



DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Ermittlung des Ernährungsstatus von Hochbetagten in einem geriatrischen Pflegehospital anhand eines Wiegeprotokolls

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Verfasserin / Verfasser:	Amina Kadum
Matrikel-Nummer:	9705331
Studienrichtung /Studienzweig (lt. Studienblatt):	Ernährungswissenschaften
Betreuerin / Betreuer:	Dr. I. Elmadfa
Wien, 14. Jänner 2009	

Danksagung

Ich möchte mich ganz Besonders bei unserem Institutsvorstand Prof. Elmadfa bedanken, der mir diese Diplomarbeit ermöglicht hat.

Vielen Dank liebe Bärbel für die Idee zu dieser Studie, und dass du mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden bist.

Vielen Dank auch an Prof. Petra Rust und natürlich an Mag. Karin Haas für die nette Hilfe, und dass sie mich in die höheren Sphären von SPSS eingeweiht haben.

Vielen Dank an meine Familie und Freunde, das wichtigste in meinem Leben.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	- 3 -
Inhaltsverzeichnis	- 5 -
Tabellenverzeichnis	- 8 -
Abbildungsverzeichnis	- 10 -
1. Einleitung und Fragestellung.....	- 12 -
1. Einleitung und Fragestellung.....	- 12 -
2. Senioren - Einteilung in Altersgruppen.....	- 14 -
3. Veränderungen im Alter	- 14 -
3.1 Physiologie	- 15 -
3.2. Geriatrischer Body Mass Index (BMI).....	- 17 -
3.3. Mobilität im Alter.....	- 18 -
3.4. Krankheiten und Ernährung.....	- 19 -
3.5. Demenz.....	- 19 -
4. Ernährung im Alter	- 22 -
4.1. Nährstoffbedarf und Nährstoffzufuhr im Alter	- 22 -
4.1.1. Nährstoffbedarf Energie.....	- 24 -
4.1.2. Nährstoffbedarf Fett.....	- 25 -
4.1.3. Nährstoffbedarf Protein.....	- 25 -
4.1.4. Nährstoffbedarf Kohlenhydrate	- 25 -
4.1.5. Nährstoffbedarf Flüssigkeit	- 26 -
4.1.6. Nährstoffbedarf Vitamine	- 26 -
4.1.7. Nährstoffbedarf Mineralstoffe.....	- 33 -
5. Mangelernährung im Alter.....	- 37 -
5.1. Definition und Bedeutung	- 37 -
5.2. Ursachen für Mangelernährung im Alter.....	- 38 -
5.3. Risiko für Mangelernährung im Alter	- 39 -
5.4. Folgen der Mangelernährung im Alter	- 40 -
5.5. Diagnostik.....	- 41 -
5.5.1. Anamnese.....	- 42 -

5.5.2. Anthropometrie	- 42 -
5.5.3. Biochemische Parameter	- 42 -
5.6. Stadien der Mangelernährung	- 44 -
5.7. Quantifizierung der Mangelernährung im Alter	- 45 -
6. Ernährungsempfehlungen im Alter.....	- 45 -
7. Nahrungssupplemente	- 48 -
8. Methoden zur Ernährungserhebung	- 48 -
9. Material und Methoden	- 52 -
9.1. Studiendesign.....	- 52 -
9.2. Studienkollektiv	- 54 -
9.3. Durchführung der Voranamnese	- 55 -
9.4. Durchführung des Wiegeprotokolls	- 55 -
9.5. Interventionsdiät	- 56 -
9.6. Statistische Auswertung	- 57 -
10. Ergebnisse	- 58 -
10.1. Auswertung der Voranamnese	- 58 -
10.1.1. Geschlecht.....	- 58 -
10.1.2. Alter	- 59 -
10.1.3. Frage A: Hat der Patienten einen verminderten Appetit?.....	- 60 -
10.1.4. Frage B: Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten?.....	- 60 -
10.1.5. Frage C: Mobilität/Beweglichkeit.....	- 61 -
10.1.6. Frage D: Akute Krankheit oder psychischer Stress in den letzten 3 Monaten?.....	- 61 -
10.1.7. Frage E: Psychische Situation	- 61 -
10.1.8. Frage F: Körpermassenindex (Body Mass Index, BMI) [kg/m ²] - 61 -	
10.1.9. Ergebnis der Voranamnese (max. 14 Punkte)	- 62 -
10.2. Auswertung des Wiegeprotokolls	- 63 -
10.2.1. Mittelwert der Energie Aufnahme [kcal/d]	- 63 -
10.2.2. Mittelwert der Wasser Aufnahme [g/d]	- 65 -
10.2.3. Mittelwert der Protein Aufnahme [g/d].....	- 66 -
10.2.4. Mittelwert der Protein Aufnahme [g/kg KG/d].....	- 67 -
10.2.5. Mittelwert der Fett Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]	- 68 -

