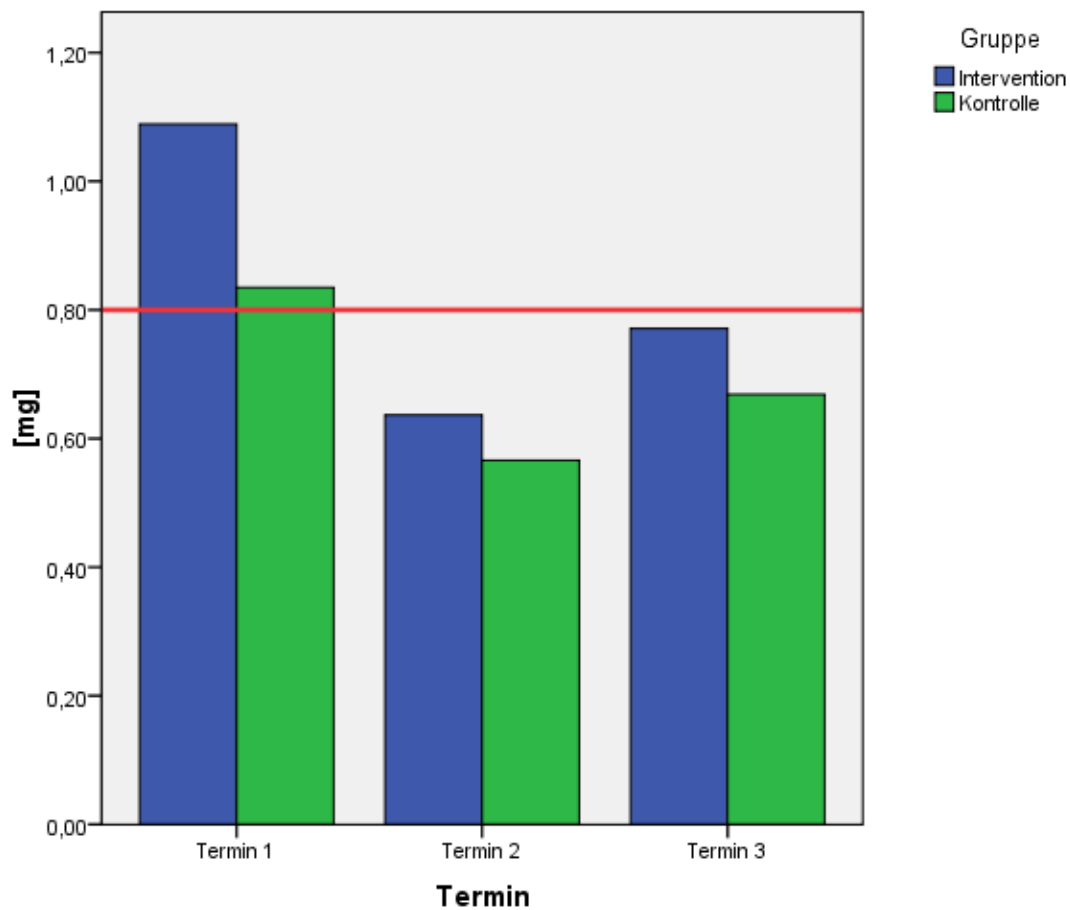
Tabelle 43: Vitamin A Aufnahme Interventionsgruppe [mg RÄ/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg RÄ/d]	<b>1,09 (136 %)</b>	<b>0,8</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg RÄ/d]	<b>0,64 (80 %)</b>	<b>0,8</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg RÄ/d]	<b>0,77 (96 %)</b>	<b>0,8</b>	<b>0,369</b>

Tabelle 44: Vitamin A Aufnahme Kontrollgruppe [mg RÄ/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg RÄ/d]	<b>0,83 (103 %)</b>	<b>0,8</b>	<b>0,330</b>
Termin 2 [mg RÄ/d]	<b>0,57 (71 %)</b>	<b>0,8</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg RÄ/d]	<b>0,67 (84 %)</b>	<b>0,8</b>	<b>0,018</b>

Diagramm 12: Unterschiede der Vitamin A Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit der DACH-Empfehlung von 0,8 mg RÄ/d



## 5.13 Vitamin D

Die Vitamin D Aufnahme sollte laut DACH bei 10 µg pro Tag liegen, in Diagramm 13 durch die rote Linie gekennzeichnet.

Die Vitamin D Aufnahme lag sowohl bei der Interventionsgruppe als auch bei der Kontrollgruppe unter der DACH-Empfehlung, wie in Tabelle 46 und Tabelle 47 zu sehen. Die Interventionsgruppe nahm jedoch bei Termin 2 und Termin 3 signifikant mehr Vitamin D auf ( $p=0,015$ ,  $p=0,000$ ), siehe Tabelle 45.

Tabelle 45: Vitamin D Aufnahme [µg/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [µg/d]	<b>1,70</b>	<b>1,42</b>	<b>0,046</b>
Termin 2 [µg/d]	<b>1,55</b>	<b>1,12</b>	<b>0,015</b>
Termin 3 [µg/d]	<b>1,48</b>	<b>1,13</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [µg/d]	<b>10</b>	<b>10</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

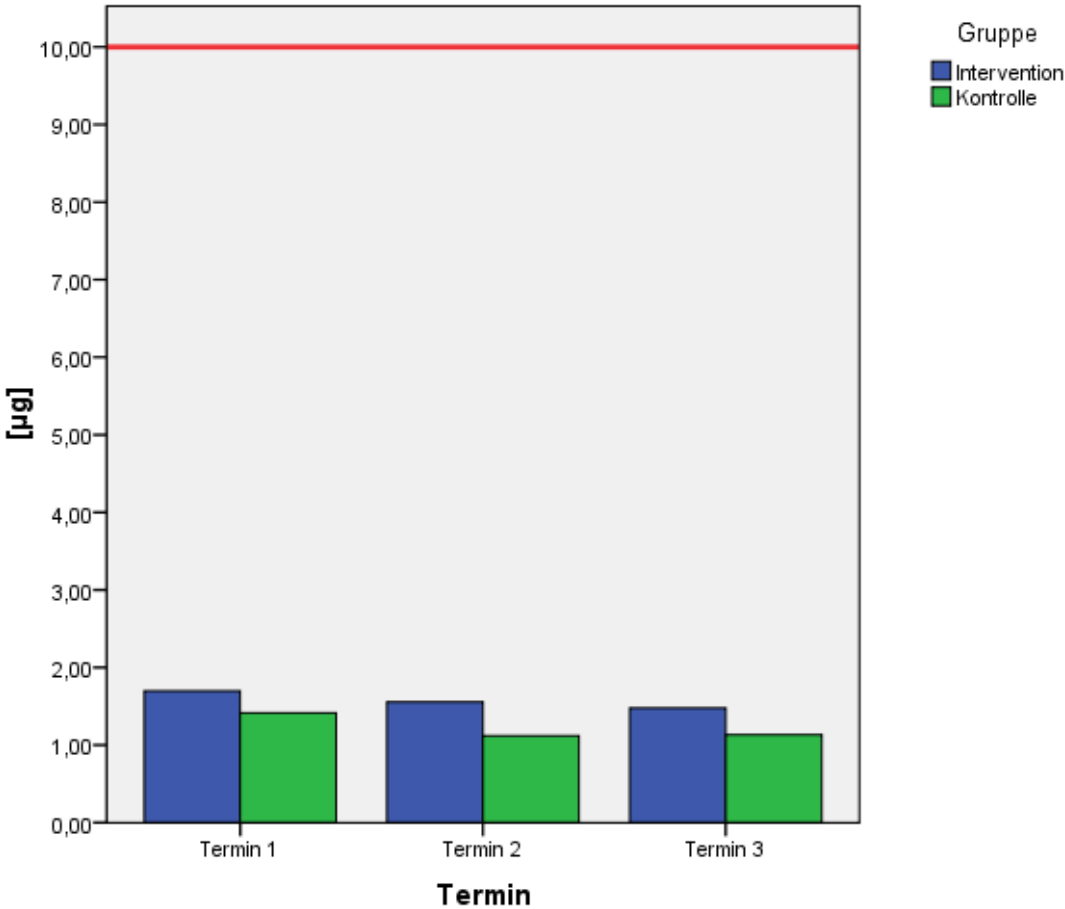
Tabelle 46: Vitamin D Aufnahme Interventionsgruppe [µg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [µg/d]	<b>1,70 (17 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [µg/d]	<b>1,55 (15 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [µg/d]	<b>1,48 (15 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>

Tabelle 47: Vitamin D Aufnahme Kontrollgruppe [µg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [µg/d]	<b>1,42 (14 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [µg/d]	<b>1,12 (11 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [µg/d]	<b>1,13 (11 %)</b>	<b>10</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 13: Vergleich der Vitamin D Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) mit dem DACH-Referenzwert von 10 µg/d



## 5.14 Vitamin B1 (Thiamin)

Die Empfehlung für die Vitamin B1 Aufnahme liegt bei 1 mg/d für Erwachsenen über 65 Jahre, gekennzeichnet im Diagramm 14 durch die rote Linie.

Die Aufnahme an Thiamin unterscheidet sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 2 und Termin 3 signifikant ( $p=0,002$ ,  $p=0,000$ ), siehe Tabelle 57.

Die Interventionsgruppe und die Kontrollgruppe lagen bei allen 3 Terminen signifikant unter der DACH-Empfehlung ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 49 und Tabelle 50. So nahm die Interventionsgruppe bei Termin 2 68 % der empfohlenen Menge auf, bei Termin 3 77 %. Die Kontrollgruppe nahm bei Termin 2 54 % der Empfehlung auf, bei Termin 3 53 %.