10.2.6. Mittelwert der gesättigten Fettsäuren Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]	- 69 -
10.2.7. Mittelwert der einfach ungesättigten Fettsäuren Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]	- 70 -
10.2.8. Mittelwert der mehrfach ungesättigten Fettsäuren Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]	- 71 -
10.2.9. Mittelwert der Cholesterin Aufnahme [mg/d]	- 72 -
10.2.10. Mittelwert Kohlenhydrat Aufnahme an Gesamtenergie [%/d]..	- 73 -
10.2.11. Mittelwert der Saccharose Aufnahme an Kohlenhydratzufuhr [%/d]	- 74 -
10.2.12. Mittelwert der Ballaststoff Aufnahme [g/d].....	- 75 -
10.2.13. Tägliche Aufnahme der Hauptnährstoffe [%]	- 76 -
10.2.14. Mittelwert Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d]	- 78 -
10.2.15. Mittelwert der Vitamin D Aufnahme [µg/d].....	- 79 -
10.2.16. Mittelwert der Vitamin E Aufnahme [mgTÄ/d]	- 80 -
10.2.17. Mittelwert der Vitamin K [µg/d]	- 81 -
10.2.18. Mittelwert der Thiamin (Vitamin B1) Aufnahme [mg/d].....	- 82 -
10.2.19. Mittelwert der Riboflavin (Vitamin B2) Aufnahme [mg/d].....	- 83 -
10.2.20. Mittelwert der Niacin (Vitamin B3) Aufnahme [mgNÄ/d].....	- 84 -
10.2.21. Mittelwert der Pantothensäure(Vitamin B5) Aufnahme [mg//d]-	- 85 -
10.2.22. Mittelwert der Pyridoxin (Vitamin B6) Aufnahme [mg/d].....	- 86 -
10.2.23. Mittelwert der Biotin (Vitamin B7) Aufnahme [µg/d]	- 87 -
10.2.24. Mittelwert der Folsäure (Vitamin B9) Aufnahme [µg/d]	- 88 -
10.2.25. Mittelwert der Cobalamin (Vitamin B12) Aufnahme [µg/d]	- 89 -
10.2.26. Mittelwert der Vitamin C Aufnahme [mg/d].....	- 90 -
10.2.27. Tägliche Aufnahme aller Vitamine [%]	- 91 -
10.2.28. Mittelwert der Kalium Aufnahme [mg/d]	- 93 -
10.2.29. Mittelwert der Calcium Aufnahme [mg/d]	- 94 -
10.2.30. Mittelwert der Magnesium Aufnahme [mg/d].....	- 95 -
10.2.31. Mittelwert der Phosphor Aufnahme [mg/d].....	- 96 -
10.2.32. Mittelwert der Eisen Aufnahme [mg/d]	- 97 -
10.2.33. Mittelwert der Zink Aufnahme [mg/d]	- 98 -

10.2.34. Mittelwert der Kupfer Aufnahme [mg/d].....	- 99 -
10.2.35. Mittelwert der Jod Aufnahme [µg/d]	- 100 -
10.2.36. Mittelwert der Fluor Aufnahme [mg/d].....	- 101 -
10.2.37. Mittelwert der Mangan Aufnahme [mg/d]	- 102 -
10.2.38. Mittelwert der Chlorid Aufnahme [mg/d].....	- 103 -
10.2.39. Mittelwert der Natrium Aufnahme [mg/d].....	- 104 -
10.2.40. Tägliche Aufnahme der Mengen- und Spurenelemente [%] .	- 105 -
11. Diskussion und Schlussbetrachtung	- 107 -
12. Zusammenfassung	- 114 -
13. Summary.....	- 115 -
14. Literaturverzeichnis.....	- 117 -
17. Anhang	- 124 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: physiologische Veränderungen im Alter	- 16 -
Tabelle 2: GU berechnet unter Berücksichtigung von Geschlecht, Alter und Körpergewicht (nach FAO/WHO/UNU 1985)	- 22 -
Tabelle 3: Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr basierend auf Tabelle 2	- 23 -
Tabelle 4: Referenzwerte für die tägliche Zufuhr Erwachsener älter als 65Jahre	- 23 -
Tabelle 5: Beschreibung der einzelnen Stadien und ihre Bestimmungsmöglichkeiten während einer Mangelernährung.....	- 44 -
Tabelle 6: Studienkollektiv	- 54 -
Tabelle 7: Geschlechterverteilung innerhalb der Gruppen.....	- 58 -
Tabelle 8: Altersverteilung des Gesamtkollektivs.....	- 59 -
Tabelle 9: Gewichtsverlust.....	- 60 -
Tabelle 10: BMI-Verteilung	- 61 -
Tabelle 11: Punkteverteilung	- 62 -
Tabelle 12: Energie Aufnahme [kcal/d]	- 63 -
Tabelle 13: Wasser Aufnahme [g/d].....	- 65 -
Tabelle 14: Protein Aufnahme [g/d].....	- 66 -