Tabelle 48: Vitamin B1 Aufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n=39	Kontrollgruppe n=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>0,73</b>	<b>0,65</b>	<b>0,137</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,68</b>	<b>0,54</b>	<b>0,002</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>0,77</b>	<b>0,53</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [mg/d]	<b>1</b>	<b>1</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

Tabelle 49: Vitamin B1 Aufnahme Interventionsgruppe [mg/d]

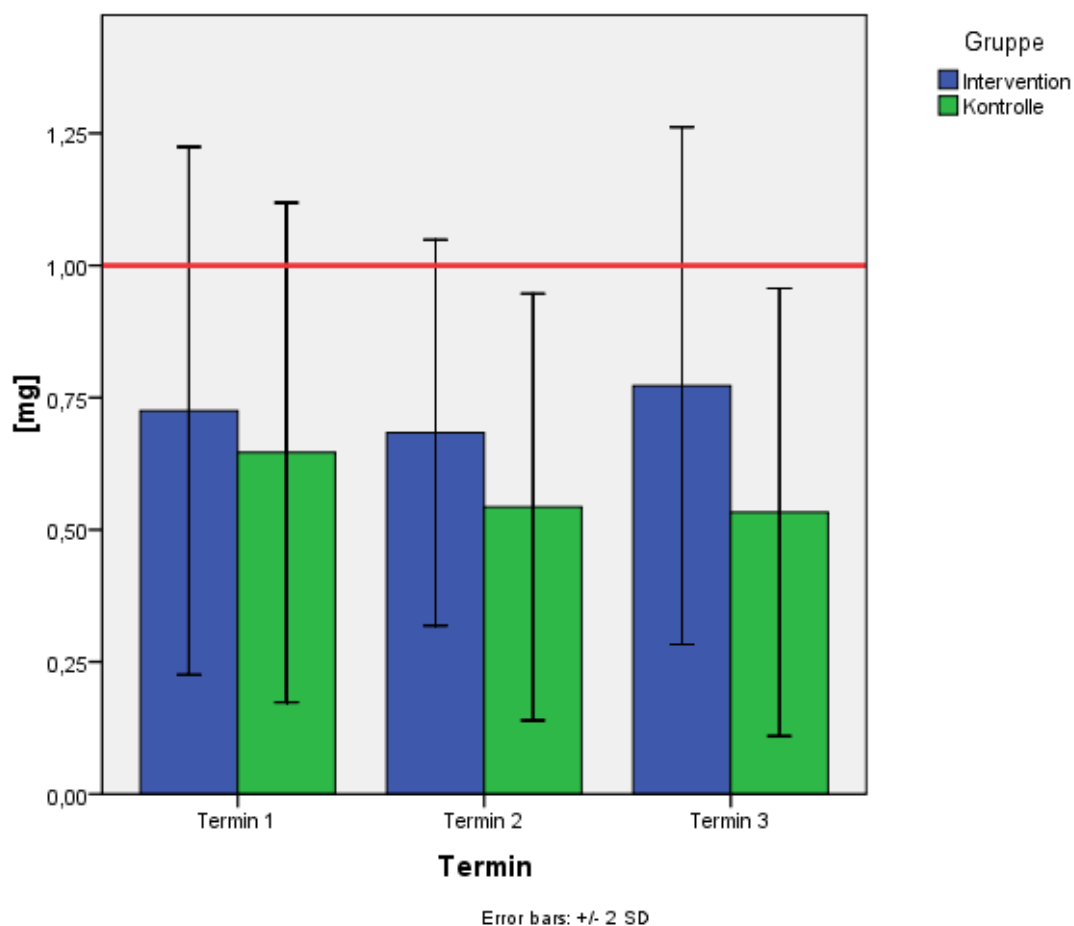
	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>0,73 (73 %)</b>	<b>1</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,68 (68 %)</b>	<b>1</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>0,77 (77 %)</b>	<b>1</b>	<b>0,000</b>



Tabelle 50: Vitamin B1 Aufnahme Kontrollgruppe [mg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>0,65 (65 %)</b>	<b>1</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,54 (54 %)</b>	<b>1</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>0,53 (53 %)</b>	<b>1</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 14: Unterschied der Aufnahme an Thiamin zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit der DACH-Empfehlung von 1 mg



## 5.15 Vitamin B2 (Riboflavin)

Laut DACH-Empfehlung sollte die die Riboflavin-Aufnahme bei 1,2 mg/d liegen, wie im Diagramm 15 mit dem roten Balken gekennzeichnet.

Die Vitamin B2 Aufnahme zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe war bei Termin 3 signifikant ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 51.

Die Interventionsgruppe nahm nur bei Termin 2 signifikant weniger Vitamin B2 auf, nämlich 76 % der Empfehlung, bei Termin 3 lag die Zufuhr bei 108 % im Vergleich zur Empfehlung, siehe Tabelle 52.

Die Kontrollgruppe lag bei allen 3 Terminen unter der DACH-Empfehlung für Riboflavin, siehe Tabelle 53.

Tabelle 51: Riboflavinaufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n=39	Kontrollgruppe n=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>1,11</b>	<b>1,06</b>	<b>0,209</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,91</b>	<b>0,87</b>	<b>0,170</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>1,30</b>	<b>0,85</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [mg/d]	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

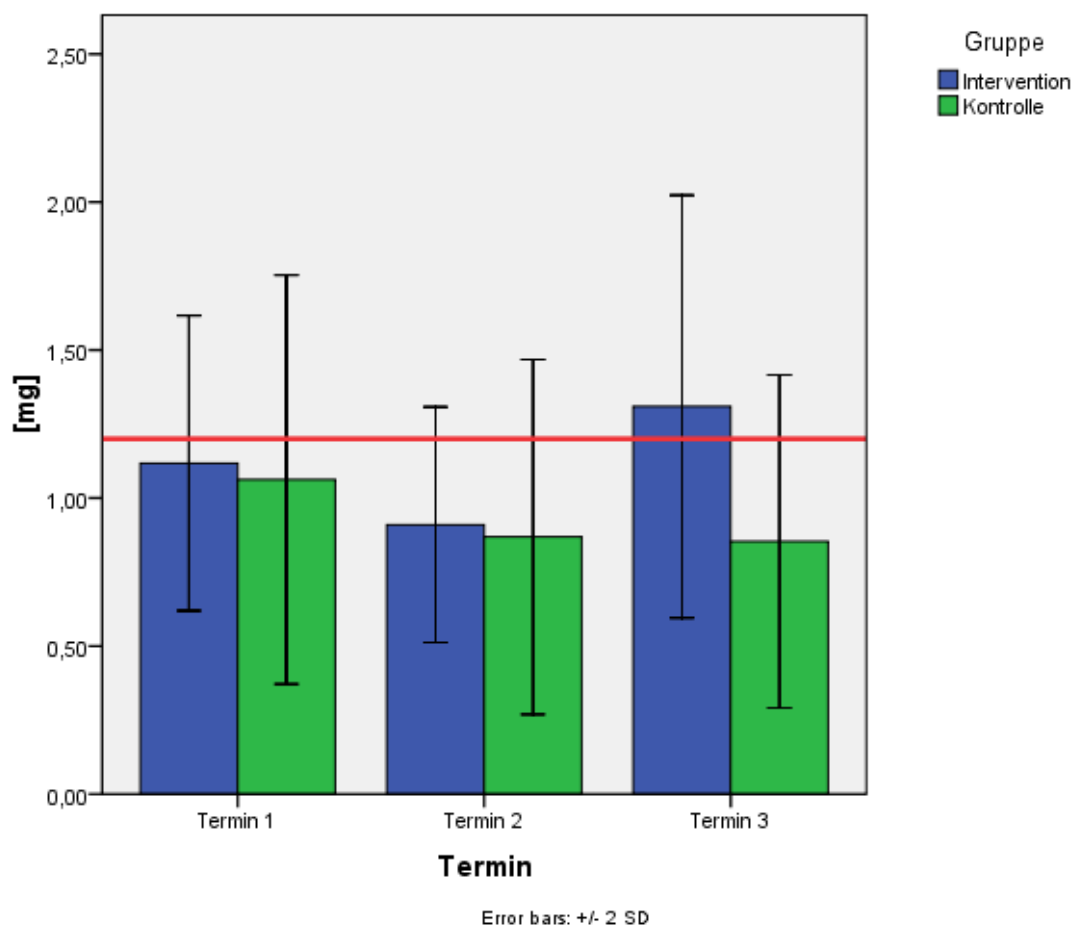
Tabelle 52: Riboflavinaufnahme Interventionsgruppe [mg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>1,11 (93 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,047</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,91 (76 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>1,30 (108 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,064</b>

Tabelle 53: Riboflavinaufnahme Kontrollgruppe [mg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>1,06 (88 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,007</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,87 (73 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>0,85 (71 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 15: Unterschied der Riboflavin Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit der DACH-Empfehlung von 1,2 mg



## 5.16 Vitamin B6 (Pyridoxin)

Für Frauen wird eine Vitamin B6 Zufuhr von 1,2 mg/d laut DACH und für Männer ein Wert von 1,4 mg/d empfohlen. Da das Studienkollektiv 86 % Frauen umfasste, wurde der Referenzwert für Frauen als Vergleichswert herangezogen, siehe Diagramm 16.

Die Vitamin B6 Aufnahme unterschied sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 2 und Termin 3 signifikant ( $p=0,013$ ,  $p=0,010$ ), siehe Tabelle 54. Die Interventionsgruppe nahm bei Termin 2 0,76 mg an Vitamin B6 auf, die Kontrollgruppe 0,64 mg, die Vitamin B6 Aufnahme unterschied sich also signifikant.

Die Interventionsgruppe lag bei Termin 1 und Termin 2 signifikant unter der DACH-Empfehlung ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 55. Bei Termin 3 erreichte die Gruppe die Empfehlung mit 1,14 mg/d.

Die Kontrollgruppe lag bei allen Terminen signifikant unter dem DACH-Referenzwert ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 56.