Tabelle 15: Protein Aufnahme [g/kg KG/d]].....	- 67 -
Tabelle 16: relativierte Fett Aufnahme [%/d].....	- 68 -
Tabelle 17: gesättigte Fettsäuren Aufnahme [%/d]	- 69 -
Tabelle 18: einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA) Aufnahme [%/d]	- 70 -
Tabelle 19: mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA) Aufnahme [%/d]	- 71 -
Tabelle 20: Cholesterin Aufnahme [mg/d].....	- 72 -
Tabelle 21: relativierte Kohlenhydrat Aufnahme [%/d]	- 73 -
Tabelle 22: Saccharose Aufnahme [%/d].....	- 74 -
Tabelle 23: Ballaststoff Aufnahme [g/d]	- 75 -
Tabelle 24: Tägliche Aufnahme der Hauptnährstoffe in % des jeweiligen DACH- Referenzwertes.....	- 76 -
Tabelle 25: Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d].....	- 78 -
Tabelle 26: Vitamin D Aufnahme [µg/d]	- 79 -
Tabelle 27: Vitamin E Aufnahme [mg/d].....	- 80 -
Tabelle 28: Vitamin K [µg/d].....	- 81 -
Tabelle 29: Thiamin Aufnahme [mg/d]	- 82 -
Tabelle 30: Riboflavin Aufnahme [mg/d]	- 83 -
Tabelle 31: Niacin Aufnahme [mgNÄ/d].....	- 84 -
Tabelle 32: Pantothensäure Aufnahme [mg//d].....	- 85 -
Tabelle 33: Pyridoxin Aufnahme [mg/d]	- 86 -
Tabelle 34: Biotin Aufnahme [µg/d].....	- 87 -
Tabelle 35: Folsäure Aufnahme [µg/d].....	- 88 -
Tabelle 36: Cobalamin Aufnahme [µg/d].....	- 89 -
Tabelle 37: Vitamin C Aufnahme [mg/d]	- 90 -
Tabelle 38: Tägliche Aufnahme der Vitamine in % des jeweiligen DACH- Referenzwertes.....	- 91 -
Tabelle 39: Kalium Aufnahme [mg/d]	- 93 -
Tabelle 40: Calcium Aufnahme [mg/d]	- 94 -
Tabelle 41: Magnesium Aufnahme [mg/d]	- 95 -
Tabelle 42: Phosphor Aufnahme [mg/d].....	- 96 -
Tabelle 43: Eisen Aufnahme [mg/d]	- 97 -
Tabelle 44: Zink Aufnahme [mg/d]	- 98 -

Tabelle 45: Kupfer Aufnahme [mg/d]	- 99 -
Tabelle 46: Jod Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]	- 100 -
Tabelle 47: Fluor Aufnahme [mg/d].....	- 101 -
Tabelle 48: Mangan Aufnahme [mg/d].....	- 102 -
Tabelle 49: Chlorid Aufnahme [mg/d].....	- 103 -
Tabelle 50: Natrium Aufnahme [mg/d]	- 104 -
Tabelle 51: Tägliche Aufnahme der Mengen- und Spurenelemente in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes.....	- 105 -

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Kreislauf von Immobilität und Malnutrition	- 18 -
Abb. 2: Vergleich Energiebedarf und Nährstoffbedarf von Erwachsenen und Alten	- 24 -
Abb.3: Einfluss von Alter und Krankheit auf den Ernährungszustand.....	- 39 -
Abb. 4: Wünschenswerte Verteilung der Lebensmittel im Alter.....	- 46 -
Abb. 5: Geschlechterverteilung innerhalb der Gruppen	- 58 -
Abb. 6: Altersverteilung des Gesamtkollektivs	- 59 -
Abb. 7: Gewichtsverlust	- 60 -
Abb. 8: BMI-Verteilung.....	- 61 -
Abb. 9: Punkteverteilung.....	- 62 -
Abb. 10: Energie Aufnahme [kcal/d].....	- 64 -
Abb. 11: Wasser Aufnahme [g/d]	- 65 -
Abb. 12: Protein Aufnahme [g/d].....	- 66 -
Abb. 13: Protein Aufnahme [g/kg KG/d].....	- 67 -
Abb. 14: relativierte Fett Aufnahme [%/d]	- 68 -
Abb. 15: gesättigte Fettsäuren Aufnahme [%/d].....	- 69 -
Abb. 16: einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA) Aufnahme [%/d].....	- 70 -
Abb. 17: mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA) Aufnahme [%/d].....	- 71 -
Abb. 18: Cholesterin Aufnahme [mg/d]	- 72 -
Abb. 19: relativierte Kohlenhydrat Aufnahme [%/d].....	- 73 -
Abb.20: Saccharose Aufnahme [%/d]	- 74 -
Abb. 21: Ballaststoff Aufnahme [g/d].....	- 75 -

Abb. 22: Tägliche Aufnahme der Hauptnährstoffe in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes.....	- 77 -
Abb. 23: Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d].....	- 78 -
Abb. 24: Vitamin D Aufnahme [µg/d].....	- 79 -
Abb. 25: Vitamin E Aufnahme [mg/d].....	- 80 -
Abb. 26: Vitamin K [µg/d].....	- 81 -
Abb. 27: Thiamin Aufnahme [mg/d].....	- 82 -
Abb. 28: Riboflavin Aufnahme [mg/d].....	- 83 -
Abb. 29: Niacin Aufnahme [mg/d].....	- 84 -
Abb. 30: Pantothersäure Aufnahme [mg//d].....	- 85 -
Abb. 31: Pyridoxin Aufnahme [mg/d].....	- 86 -
Abb. 32: Biotin Aufnahme [µg/d].....	- 87 -
Abb. 33: Folsäure Aufnahme [µg/d].....	- 88 -
Abb. 34: Cobalamin Aufnahme [µg/d].....	- 89 -
Abb. 35: Vitamin C Aufnahme [mg/d].....	- 90 -
Abb. 36: Tägliche Aufnahme der Vitamine in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes.....	- 92 -
Abb. 37: Kalium Aufnahme [mg/d].....	- 93 -
Abb. 38: Calcium Aufnahme [mg/d].....	- 94 -
Abb. 39: Magnesium Aufnahme [mg/d].....	- 95 -
Abb. 40: Phosphor Aufnahme [mg/d].....	- 96 -
Abb. 41: Eisen Aufnahme [mg/d].....	- 97 -
Abb. 42: Zink Aufnahme [mg/d].....	- 98 -
Abb. 43: Kupfer Aufnahme [mg/d].....	- 99 -
Abb. 44: Jod Aufnahme [µg/d].....	- 100 -
Abb. 45: Fluor Aufnahme [mg/d].....	- 101 -
Abb. 46: Mangan Aufnahme [mg/d].....	- 102 -
Abb. 47: Chlorid Aufnahme [mg/d].....	- 103 -
Abb. 48: Natrium Aufnahme [mg/d].....	- 104 -
Abb. 49: Tägliche Aufnahme der Mengen- und Spurenelemente in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes.....	- 106 -