Tabelle 54: Pyridoxinaufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n=39	Kontrollgruppe n=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>0,76</b>	<b>0,71</b>	<b>0,275</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,76</b>	<b>0,64</b>	<b>0,013</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>1,14</b>	<b>0,89</b>	<b>0,010</b>
DACH-Referenzwert [mg/d]	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

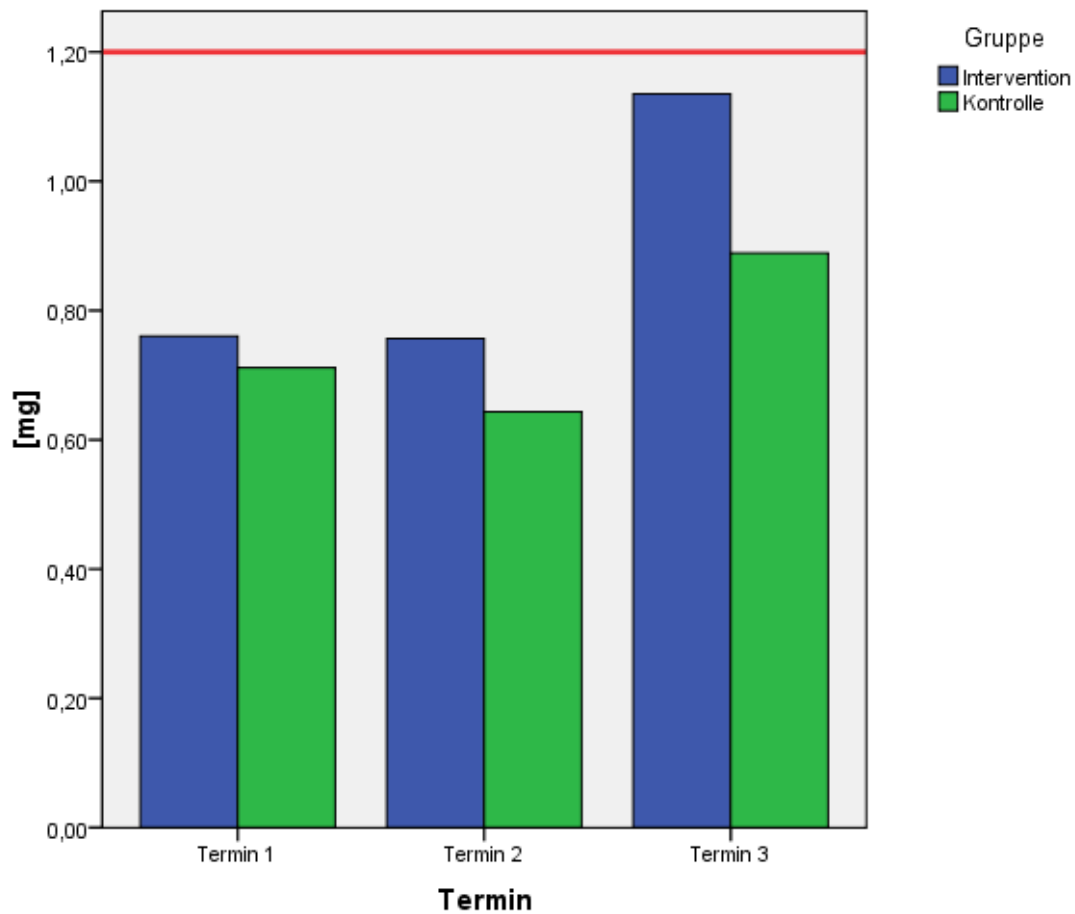
Tabelle 55: Pyridoxinaufnahme Interventionsgruppe [mg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>0,76 (63 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,76 (63 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>1,14 (95 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,396</b>

Tabelle 56: Pyridoxinaufnahme Kontrollgruppe [mg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>0,71 (59 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>0,64 (53 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>0,89 (74 %)</b>	<b>1,2</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 16: Vergleich der Vitamin B6 Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) mit dem DACH-Referenzwert für die Vitamin B6 Aufnahme von 1,2 mg/d



## 5.17 Folsäure

Die DACH-Empfehlung für die Folsäure Aufnahme liegt bei 400 µg pro Tag, gekennzeichnet durch die rote Linie in Diagramm 17.

In Tabelle 57 sind in Klammer jeweils die Vergleichswerte in Prozentangaben zur DACH-Empfehlung angegeben. Die Folsäureaufnahme unterscheidet sich bei Termin 2 und 3 zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe signifikant ( $p=0,002$ ,  $p=0,000$ ).

Sowohl die Interventionsgruppe als auch die Kontrollgruppe liegen bei allen drei Terminen signifikant unter der Empfehlung ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 58 und Tabelle 59.

Bei Termin 2 nahm die Interventionsgruppe 32 % der Empfehlung auf, die Kontrollgruppe 33 %. Bei Termin 3 lag die Aufnahme in der Interventionsgruppe bei 47 %, in der Kontrollgruppe bei 32 %, siehe Tabelle 57.

Tabelle 57: Folsäureaufnahme [µg/d]

	Interventionsgruppe n=39	Kontrollgruppe n=50	Signifikanz p
Termin 1 [µg/d]	<b>133,91</b>	<b>123,60</b>	<b>0,064</b>
Termin 2 [µg/d]	<b>128,75</b>	<b>113,90</b>	<b>0,002</b>
Termin 3 [µg/d]	<b>188,30</b>	<b>129,32</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [µg/d]	<b>400</b>	<b>400</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

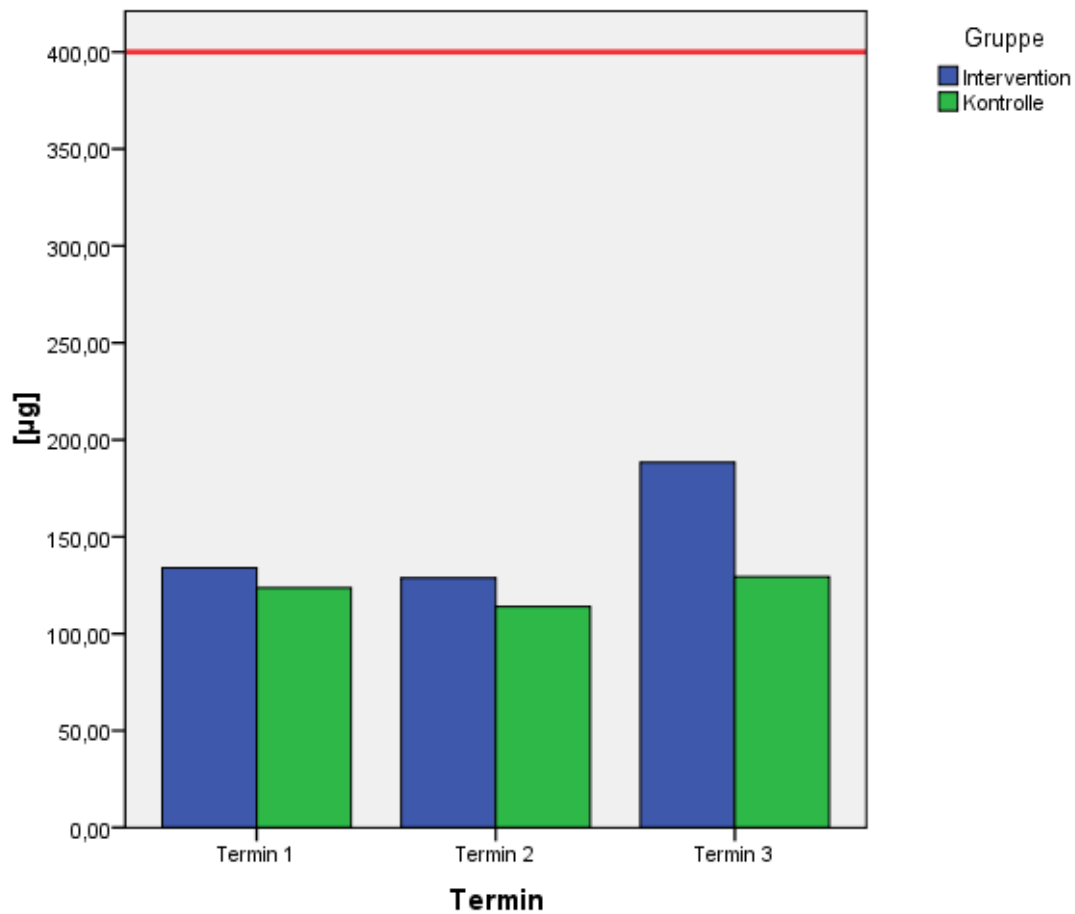
Tabelle 58: Folsäureaufnahme Interventionsgruppe [µg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [µg/d]	<b>133,91 (33 %)</b>	<b>400</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [µg/d]	<b>128,75 (32 %)</b>	<b>400</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [µg/d]	<b>188,30 (47 %)</b>	<b>400</b>	<b>0,000</b>

Tabelle 59: Folsäureaufnahme Kontrollgruppe [ $\mu\text{g}$ ]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [ $\mu\text{g}/\text{d}$ ]	<b>123,60 (31 %)</b>	<b>400</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [ $\mu\text{g}/\text{d}$ ]	<b>113,90 (28 %)</b>	<b>400</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [ $\mu\text{g}/\text{d}$ ]	<b>129,32 (32 %)</b>	<b>400</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 17: Unterschied der Folsäureaufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Referenzwert von 400  $\mu\text{g}$



## 5.18 Vitamin B12 (Cobalamin)

Der DACH-Referenzwert für die tägliche Vitamin B12 Aufnahme liegt bei 3 µg, in Diagramm 18 durch die rote Linie gekennzeichnet.

Die Aufnahme bei Termin 1 entsprach sowohl in der Interventionsgruppe, als auch in der Kontrollgruppe der Empfehlung. Bei Termin 2 und 3 wurde der DACH-Referenzwert nicht erreicht, die Interventionsgruppe nahm jedoch signifikant mehr Vitamin B12 auf ( $p=0,008$ ,  $p=0,000$ ), siehe Tabelle 60.

Die Aufnahme der Interventionsgruppe lag bei Termin 1 bei 84 % der empfohlenen Menge und bei Termin 3 bei 96 %, siehe Tabelle 61.

Die Kontrollgruppe lag bei Termin 2 und Termin 3 signifikant unter der DACH-Empfehlung ( $p=0,000$ ,  $p=0,000$ ), siehe Tabelle 62.

Tabelle 60: Cobalaminaufnahme [µg/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [µg/d]	<b>3,45</b>	<b>3,06</b>	<b>0,025</b>
Termin 2 [µg/d]	<b>2,53</b>	<b>2,07</b>	<b>0,008</b>
Termin 3 [µg/d]	<b>2,88</b>	<b>2,08</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [µg/d]	<b>3</b>	<b>3</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

Tabelle 61: Cobalaminaufnahme Interventionsgruppe [µg/d]

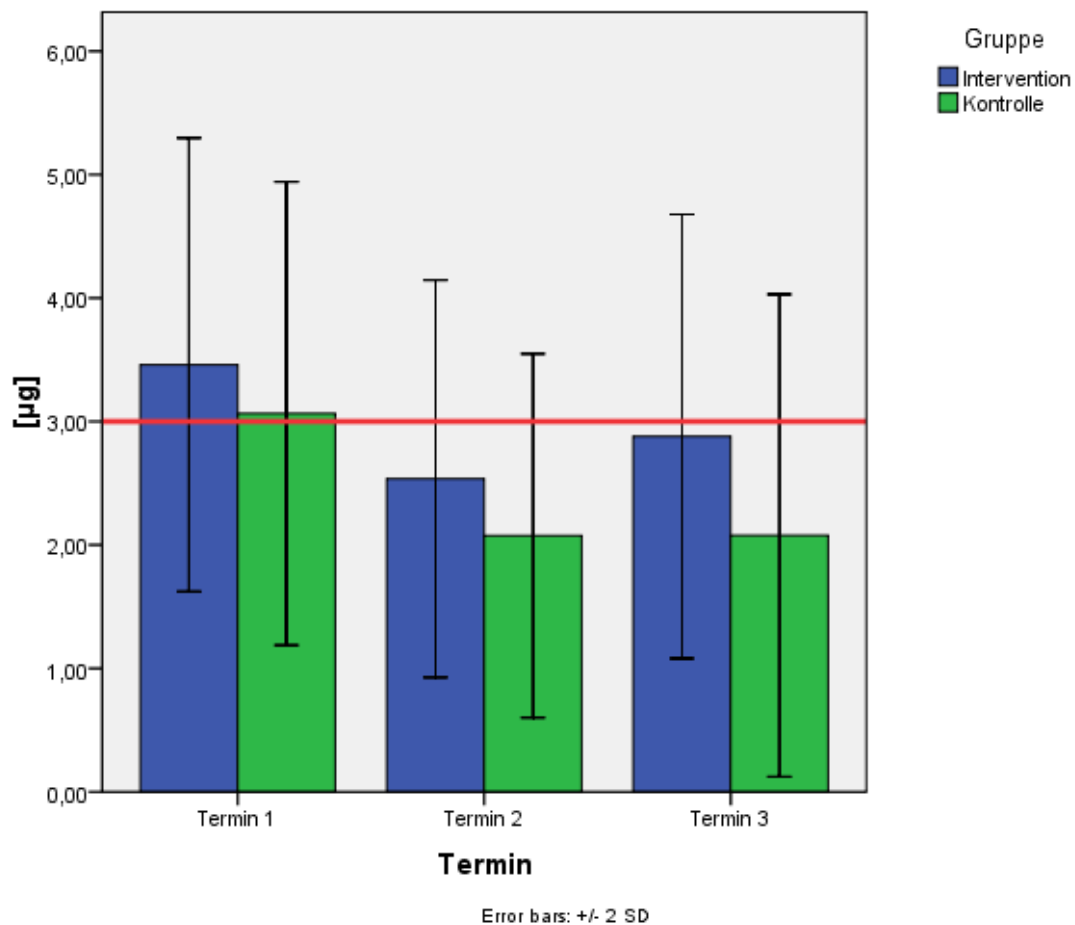
	Interventionsgruppe	DACH-Empfehlung	Signifikanz p
Termin 1 [µg/d]	<b>3,45 (115 %)</b>	<b>3</b>	<b>0,003</b>
Termin 2 [µg/d]	<b>2,53 (84 %)</b>	<b>3</b>	<b>0,001</b>
Termin 3 [µg/d]	<b>2,88 (96 %)</b>	<b>3</b>	<b>0,407</b>



Tabelle 62: Cobalaminaufnahme Kontrollgruppe [ $\mu\text{g}/\text{d}$ ]

	Kontrollgruppe	DACH-Empfehlung	Signifikanz p
Termin 1 [ $\mu\text{g}/\text{d}$ ]	<b>3,06 (102 %)</b>	<b>3</b>	<b>0,630</b>
Termin 2 [ $\mu\text{g}/\text{d}$ ]	<b>2,07 (69 %)</b>	<b>3</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [ $\mu\text{g}/\text{d}$ ]	<b>2,08 (69 %)</b>	<b>3</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 18: Unterschied der Vitamin B 12 Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) im Vergleich mit dem DACH-Referenzwert von  $3 \mu\text{g}$



## 5.19 Calcium

Laut DACH-Referenzwert sollte die Calciumaufnahme 1000 mg/d betragen, im Diagramm 19 durch die rote Linie gekennzeichnet. Weder die Kontrollgruppe noch die Interventionsgruppe erreichten die empfohlene Menge, wobei bei Termin 3 ein starker Anstieg der Calciumzufuhr bei der Interventionsgruppe zu verzeichnen war. So lag die Calciumzufuhr bei 77 % des Referenzwertes, verglichen mit Termin 2, wo die Aufnahme bei 51 % lag, siehe Tabelle 64.

Wie in Tabelle 64 und Tabelle 65 dargestellt, weichen die Kontrollgruppe und Interventionsgruppe bei allen 3 Terminen signifikant vom Referenzwert ab ( $p=0,000$ ).

Tabelle 63: Calciumaufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>607,94</b>	<b>611,77</b>	<b>0,661</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>506,29</b>	<b>514,94</b>	<b>0,893</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>766,55</b>	<b>498,33</b>	<b>0,000</b>
DACH-Referenzwert [mg/d]	<b>1000</b>	<b>1000</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

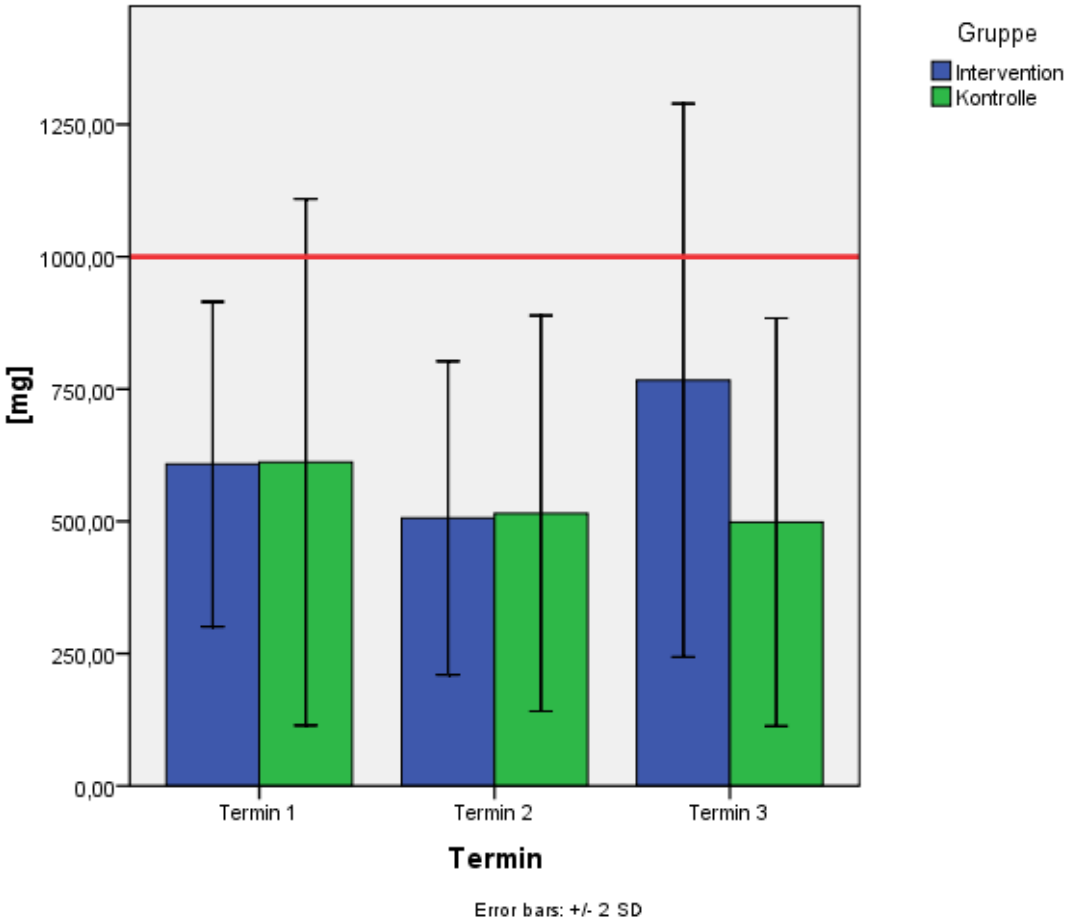
Tabelle 64: Interventionsgruppe [mg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>607,94 (61 %)</b>	<b>1000</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>506,29 (51 %)</b>	<b>1000</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>766,55 (77 %)</b>	<b>1000</b>	<b>0,000</b>

Tabelle 65: Kontrollgruppe [mg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>611,77 (61 %)</b>	<b>1000</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>514,94 (51 %)</b>	<b>1000</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>498,33 (50 %)</b>	<b>1000</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 19: Vergleich der Calciumaufnahme der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe mit dem DACH-Referenzwert von 1000 mg bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9)



## 5.20 Magnesium

Die DACH-Empfehlung für die tägliche Magnesiumaufnahme liegt bei 300 mg für Frauen und bei 350 mg für Männer. Im Diagramm 20 ist mit dem roten Balken die Empfehlung für Frauen eingezeichnet, da das Studienkollektiv zu 86 % aus Frauen bestand.

Die Magnesiumaufnahme lag bei allen Terminen bei beiden Gruppen unter der Empfehlung, siehe Tabelle 67 und Tabelle 68. Die Werte liegen signifikant unter der DACH-Empfehlung ( $p=0,000$ ).

Der Unterschied zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe war bei Termin 2 und Termin 3 signifikant ( $p=0,021$ ,  $p=0,000$ ), wie der Tabelle 66 zu entnehmen ist.