1. Einleitung und Fragestellung

In den letzten Jahrzehnten ist die Lebenserwartung der Bevölkerung in Österreich immer mehr angestiegen.

Lag die Lebenserwartung bei der Geburt in den 50iger Jahren noch bei einem durchschnittlichen Alter von 65 Jahren für Männer und 70 Jahren für Frauen, so liegt sie heute bei einem durchschnittlichen Alter von 76 Jahren für Männer und 82 Jahren für Frauen.

Darüber hinaus werden mehr Menschen als früher ein höheres Alter erreichen. 2050 werden rund 3 Millionen Menschen in Österreich über 60 Jahre alt sein, im Gegensatz zu 1,8 Millionen heute, das entspricht einem Zuwachs von 68%. Ist heute nur jeder 5. Österreicher über 60 Jahre alt, wird 2050 jeder 3. Österreicher schon über 60 Jahre alt sein.

Durch die steigende Lebenserwartung wird auch die Gruppe der über 75 Jährigen dramatisch ansteigen, was zu einer schwierigen Aufgabe für das Gesundheitssystem und zu einer Herausforderung für alle Betreuungseinrichtungen älterer Menschen wird.

Im Alter kommt es zu physischen und psychischen Veränderungen, der Appetit lässt nach, sowie der Geruchs- und Geschmacksinn. Ist dies mit Gebrechlichkeit und Krankheit gekoppelt, wird eine ausreichende und ausgewogene Ernährung für Hochbetagte besonders schwierig. Dieser Alterungsprozess könnte daher mit der Entwicklung eines schlechten Ernährungsstatus in Zusammenhang stehen. Dadurch wird die Ermittlung des Ernährungsstatus zu einem wichtigen Parameter für die Diagnose der Mangelernährung. [Bauer *et al.* 2006]

Informationen über die Ernährung und den Versorgungszustand von Hochbetagten in Österreich waren bislang lückenhaft. Deshalb wurde eine Studie zur Erhebung des Ernährungsstatus - anhand von Wiegeprotokollen und Blutuntersuchungen - in einem Wiener Pflegehospital mit Pflegestufe drei durchgeführt. Das Patientenkollektiv setzt sich ausschließlich aus

pflegebedürftigen und gebrechlichen Menschen mit akuten und schweren Krankheiten zusammen.

Anzunehmen ist, dass die Patienten bereits schlecht ernährt in ein Pflegehospital kommen. Daher gewinnt der Stellenwert einer ausgewogenen Ernährung besonders in Langzeitbetreuungseinrichtungen für Hochbetagte immer mehr an Bedeutung.

Laut einer Studie, durchgeführt in allen Pflegeheimen in Helsinki, kann Mangelernährung neben anderen Faktoren auch mit Verstopfung in Zusammenhang gebracht werden, daher fiel die Wahl bei dieser Studie auf eine Interventionsdiät mit Ballaststoffen. [Suominen *et al.* 2005]

Es galt zu untersuchen, ob in diesem geriatrischen Pflegehospital die Nährstoffaufnahme durch die orale Nahrungsaufnahme gewährleistet wird.

Diese Arbeit ist Teil einer Studie, die in Zusammenarbeit des Institutes für Ernährungswissenschaften mit dem Haus der Barmherzigkeit in der Vinzenzgasse in Wien und der Firma Nutricia durchgeführt wurde. Ziel war es die Ernährungssituation geriatrischer Patienten zu beurteilen, vorliegende Anämien zu untersuchen und durch eine Ballaststoffdiät die Laxantiengabe zu verringern und durch Blutuntersuchungen die Auswirkungen zu beobachten!

2. Senioren - Einteilung in Altersgruppen

Einteilung nach Alter [Volkert *et al.* 2004]

65 bis 74 Jahre	Junge, aktive Alte
75 bis 84 Jahre	Hochbetagte
ab 85 Jahre	Höchstbetagte

Die Gruppe der über 60 Jährigen ist keineswegs homogen, ganz im Gegenteil, die Gruppe der Senioren ist sogar sehr heterogen, nicht nur im Hinblick auf Alter, Bildung und Einkommen, sondern auch was Gesundheit, Mobilität und Ernährung betrifft.

Die Streubreite reicht von rüstigen Gesunden bis zu gebrechlichen, multimorbiden Senioren. Es erscheint offensichtlich, dass 65 bis 70 Jährige andere Lebensumstände haben als 100 Jährige, verursacht durch beispielsweise physiologische Veränderungen oder ihre Krankheitsgeschichte. [DACH 2000]

Daher ist eine Einteilung aufgrund der körperlichen und geistig-seelischen Funktionen von großer Bedeutung [Schmid *et al.* 2002]:

go goes	unabhängig lebende Senioren
slow goes	hilfsbedürftige Senioren
now goes	pflegebedürftige Senioren

3. Veränderungen im Alter

Jedes Lebewesen ist dem Prozess des Alterns unterworfen, der theoretisch schon mit der Geburt beginnt, und kann sich diesem auch nicht entziehen.

Biologisch gesehen beginnt das Altern, also die Abnahme der physiologischen Leistungsfähigkeit, nach der Pubertät. [DACH 2000]

3.1 Physiologie

Körpersysteme, die im Alter Veränderungen unterworfen sind:

- Körperzusammensetzung
- Stütz- und Bewegungsapparat
- Organsysteme: Herz-Kreislaufsystem
Atmungssystem
Verdauungssystem
- Nervensystem
- Immunsystem

Im Seniorenalter kommt es vermehrt zur Abnahme von fettfreier Stoffwechsel aktiver Körpermasse (Lean Body Mass - LBM), sowie von Gesamtkörperwasser und Knochenmasse, wobei gleichzeitig der Körperfettanteil steigt.

[Biesalski *et al.* 1999]

Die Abnahme der LBM hat Auswirkungen auf die Skelettmuskulatur, die inneren Organe und die Knochendichte. [Hahn *et al.* 2006]

Im Speziellen bedeutet dies, einen Verlust aktiver Muskelmasse, wodurch Grundumsatz und Mobilität sinken, Verlust von Nervengewebe, wodurch Geruchs-, Geschmacksinn und Durstempfinden sinken und gastrointestinale Funktionen beeinträchtigt sind. [Biesalski *et al.* 1999]

Die Skelettmuskulatur nimmt um ca. 40%, die Leber um bis zu 18%, die Nieren um ca. 10% und die Knochenmasse um ca. 15% ab. Für den Grundumsatz (GU) gilt eine Abnahme von ca. 3% pro Lebensdekade verglichen mit dem junger Erwachsener. [Elmadfa 2000]

Entscheidend ist die Geschwindigkeit mit der diese Prozesse ablaufen und in welchem Ausmaß sie sich krankhaft auswirken. Faktoren, die Auswirkungen auf die Geschwindigkeit des Alterungsprozesses haben, sind zum Beispiel Umwelt,

Bewegung, psychosoziale Situation, Lebensstil, Krankheit, Medikamente und natürlich auch die Ernährung. Manche Faktoren sind durch Ernährung beeinflussbar, andere beeinflussen selbst die Ernährung.

[Neuhäuser-Berthold *et al.* 1996]

Tabelle 1: physiologische Veränderungen im Alter

[modifiziert nach Hesecker 2002, Volkert 1997, 2000a]

Physiologische Veränderungen	durch Ernährung bedingt	die Ernährung beeinflussend
Abnahme des Seh-, Geruchs- und Geschmacksvermögens		X
Zahnverlust und Kaubeschwerden	X	X
Mundtrockenheit und Schluckbeschwerden		X
Reduzierung des Appetits		X
Schnelle Sättigung (erhöhte Aktivität der Sättigungshormone)		X
Verminderung des Durstempfindens		X
Abnahme der Magensäureproduktion		X
Abnahme von Knochendichte und Muskelmasse	X	
Schlechtere Regulierung des Blutzuckerspiegels (Abnahme der Glucosetoleranz)		X
Nachlassende Verdauungstätigkeit, häufige Tendenz zu Obstipation	X	X
Erhöhung des Fett-, Cholesterin- und Harnsäuregehalts im Blut	X	
Nachlassen der Funktion von Leber und Niere	X	
Schlechte Absorption der Nährstoffe		X
Geringerer Energiebedarf, erhöhtes Risiko für Übergewicht		X
Eingeschränkte Mobilität, Schwierigkeiten beim Einkauf und Kochen		X

3.2. Geriatrischer Body Mass Index (BMI)

Durch die physiologischen Veränderungen im Alter, hinsichtlich des Fettgehalts, der Lean Body Mass (LBM) und im speziellen zur Beurteilung der Mangelernährung im Alter, muss sich die Einteilung des BMI im Seniorenalter anpassen.