Tabelle 66: Magnesiumaufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>167</b>	<b>158</b>	<b>0,178</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>163</b>	<b>148</b>	<b>0,021</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>214</b>	<b>139</b>	<b>0,000</b>
DACH-Empfehlung [mg/d]	<b>300</b>	<b>300</b>	

\*n= Anzahl der Protokolle

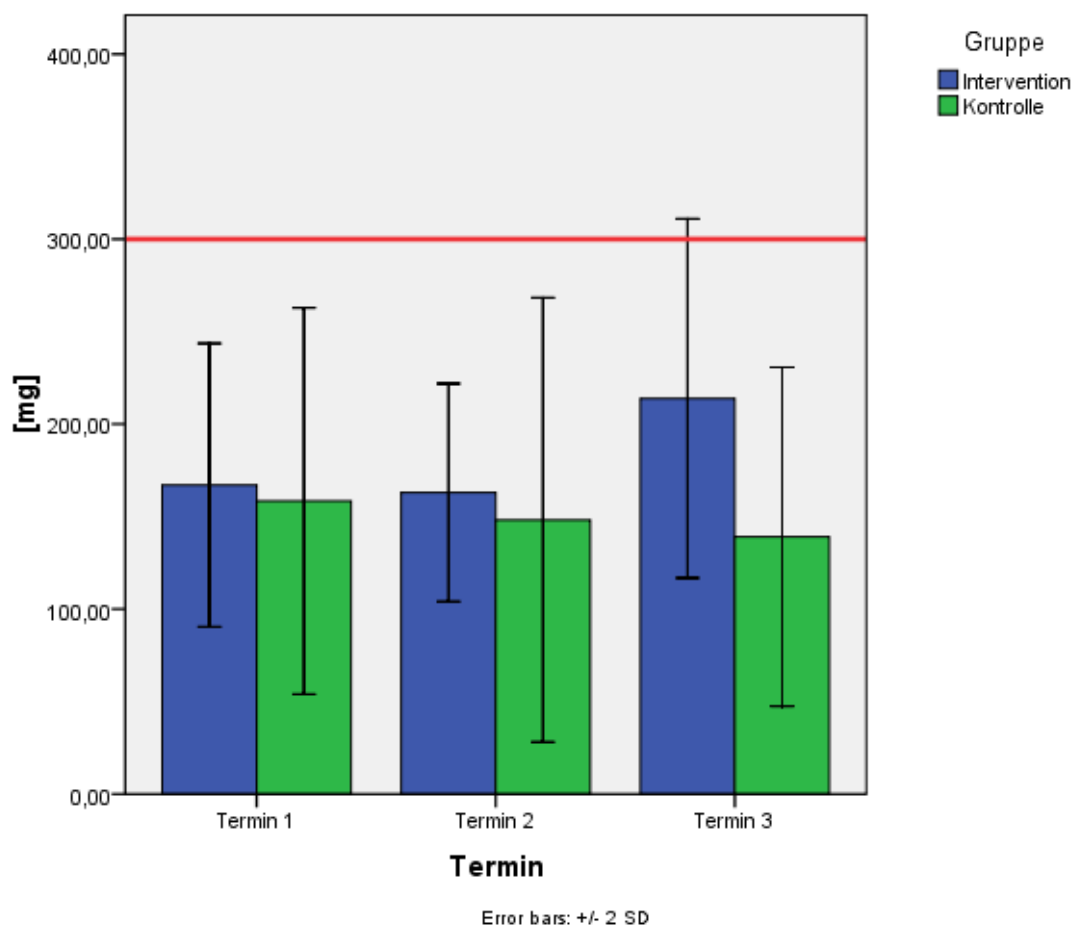
Tabelle 67: Magnesiumaufnahme der Interventionsgruppe [mg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Empfehlung	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>167 (56 %)</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>163 (54 %)</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>214 (71 %)</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>

Tabelle 68: Magnesiumaufnahme der Kontrollgruppe [mg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Empfehlung	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>158 (53 %)</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>148 (49 %)</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>139 (46 %)</b>	<b>300</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 20: Unterschied der Magnesiumaufnahme zwischen Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9), im Vergleich dazu die DACH-Empfehlung für Frauen von 300 mg/d



## 5.21 Kalium

Der Referenzwert laut DACH wird auf 2000 mg/d geschätzt, im Diagramm 21 durch die rote Linie gekennzeichnet.

Die Kaliumaufnahme unterschied sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 2 und Termin 3 signifikant ( $p=0,002$ ,  $p=0,000$ ), siehe Tabelle 69.

Die Interventionsgruppe lag bei Termin 1 und Termin 2 signifikant unter dem DACH-Schätzwert ( $p=0,000$ ). Bei Termin 3 nahm die Gruppe 111 % des Schätzwertes auf, und lag somit signifikant über dem Wert ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 70.

Die Kontrollgruppe lag bei allen 3 Terminen signifikant unter dem DACH-Schätzwert ( $p=0,000$ ), siehe Tabelle 71.

Tabelle 69: Kaliumaufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>1645</b>	<b>1583</b>	<b>0,294</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>1744</b>	<b>1522</b>	<b>0,002</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>2227</b>	<b>1445</b>	<b>0,000</b>
DACH-Empfehlung [mg/d]	<b>2000</b>	<b>2000</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

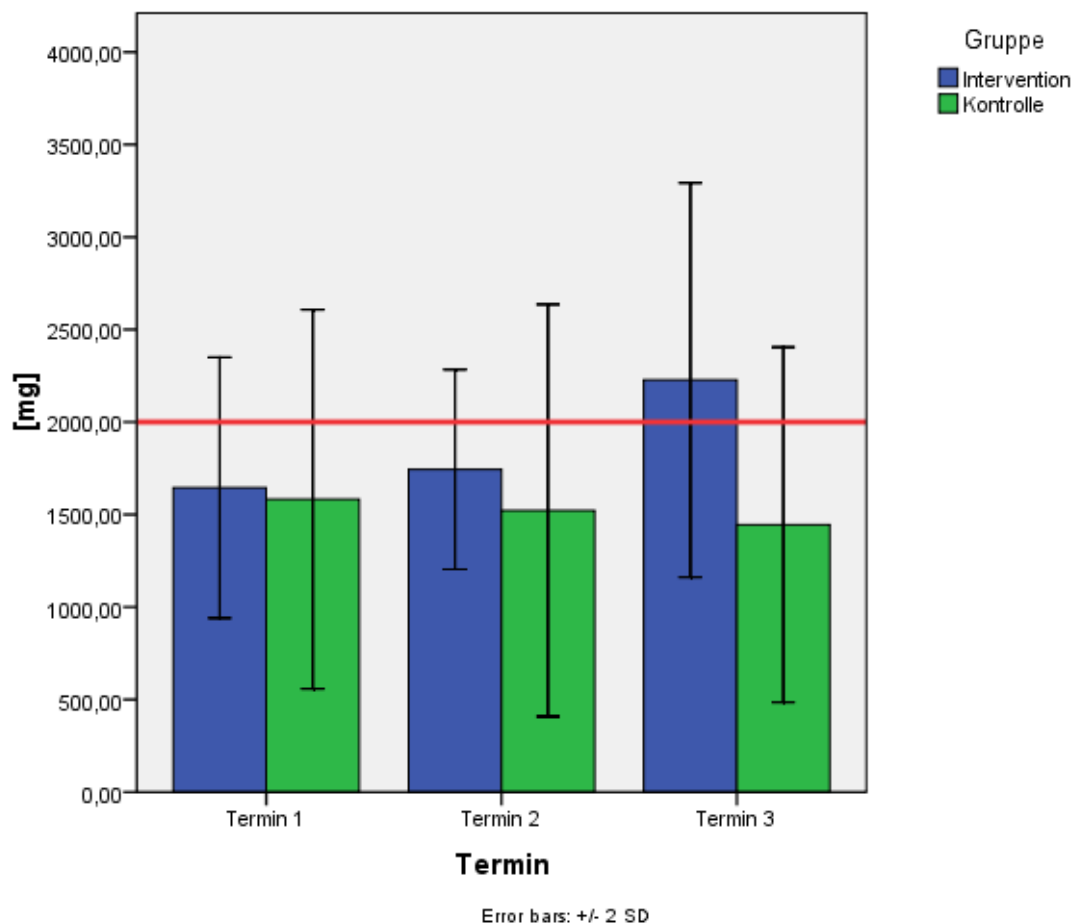
Tabelle 70: Kaliumaufnahme Interventionsgruppe [mg/d]

	Interventionsgruppe	DACH-Empfehlung	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>1645 (82 %)</b>	<b>2000</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>1744 (87 %)</b>	<b>2000</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>2227 (111 %)</b>	<b>2000</b>	<b>0,011</b>

Tabelle 71: Kaliumaufnahme Kontrollgruppe [mg/d]

	Kontrollgruppe	DACH-Empfehlung	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>1583 (77 %)</b>	<b>2000</b>	<b>0,000</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>1522 (76 %)</b>	<b>2000</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>1445 (72 %)</b>	<b>2000</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 21: Unterschied der Kalium Aufnahme zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9), im Vergleich dazu der DACH-Schätzwert von 2000 mg/d



## 5.22 Zink

Die Empfehlung laut DACH für die Zink-Aufnahme liegt für Frauen bei 7 mg und für Männer bei 10 mg. In Diagramm 22 ist durch die rote Linie die Empfehlung für Frauen eingezeichnet, da das Studienkollektiv zu 86 % aus Frauen bestand.

Die Zink-Aufnahme unterscheidet sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bei Termin 2 und bei Termin 3 signifikant ( $p=0,004$ ,  $p=0,000$ ), siehe Tabelle 72.

Die Interventionsgruppe nahm bei Termin 2 75 % der empfohlenen Menge Zink auf und liegt somit signifikant unter der Empfehlung, siehe Tabelle 73. Bei Termin 3 jedoch lag die Zinkaufnahme bei 102 % des DACH-Referenzwertes.

Die Kontrollgruppe erreichte bei keinem Termin die Empfehlung und liegt signifikant unter dem Wert von 7 mg, siehe Tabelle 74.