BMI Beurteilung nach geriatrischen Kriterien ab 65 Jahren (nach ESPEN 2000)

schwere Malnutrition:	<18,5 (kg/m ²)	
leichte Malnutrition:	≥18,5 < 20	
Risiko für Malnutrition:	≥20 < 22	
Normalgewicht:	≥22 < 27	
Präadipositas:	≥27 < 30	
Adipositas:	≥30	[Fasching <i>et al.</i> 2005]

BMI Bewertungsschema nach Alter: (laut National Research Council – USA 1985)

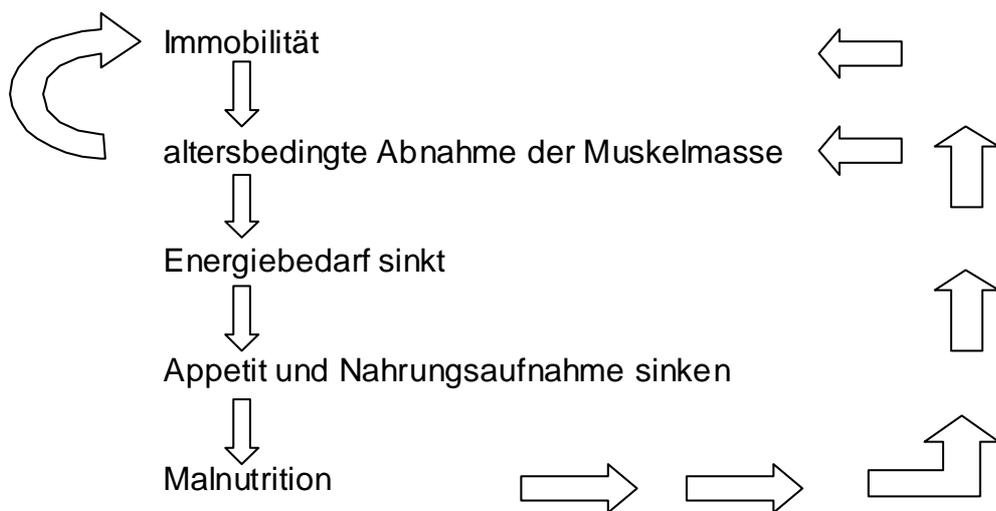
Alter	wünschenswerter BMI	Untergewicht
19 bis 24 J	19-24 kg/m ²	<19 kg/m ²
25 bis 34	20-25	<20
35 bis 44	21-26	<21
45 bis 54	22-27	<22
55 bis 64	23-28	<23
≥65	24-29	<24

3.3. Mobilität im Alter

Die Einschränkungen der Mobilität werden mit zunehmendem Alter immer häufiger und bestimmen den Alltag von Älteren und Hochbetagten. [Hauer 2000]

Ursachen für Immobilität im Alter sind meist Krankheiten und die Abnahme der aktiven Muskelmasse. Immobilität gilt als ein Risikofaktor für Malnutrition und Malnutrition wiederum hat einen negativen Einfluss auf die Mobilität und Muskelmasse.

Abb. 1: Kreislauf von Immobilität und Malnutrition [Schmid et al. 2003]



3.4. Krankheiten und Ernährung

Krankheiten im Alter, die von Ernährung beeinflusst sind:

Gebrechlichkeit

Depressionen (süße nieder molekulare Kohlenhydrate können positiven Effekt haben)

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (zuviel Alkohol fördert Krankheit; genügend Folsäure => ein niederer Homocysteinspiegel => verringertes Risiko)

Krebs (genügend Obst und Gemüse liefern Antioxidantien um Krebs vorzubeugen)

Diabetes (Nahrungsmittel mit hohem glykämischen Index sind kontraproduktiv)

Osteoporose (genügend Protein, Vitamin D, Calcium und Kalium; Koffein und Alkohol haben negativen Effekt)

Verstopfung (Ballaststoffe und Flüssigkeit, moderates Gewicht und Bewegung haben einen positiven Effekt)

Inkontinenz (positiver Effekt kann durch pflanzliche Nahrungsmitteln erzielt werden)

Visuelle Funktionsstörungen (genügend alpha-Tocopherol, beta-Carotin und Ascorbinsäure)

Infektionen

[Wahlqvist 2000]

3.5. Demenz

Mit fortschreitendem Alter nimmt die Häufigkeit subtiler und manifester Verwirrtheitszustände zu. Dabei wird in der Medizin im Wesentlichen zwischen akuten und chronischen Verwirrtheitszuständen unterschieden. Für akute Verwirrtheitszustände lassen sich zahlreiche Ursachen ausmachen. Generell ist

davon auszugehen, dass jede körperliche Störung einen Verwirrheitszustand auslösen kann. Die Ursache chronischer Erkrankungen liegt noch weitgehend im Dunkeln. Im Gegensatz zu akuten Erkrankungen finden hier aber massive Veränderungen im Großhirn statt. Der Beginn ist schleichend und äußert sich in der Regel durch isoliert auftretende Gedächtnisstörungen.

Ursachen akuter Verwirrtheit:

- Veränderungen der Umgebung
- Plötzlicher Verlust des Partners
- Flüssigkeitsmangel
- Medikamente
- Schwere Infektionen
- Infarkte
- Hypoglykämie

Eine lange andauernde, suboptimale Versorgung mit Mikronährstoffen führt über eine Reihe von Mechanismen zu schlechteren kognitiven Leistungen. [Stähelin 1999]

Nach neuesten Untersuchungen zählt die Ernährung zu den potentiell modifizierbaren Risikofaktoren, die im Zusammenhang mit der Krankheitsentstehung von Demenz diskutiert wird. [Volkert 2005]

Eine Kost mit einem hohen Anteil an Obst und Gemüse sowie Vollkornprodukten hat offensichtlich präventiven Charakter.