Tabelle 72: Zinkaufnahme [mg/d]

	Interventionsgruppe n*=39	Kontrollgruppe n*=50	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>6,47</b>	<b>5,99</b>	<b>0,206</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>5,25</b>	<b>4,53</b>	<b>0,004</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>7,17</b>	<b>4,80</b>	<b>0,000</b>
DACH-Empfehlung [mg/d]	<b>7</b>	<b>7</b>	

\*n=Anzahl der Protokolle

Tabelle 73: Zinkaufnahme Interventionsgruppe [mg/d]

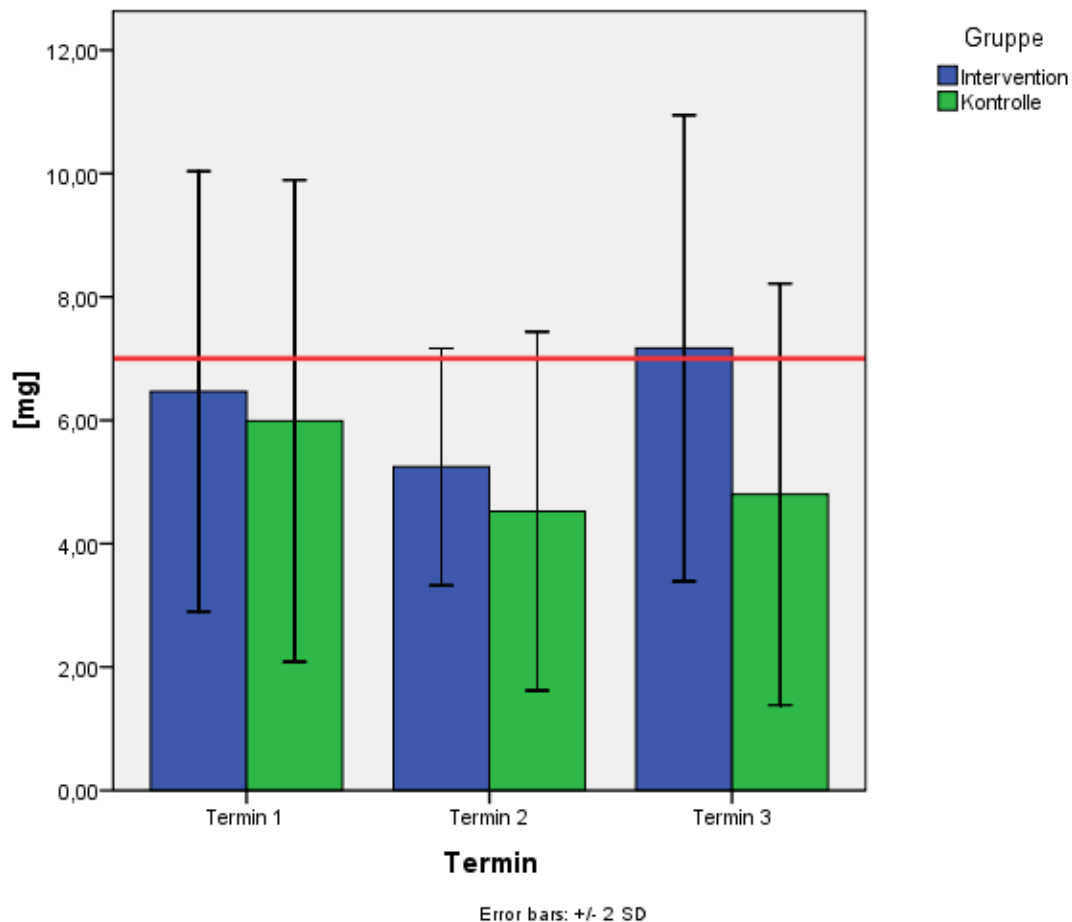
	Interventionsgruppe	DACH-Referenzwert	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>6,47 (92 %)</b>	<b>7</b>	<b>0,070</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>5,25 (75 %)</b>	<b>7</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>7,17 (102 %)</b>	<b>7</b>	<b>0,579</b>



Tabelle 74: Zinkaufnahme Kontrollgruppe [mg/]

	Kontrollgruppe	DACH-Empfehlung	Signifikanz p
Termin 1 [mg/d]	<b>5,99 (86 %)</b>	<b>7</b>	<b>0,001</b>
Termin 2 [mg/d]	<b>4,53 (65 %)</b>	<b>7</b>	<b>0,000</b>
Termin 3 [mg/d]	<b>4,80 (69 %)</b>	<b>7</b>	<b>0,000</b>

Diagramm 22: Vergleich der Zink-Aufnahme der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe bei Termin 1 (Monat 1), Termin 2 (Monat 5) und Termin 3 (Monat 9) und dem DACH-Referenzwert für Frauen von 7 mg/d



## 5.23 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Studie sind in Tabelle 75 zusammengefasst.

Tabelle 75: Zusammenfassung der Ergebnisse

	Interventionsgruppe n=39			Kontrollgruppe n=50		
	Termin 1	Termin 2	Termin 3	Termin 1	Termin 2	Termin 3
Energie [kcal/d]	<b>1355</b>	<b>1240**</b>	<b>1374***</b>	<b>1202</b>	<b>1101</b>	<b>1023</b>
Protein [g]	<b>51</b>	<b>41*</b>	<b>51***</b>	<b>47</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
Kohlenhydrate [%]	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Zucker [%]	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>26*</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
Fett [%]	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>34</b>
Ballaststoffe [g]	<b>13</b>	<b>10*</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Cholesterin [mg]	<b>292</b>	<b>290***</b>	<b>340***</b>	<b>237</b>	<b>183</b>	<b>178</b>
Vitamin A [mg RÄ]	<b>1,09</b>	<b>0,64*</b>	<b>0,77**</b>	<b>0,83</b>	<b>0,57</b>	<b>0,67</b>
Vitamin D [µg]	<b>1,70</b>	<b>1,55*</b>	<b>1,48***</b>	<b>1,42</b>	<b>1,12</b>	<b>1,13</b>
Vitamin B1 [mg]	<b>0,73</b>	<b>0,68**</b>	<b>0,77***</b>	<b>0,65</b>	<b>0,54</b>	<b>0,53</b>
Vitamin B2 [mg]	<b>1,11</b>	<b>0,91</b>	<b>1,30***</b>	<b>1,06</b>	<b>0,87</b>	<b>0,85</b>
Vitamin B6 [mg]	<b>0,76</b>	<b>0,76*</b>	<b>1,14*</b>	<b>0,71</b>	<b>0,64</b>	<b>0,89</b>
Vitamin B12 [µg]	<b>3,45</b>	<b>2,53**</b>	<b>2,88***</b>	<b>3,06</b>	<b>2,07</b>	<b>2,08</b>
Folsäure [µg]	<b>134</b>	<b>129**</b>	<b>188***</b>	<b>124</b>	<b>114</b>	<b>129</b>
Kalzium [mg]	<b>608</b>	<b>506</b>	<b>767***</b>	<b>612</b>	<b>515</b>	<b>498</b>
Magnesium [mg]	<b>167</b>	<b>163*</b>	<b>214***</b>	<b>158</b>	<b>148</b>	<b>139</b>
Kalium [mg]	<b>1645</b>	<b>1744**</b>	<b>2227***</b>	<b>1583</b>	<b>1522</b>	<b>1445</b>
Zink [mg]	<b>6,47</b>	<b>5,25**</b>	<b>7,17***</b>	<b>5,99</b>	<b>4,53</b>	<b>4,80</b>

n = Anzahl der Protokolle

Mann Whitney U-Test: \* p<0,05 signifikant, \*\* p<0,01 hoch signifikant, \*\*\* p<0,001 höchst signifikant

## 6 Diskussion

Ziel dieser Studie war es festzustellen, ob sich durch Anreicherung der Mahlzeiten mit eiweißreichen Lebensmitteln die Energie- und Nährstoffaufnahme der Bewohner des geriatrischen Pflegekrankenhauses „Haus der Barmherzigkeit“ verbessern lässt.

Die Ergebnisse der aktuellen Studie bestätigen zwar die schlechte Ernährungssituation alter Menschen in geriatrischen Einrichtungen, zeigen aber, dass durch Anreicherung der Mahlzeiten der Interventionsgruppe die Nährstoffversorgung im Vergleich zur Kontrollgruppe verbessert werden konnte.

Ausgewertet wurden die Energieaufnahme, die Proteinaufnahme der einzelnen Kostformen und die besonders in Milch enthaltenen Vitamine und Nährstoffe.

Besonderes Augenmerk galt der Proteinaufnahme, da zahlreiche Studien gezeigt haben, dass alte Menschen in geriatrischen Einrichtungen besonders an einer Energie-Protein-Malnutrition leiden [SMOLINER et al, 2008] und dies Auswirkungen auf chronische Krankheiten und auf das Risiko für Verletzungen [SILVER et al, 2006] und die Mortalität und Morbidität hat [BECK et al, 2011].

Die Auswertung der Wiegeprotokolle ergab eine Energieaufnahme bei Termin 1 in der Interventionsgruppe von 1355 kcal/d, in der Kontrollgruppe von 1202 kcal/d, im Vergleich zu den empfohlenen 1800 kcal/d laut DACH. Innerhalb der Interventionsgruppe konnte die Energiezufuhr bei Termin 2 und 3 in etwa gehalten werden, die Aufnahme lag bei 69 % bzw. bei 76 % der empfohlenen Zufuhr, wohingegen die Energiezufuhr der Kontrollgruppe von 62 % bei Termin 2 auf 57 % bei Termin 3 des Richtwertes sank und somit signifikant niedriger war verglichen mit der Interventionsgruppe. *Ödlund Olin et al.* stellten in ihrer Studie mit Speisenanreicherung fest, dass die Energieaufnahme in der Kontrollgruppe gleich blieb, wohingegen sich in der Interventionsgruppe die tägliche Energieaufnahme um 504 kcal pro Tag signifikant erhöhte [ÖDLUND OLIN A., 2003].

Gründe für eine verminderte Nahrungsaufnahme können das Nachlassen des Geschmacks- und Geruchsempfindens, Anorexie, Kau- und Schluckbeschwerden, chronische und akute Krankheiten und Multimedikation sein [PAULY et al, 2007].

Die Proteinaufnahme entsprach überraschenderweise bei Termin 1 dem DACH-Referenzwert von 50 g/d. Bei Termin 2 lag die Proteinaufnahme in der Interventionsgruppe trotz Anreicherung der Mahlzeiten in der Interventionsgruppe bei 81 % der Empfehlung, die Kontrollgruppe bei 72 %. Bei Termin 3 hat sich scheinbar die zusätzliche Gabe von Milch bemerkbar gemacht, die Proteinaufnahme stieg in der Interventionsgruppe auf 102 % der Empfehlung und ist somit signifikant höher als in der Kontrollgruppe, die 74 % des DACH-Referenzwertes aufnahm.

Ähnliche Ergebnisse lieferte die Studie von *Smoliner et al.*, die ebenfalls eine signifikant höhere Proteinaufnahme in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe feststellen konnten [SMOLINER et al., 2008].