Die Vitamine Pyridoxin (B6), Cobalamin (B12) und Folsäure scheinen zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit an Alzheimer zu erkranken deutlich zu mindern. Untersuchungen des Homocysteinspiegels zeigen, dass bei einem Anstieg dieser Substanz im Blutserum das Risiko der Ausprägung von Demenz beziehungsweise Alzheimer deutlich ansteigt. Homocystein ist ein Abbauprodukt der Aminosäure Methionin. Pyridoxin, Cobalamine und Folsäure sind am Abbau von Homocystein beteiligt. [Volkert 2005]

Definition und Bedeutung von Demenz

Demenz ist ein Syndrom, das die krankhafte, subakute oder chronische Verschlechterung der individuellen kognitiven Leistungen bezeichnet. Demenz ist stark altersabhängig, tritt vermehrt bei Frauen auf und hat somit eine große Bedeutung in der Geriatrie. 22% aller Betagten sind im Alltag auf Hilfe angewiesen und die Hälfte dieser ist pflegebedürftig. 80 % der Hilfsbedürftigen leiden unter verschiedenen Hirnleistungsschwächen, 2/3 werden durch Demenz verursacht. [Wettstein *et al.* 2001]

60 bis 70 % der Demenz Erkrankten leiden an Alzheimer, 15 % leiden an vaskulärer Demenz und der Rest leidet an einer gemischten Form der beiden Krankheitsbilder. [Rösler 2004]

Kriterien für die Diagnose von Demenz (nach DSM-IV-R)

1. Gedächtnisstörungen
2. Mindestens eine weitere Störung (bei abstraktem Denken, Beurteilen oder Orientierung)
3. Auswirkungen auf den Alltag
4. Nicht durch Delirium verursachte Störungen
5. Hinweis auf organische Ätiologie oder zumindest Ausschluss nicht-organischer Ursache (Depression, Schizophrenie)
6. Assoziierte Probleme der Psyche (Delirium, Depression oder Psychose)

[Wettstein 2001]

4. Ernährung im Alter

4.1. Nährstoffbedarf und Nährstoffzufuhr im Alter

Der Nährstoffbedarf ist für jeden Menschen individuell unterschiedlich. Die empfohlene Zufuhr für die Gesamtbevölkerung wird durch den durchschnittlichen Bedarf plus zusätzlich 20 bis 30% als Sicherheitszuschlag ermittelt. [DACH 2000]

Der Nährstoffbedarf setzt sich laut FAO/WHO (Weltgesundheitsorganisation) aus zwei Komponenten zusammen:

- 1) Grundbedarf od. Grundumsatz (GU)
- 2) Bedarf zu Gewährleistung ausreichender Speicher

[Elmadfa *et al.* 1998]

Tabelle 2: GU berechnet unter Berücksichtigung von Geschlecht, Alter und Körpergewicht (nach FAO/WHO/UNU 1985)

Alter	KG (kg)		GU (kcal/d)		GU (MJ/d)	
	m	w	m	w	m	w
65 Jahre und älter	68	55	1410	1170	5.9	4.9

Vom GU ausgehend wird in Abhängigkeit der körperlichen Aktivität (PAL - physical activity level) der Energiebedarf als Mehrfaches des GU angegeben.

Laut DACH haben alte und gebrechliche Menschen, die ausschließlich eine sitzende oder liegende Lebensweise ausüben, ein PAL von 1,2, was einem 20% höheren GU entspricht. Bei einer Lebensweise mit ausschließlich sitzender Tätigkeit und wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität ergibt sich ein PAL von 1,45-1,5. Bei sitzender Tätigkeit mit zusätzlichem

Energieaufwand für gehende oder stehende Tätigkeiten ist mit einem Multiplikator für den GU von 1,6-1,7 zu rechnen.

Tabelle 3: Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr basierend auf Tabelle 2 [DACH 2000]

PAL	Energie [kcal/d] m	Energie [kcal/d] w	Energie [MJ/d] m	Energie [MJ/d] w
1,2	1700	1400	7.1	5.9
1,45	2040	1700	8.6	7.1
1,65	2320	1930	9.7	8.1

Durch den schnellen Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung in den letzten Jahrzehnten ist die Kenntnis für den Bedarf der einzelnen Nährstoffe im Seniorenalter noch sehr begrenzt. Die Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr leiten sich von jüngeren Studienpopulationen ab und gelten einheitlich für die gesamte Gruppe der Senioren. [Neuhäuser-Berthold 2000]

Tabelle 4: Referenzwerte für die tägliche Zufuhr Erwachsener älter als 65Jahre [DACH 2000]

	Männer	Frauen
Hauptnährstoffe:		
Fett	30% der Energieaufnahme	30% der Energieaufnahme
Essentielle FS	2.5 % der Energieaufnahme	2.5 % der Energieaufnahme
Protein	54g	44g
	0.8g/kg KG	0.8g/kg KG
Kohlenhydrate	50% der Energieaufnahme	50% der Energieaufnahme
Ballaststoffe	30g bzw. 10g/1000kcal	30g bzw. 12.5g/1000kcal