Betrachtet man jedoch die Proteinaufnahme pro Kostform, lassen sich klare Unterschiede zwischen den Kostformen erkennen. Am ehesten der Empfehlung entsprachen die Kostformen „Vollkost“ und „Diabetes Vollkost“. So nahm die Interventionsgruppe bei „Vollkost“ bei Termin 2 und 3 signifikant mehr Protein auf, als die Kontrollgruppe. Möglicher Grund für den signifikanten Unterschied könnte eine höhere Energieaufnahme in der Interventionsgruppe der beiden Kostformen sein. Die Patienten der Interventionsgruppe bei „Vollkost“ und „Diabetes Vollkost“ aßen möglicherweise einfach mehr, sodass sie auch mehr Protein aufnahmen.

Die Fettaufnahme war bei allen Terminen im Vergleich zum DACH-Referenzwert von 30 % der Gesamtenergiezufuhr zu hoch und unterschied sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe nicht signifikant. Ebenso änderte sich die Kohlenhydrataufnahme weder in Interventionsgruppe noch Kontrollgruppe wesentlich. Die Speisenanreicherung in der Studie von *Ödlund Olin et al.* zeigte ebenfalls keine Änderung in der Kohlenhydrataufnahme [ÖDLUND OLIN A., 2003]. Durch die Anreicherung von Speisen mit Saucen in der Studie von Appleton konnte gleichfalls kein signifikanter Unterschied in der Energieaufnahme von Kohlenhydraten festgestellt werden [APPLETON, 2009].

Die Anreicherung der Speisen mit eiweißreichen Lebensmitteln, zeigte somit nur Auswirkungen auf die Energiezufuhr und Proteinaufnahme, die sich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe ab Termin 2 signifikant unterscheidet, nicht jedoch auf die Fett- und Kohlenhydrataufnahme.

Die Aufnahme von Vitamin A, D, B1, B6, B12 und Folsäure war bei Termin 2 in der Interventionsgruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe. Ebenso stellte sich die Aufnahme von Magnesium, Kalium und Zink bei Termin 2 als signifikant höher heraus, als in der Kontrollgruppe. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch *Silver* in ihrer Studie, die jedoch nur die Nährstoff- und Energieaufnahme innerhalb 24 Stunden betrachteten [SILVER, 2009]. Bei Termin 3 war in der Interventionsgruppe die Aufnahme von Vitamin A, B1, B2, B6 B12 und Folsäure signifikant höher. Die DACH-Referenzwerte wurden in der aktuellen Studie jedoch nur in der Interventionsgruppe bei Vitamin B2 bei Termin 3 erreicht. Möglicher Grund für die niedrige Zufuhr an Vitaminen könnte die geringe Energiezufuhr und Energiedichte sein, die es somit nicht ermöglichen, eine adäquate Menge an Vitaminen aufzunehmen.

Bei den Mineralstoffen zeigen sich ähnliche Ergebnisse, wie bei den Vitaminen. So nahm die Interventionsgruppe bei Termin 2 signifikant mehr an Magnesium, Kalium und Zink auf, als die Kontrollgruppe. Bei Termin 3 war neben den erwähnten Mineralstoffen auch die Zufuhr von Calcium in der Interventionsgruppe signifikant höher. Der DACH-Referenzwert wird allerdings nur bei Kalium bei Termin 3 in der Interventionsgruppe erreicht. Die Aufnahme von den in der Studie untersuchten Mineralstoffen entspricht bei keinem Termin weder in der Interventionsgruppe, noch in der Kontrollgruppe den DACH-Referenzwerten.

Durch die zusätzliche Gabe von täglich einem Glas Milch an die Bewohner ab Woche 23 der Studie erklärt möglicherweise die signifikant höhere Zufuhr an Vitaminen und Nährstoffen in der Interventionsgruppe. Die Anreicherung der Speisen allein mit eiweißreichen Lebensmitteln zeigte noch keine so großen Unterschiede zwischen den Gruppen, wenngleich sie auch bei Termin 2 schon signifikant waren.

Die tägliche Portion Milch wurde im Rahmen dieser Studie von den Heimbewohnern gerne getrunken und stellt neben der Speisenanreicherung eine einfache Möglichkeit dar, die Nährstoffzufuhr der Menschen zu verbessern.

## **7 Schlussbetrachtung**

Die Intention der Studie war die Ernährung geriatrischer Patienten zu verbessern, wobei besonderes Augenmerk auf die Proteinzufuhr gelegt wurde, da eine zu geringe Menge an Protein mit erhöhter Mortalität, als auch Morbidität verbunden ist.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Proteinaufnahme der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe durch Anreicherung der normalen Kost auf die empfohlene Zufuhr erhöht werden konnte. Die Anreicherung stellt in dem Fall eine einfache Möglichkeit dar, dem, in mehreren Studien beschriebenen Proteinmangel entgegenzuwirken.

Ebenso lässt sich die Energieaufnahme durch zusätzliche Gabe eiweißreicher Lebensmittel erhöhen. Damit die empfohlene Energiemenge erreicht werden kann, müsste noch mehr auf die Energiedichte der Lebensmittel geachtet werden. Da jedoch das Ergebnis zeigt, dass die Energie hauptsächlich von Einfachzucker stammt, sollte besonders auf eine hohe Nährstoffdichte der Speisen geachtet werden. Selbstverständlich sollte dabei sein, auf die Vorlieben der Patienten zu achten. Aufgrund der geringen Energieaufnahme erscheint es schwierig, den Empfehlungen für Vitamine und Mineralstoffe gerecht zu werden.

## 8 Zusammenfassung

Durch die steigende Lebenserwartung leben immer mehr alte Menschen in geriatrischen Einrichtungen und Pflegeheimen.

Diverse Studien stellten fest, dass die Bewohner von diesen Einrichtungen teilweise unter Mangelernährung, vor allem an Energie-Protein-Malnutrition leiden. Um Folgen, wie eine erhöhte Mortalität, als auch Morbidität zu vermeiden, ist eine Erhebung der Energie- und Nährstoffzufuhr notwendig, um eine optimale Ernährungssituation für alte Menschen zu schaffen.

Ziel dieser Studie war anhand von Wiegeprotokollen zu untersuchen, wie sich Energie- und Nährstoffaufnahme durch Ernährungsoptimierung, in diesem Fall durch Anreicherung der normalen Kost durch eiweißreiche Lebensmittel, in einem geriatrischen Pflegekrankenhaus verbessern lässt. In der Interventionsgruppe wurden 9 Monate lang die Speisen, je nach Möglichkeit mit Protein in Form von Sauerrahm, Creme Cuisine, Schlagobers, Eigelb, Naturjoghurt angereichert. Ab der 23. Wochen bekamen die Patienten der Interventionsgruppe zusätzlich noch ein Glas Milch zu trinken.

Insgesamt nahmen 129 Bewohner des Haus der Barmherzigkeit daran teil, davon 111 Frauen und 18 Männer. Ausgewertet wurden nach Ausschlusskriterien 89 Wiegeprotokolle. Die Nahrungsaufnahme wurde mittels 3-Tage-Wiegeprotokoll erfasst, bei dem jeweils Frühstück, Mittagessen, Kaffeejause und Abendessen protokolliert wurden. Die Erhebung fand am Anfang, in der Mitte und am Ende der Intervention statt. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Proteinaufnahme der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe durch Anreicherung auf die empfohlene Zufuhr erhöht werden konnte und sich signifikant von der Kontrollgruppe unterschied. Die Energieaufnahme der Interventionsgruppe war signifikant höher als in der Kontrollgruppe, lag aber trotzdem unter der DACH-Empfehlung. Auf die Fett- und Kohlenhydrataufnahme konnte durch die Proteinanreicherung kein Einfluss festgestellt werden. Die Aufnahme von Vitamin A, D, B1, B2, B6, B12 und Folsäure war bei Termin 3 in der Interventionsgruppe signifikant höher als in der Kontrollgruppe. Ebenso stellte sich die Aufnahme von Calcium, Magnesium, Kalium und Zink bei Termin 3 als signifikant höher heraus, als in der Kontrollgruppe.

Diese Ergebnisse zeigen, dass durch einfache Anreicherung der normalen Speisen alter Menschen in einem geriatrischen Pflegekrankenhaus eine Optimierung der Energie- und Nährstoffzufuhr möglich ist.



## 9 Summary

Due to the fact that life expectancy is increasing lot of old people live in long term care facilities. Many studies show that under nutrition, especially protein-energy-malnutrition (PEM) is very common in individuals in institutions, which may increase mortality and morbidity.

The aim of the study was to assess the effect of protein-enriched meals on the energy and protein intake of nursing home residents. The intervention group got protein enriched meals during 9 months while the control group was served normal meals. Protein was added in form of sour cream, crème cuisine, whipped cream, egg yolk, and yogurt. At week 23 the intervention group got in addition a glass of milk to drink every day.

128 residents of “Haus der Barmherzigkeit, Vienna” took part in the study, after elimination 89 protocols were evaluated. Food intake during each meal was calculated on 3 days at the beginning, in the middle and at the end of the study from measurements of the weight of all individual food items provided and returned.

The energy and protein intake increases in the intervention group and was significantly higher compared to the control group. We reached the recommendation of protein intake, while energy intake was insufficient. There was no effect on fat and carbohydrate intake.

Significant differences were observed in the intake of vitamins A, D, B1, B2, B6, B12 and folic acid at the end of the study. Intakes for some minerals as calcium, magnesium, potassium und zinc were significantly more in the intervention group at the end of the study.

In conclusion, food fortification with protein can improve energy and protein intake of old residents.

## 10 Literaturverzeichnis

APPLETON K.M.: "Increases in energy, protein and fat intake following the addition of sauce to an older person's meal", *Appetite* 2009; 52; 161-165

ARENS-AZEVEDO U.: „Is(s)t im Alter alles anders? Grundsätze einer seniorenrechtlichen Ernährung“, <http://www.dge.de/pdf/fitimalter/Stuttgart-2006/B-Ernaehrung-im-Alter-AA.pdf>

ARVANITAKIS M., BECK A., COPPENS P., DE MAN F., ELIA M., HEBUTERNE X., HENRY S., KOHL O., LESOURD B., LOCHS H., PEPERSACK T., PICHARD C., PLANAS M., SCHINDLER K., SCHOLS J., SOBOTKA L., VAN GOSSUM. A.: "Nutrition in care homes and home care: How to implement adequate strategies (report of the Brussels Forum (22-23 November 2007))", *Clinical Nutrition* 2008; 27, 481-488

BAUER J. M., SIEBER C. C.: „Bedeutung und Diagnostik der Mangelernährung im Alter“, *Z. ärztl. Fortbild. Qual. Gesundh. wes. (ZaeFQ)* 2007; 101; 605-609

BECK A. M., WIJNHOFEN H. A. H., OSTERGARD LASSEN K.: „A review of the effect of oral nutritional interventions on both weight change and functional outcomes on older nursing home residents“, *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2011; 6; e101-e105

BECK A. M., HOLST M., RASMUSSEN H. H.: "Efficacy of the Mini Nutritional Assessment to predict the risk of developing malnutrition or adverse health outcomes for old people", *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 2008; 3; 102 - 107

COWAN D.T., ROBERTS J.D., FITZPATRICK J.M., WHILE A.E., BALDWIN J.: "Nutritional status of older people in long term care settings: current status and future directions", *International Journal of Nursing Studies*, 2004; 41; 225–237

DGE: „Referenzwerte für Nährstoffzufuhr“, <http://www.dge.de/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=3&page=1>, Zugriff am 26.7.2011

DGE, 9/2011a – Referat Gemeinschaftsverpflegung und Qualitätssicherung: „Veränderungen im Alter“, <http://www.fitimalter-dge.de/wissenswertes/ernaehrung-im-alter/physiologische-veraenderungen.html>, Zugriff am 26.9.2011

DGE, 9/2011b – Referat Gemeinschaftsverpflegung und Qualitätssicherung: „Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“, <http://www.fitimalter-dge.de/qualitaetsstandards/stationaere-senioreneinrichtungen.html>, Zugriff am 9.Nov.2011

DGEinfo 3/2009: „Frailty“, <http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=922>, Zugriff am 27.7.2011

DEUTSCHE SENIORENLIGA, Hackler E. (Hrsg.): „Ursachen einer Mangelernährung“, <http://www.dsl-mangelernaehrung.de/html/ursachen.html>, Zugriff am 23.7.11

EFSA (European Food Safety Authority): “General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey”, EFSA Journal 2009; 7(12):1435

ELIA M.: “Guidelines for detection and management of malnutrition”, Maidenhead: Malnutrition Advisory Group, Standing Committee of BAPEN, 2000.

ELMADFA I., LEITZMANN C. Ältere Menschen. In: Ernährung des Menschen. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 2004; 499

EUROPARAT: „Resolution ResAP (2003)3 über die Verpflegung und Ernährungsversorgung in Krankenhäusern“

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

GAFFNEY-STOMBERG E., INSOGNA KL., RODRIGUEZ NR., KERSTETTER JE.: „Increasing Dietary Protein Requirements in Elderly People for Optimal Muscle and Bone Health“, Journal Am Geriatr Soc 2009; 57; 1073-1079

GAILLARD C., ALIX E., SALLÉ A., BERRUT G., RITZ P.: “Energy requirements in frail elderly people: A review of the literature”, Clinical Nutrition, 2007; 26; 16–24

LESLIE W.S., 2011: Symposium 3 (Jointly with the British Dietetic Association): Nutrition management in special populations - Improving the dietary intake of frail older people

NIEUWENHUIZEN W. F., WEENEN H., RIGBY P., HETHERINGTON M. M.: „Older adults and patients in need of nutritional support: Review of current treatment options and factors influencing nutritional intake“, Clinical Nutrition 2010; 29; 160-169

NIJS K., DE GRAAF C., KOK F., VAN STAVEREN W.: “Effect of family style mealtimes on quality of life, physical performance, and body weight of nursing home residents: cluster randomised controlled trial”, BMJ 2006; 332; 180-183

ÖDLUND OLIN A., ARMYR I., SOOP M., JERSTRÖM S., CLASSON I., CEDERHOLM T., LJUNGGREN G., LJUNGQVIST O.: „Energy-dens meals improve energy intake in elderly residents in a nursing home“, Clinical Nutrition 2003, 125-131

PAULY L., STEHLE D., VOLKERT D.: „Nutritional situation of elderly nursing home residents“, Z. Gerontol Geriat 2007; 40; 3-12

PHILIPP K. Ernährungserhebungsmethoden. In: Ernährungsmedizin (Widhalm K., Hrsg.), Deutscher Ärzteverlag, Wien, 2009; .297-298

PIRLICH M., SCHÜTZ T., NORMAN K., GASTELL S., LÜBKE H. J., BISCHOFF S. C., BOLDER U., FRIELING T., GÜLDENZOPH H., HAHN K., JAUCH K-W., SCHINDLER K., STEIN J., VOLKERT D., WEIMANN A., WERNER H., WOLF C., ZÜRCHER G., BAUER P., LOCHS H.: „The German hospital malnutrition study“, Clinical Nutrition 2006; 25; 563–572

RAYNAUD-SIMON A., REVEL-DELHOM C., HÉBUTERNE X.: „Clinical practice guidelines from the French health high authority: Nutritional support strategy in protein-energy malnutrition in the elderly“, Clinical Nutrition 2011; 30; 312-319

RAYNAUD-SIMON A.: “Virtual Clinical Nutrition University: Malnutrition in the elderly, Epidemiology and consequences“, e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism, 2009; 4; 86–89

SMOLINER C., NORMAN K., SCHEUFELE R., HARTIG W., PIRLICH M., LOCHS H.: „Effects of food fortification on nutrition and functional status in frail elderly nursing home residents at risk of malnutrition“, Nutrition 24, 2008, 1139-1144

SILVER H.J., DIETRICH M. S., CASTELLANOS V. H.: „Increased Energy Density of the Home-Delivered Lunch Meal Improves 24-Hour Nutrient Intakes in Older Adults“, Journal of the American Dietetic Association 2008, 108; 2084-2089

SILVER H.J.: “Oral strategies to supplement older adults’ dietary intakes: comparing the evidence”, Nutr Rev., 2009; 67(1); 21-31.

SIMMONS SF., KEELER E., ZHUO X., HICKEY KA., SATO HW., SCHNELLE JF.: „Prevention of unintentional weight loss in nursing home residents: a controlled trial of feeding assistance.”, J Am Geriatr Soc 2008; 56; 1466-1473

STATISTIK AUSTRIA, 2011a: „Gestorbene“, [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/sterbefaelle/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/sterbefaelle/index.html)

STATISTIK AUSTRIA, 2011b: „Bevölkerung zu Jahresbeginn seit 1981 nach Geschlecht bzw. breiten Altersgruppen (Prozentwerte)“, [http://www.statistik.at/web\\_de/static/bevoelkerung\\_zu\\_jahresbeginn\\_seit\\_1981\\_nach\\_geschlecht\\_bzw.\\_breiten\\_alters\\_023453.pdf](http://www.statistik.at/web_de/static/bevoelkerung_zu_jahresbeginn_seit_1981_nach_geschlecht_bzw._breiten_alters_023453.pdf)

STATISTIK AUSTRIA, 2010,: „Bevölkerung insgesamt und in Anstaltshaushalten nach Alter, Geschlecht und Anstaltstyp zum 1.1.2009“, [http://www.statistik.at/web\\_de/static/bevoelkerung\\_insgesamt\\_und\\_in\\_anstaltshaushalten\\_nach\\_alter\\_geschlecht\\_und\\_035114.pdf](http://www.statistik.at/web_de/static/bevoelkerung_insgesamt_und_in_anstaltshaushalten_nach_alter_geschlecht_und_035114.pdf)

THOMPSON F.E., BYEK T.: “Dietary Assessment Resource Manual”, American Institute of Nutrition. J. Nutr. 1994; 124: 2245-2317

VIKSTEDT T., SUOMINEN M. H., JOKI A., MUURINEN S., SOINI H., PITKÄLÄ K. H.: “Nutritional Status, Energy, Protein, and Micronutrient Intake of Older Service House Residents”, Journal of the American Medical Directors Association; 2011; 12: 302-307

VISVANATHAN R., CHAPMAN I.: “Preventing sarcopaenia in older people”, Maturitas 2010; 66; 383-388

VOLKERT D. Empfehlungen für die Ernährung im Alter. In: Ernährungsmedizin – Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer (Biesalski H.K., Bischoff S.C., Puchstein C., Hrsg.), Thieme Verlag, Stuttgart, 2010; 364

WOLFE R. R., MILLER S. L., MILLER K. B.: „Optimal protein intake in the elderly“, Clinical nutrition 2008; 27; 675-684

YASUNORI S., NOBQYOSHI O., HIROKO M., YUKIHIRO M., OSAMI U.: „Oral care help to maintain nutritional status in frail older people“, Archives of Gerontology and Geriatrics 2010; 51; 125–128

# Eva Maria Hölzl

## **Persönliche Daten:**

Adresse Schulgasse 68/14  
1180 Wien

Handynr.: 0680/2439653

e-mail: eva.hoelzl@gmx.net

Geburtsdatum 05.12.1984

Staatsbürgerschaft Österreich

## **Ausbildung:**

2004 - 2012 Studium Ernährungswissenschaften an der Uni Wien

01/09 – 06/09 Auslandssemester in Bordeaux, Frankreich

10/09 – 06/10 2-semesterige Ausbildung zum Gesund- und Vitalcoach am Usi-Wien

09/99 – 06/03 BORG Grieskirchen

## **Berufserfahrung:**

seit 09/10 Volkshochschule Wien:  
Sportkurse

seit 06/10 Wiener Gesundheitsförderung:  
Beratungs- und Informationstätigkeit

05/10 M&P Werbeagentur und Unilever:

	Ernährungsberatung und Durchführung des Herzalter-Tests
03/10	NutriSun bei Seniorenmesse Wien Vortrag über „Stevia“ in Vertretung
07/08	Bio Austria Erstellung einer Warenkundenmappe
09/08 – 10/08	Landwirtschaftskammer OÖ – Abteilung Ernährung und Direktvermarktung: Mitarbeit bei der Erstellung der Unterlage „Ernährungsführerschein für Kinder“
07/08 – 08/08 & 07/09 – 08/09	SVB: „Gesundheitsmaßnahmen für Kinder und Jugendliche“ Betreuung übergewichtiger Kinder, Gesunde Ernährung in Theorie und Praxis

### **Weitere Qualifikationen**

EDV

Sprachen: Französisch (fließend in Wort und Schrift), Englisch (in Wort und Schrift),  
Italienisch (Grundkenntnisse)

Führerschein B