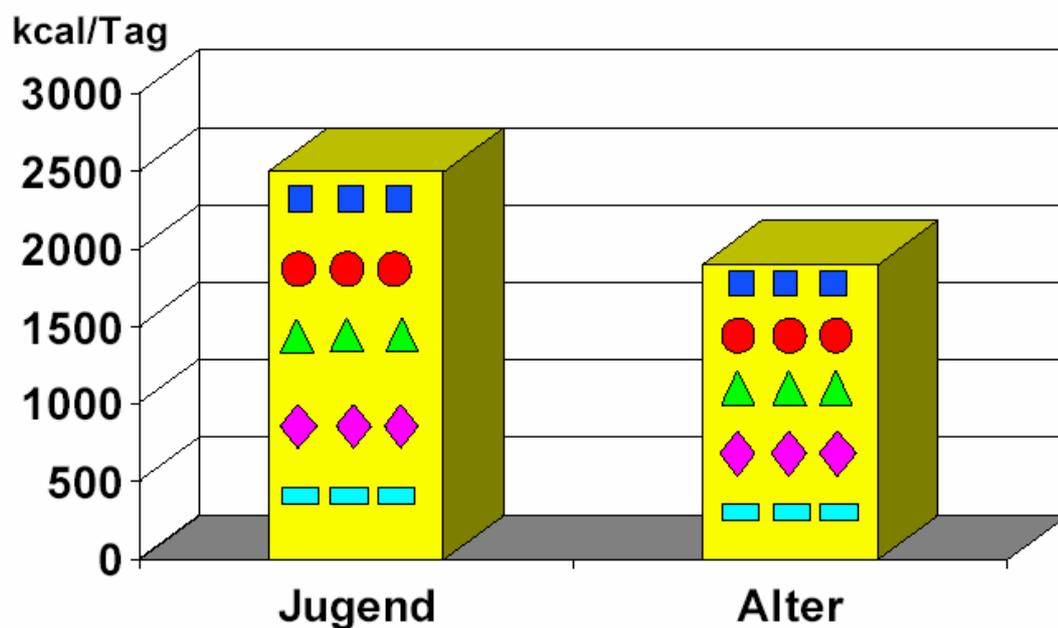
Durch den ermittelten physiologischen Nährstoffbedarf und die ermittelte Nährstoffzufuhr lässt sich auf den Ernährungsstatus schließen.

Laut neuester Untersuchungen kommt es im Alter nicht zu einer drastischen Abnahme der Bioverfügbarkeit von Nährstoffen, sondern der schlechte Versorgungszustand wird vor allem durch akute oder chronische Erkrankungen und daran geknüpfte Medikamenteneinnahme verursacht. [Russel 2001]

4.1.1. Nährstoffbedarf Energie

Der sinkende Energiebedarf im Alter wird hauptsächlich von geringerer körperlicher Aktivität (Leistungsumsatz – LU) und vermindertem Grundumsatz verursacht, der Nährstoffbedarf ist jedoch gleich bleibend. [Schlierf *et al.* 1999]

Abb. 2: Vergleich Energiebedarf und Nährstoffbedarf von Erwachsenen und Alten [Heseker *et al.* 1997]



Daher ist es ganz besonders notwendig, dass Senioren Nahrung mit hoher Nährstoffdichte bevorzugen. [Hahn *et al.* 2005]

4.1.2. Nährstoffbedarf Fett

Die Fettzufuhr sollte in Anbetracht des sinkenden Energiebedarfs verringert werden, trotzdem ist auf eine ausreichende Zufuhr von essentiellen Fettsäuren zu achten. [Hahn *et al.* 2005]

Bei einer Fettaufnahme bis zu 30% der Gesamtenergie sollte der Anteil der gesättigten Fettsäuren nicht mehr als 1/3 betragen und dementsprechend sollte der Anteil der ungesättigten Fettsäuren, einfach und mehrfach, 2/3 der Gesamtenergie ausmachen.

Die Aufnahme von Cholesterin sollte aufgrund des Atheroskleroserisikos die 300 mg/Tag Grenze nicht überschreiten. [DACH 2000]

4.1.3. Nährstoffbedarf Protein

Der Referenzwert für Protein bleibt im Alter grundsätzlich gleich, aber zur Erhaltung der Muskelmasse ist auf eine bedarfsgerechte Zufuhr zu achten. Daher ist der Referenzwert für Protein gebrechlicher alter Menschen erhöht auf 1-1,2/kg KG/d.

Es sollte vor allem biologisch hochwertiges Protein aufgenommen werden. [Suter 2002]

Eine ungenügende Proteinzufuhr im Verhältnis zu Energie oder eine ungenügende Energiezufuhr im Verhältnis zum Protein kann zu Mangelernährung führen. [Thomas 1999]

4.1.4. Nährstoffbedarf Kohlenhydrate

Es gelten die gleichen Empfehlungen wie für jüngere Menschen, also sollte der Anteil der Kohlenhydrate an der Gesamtenergieaufnahme über 50% liegen.

Die Menge der täglichen aufgenommen Ballaststoffe sollte bei 30g/Tag liegen. [DACH 2000]

Mit fortschreitendem Alter sinkt allerdings die Glucosetoleranz, daher wird empfohlen Lebensmittel mit hohem glykämischen Index zu meiden und dafür den Verzehr von Ballaststoffen zu erhöhen, was noch dazu positiven Effekt auf die Darmtätigkeit hat. [Hahn *et al.* 2005]

4.1.5. Nährstoffbedarf Flüssigkeit

Das Durstempfinden und die renalen Funktionen lassen im Alter nach, daher muss besonders auf eine regelmäßige Zufuhr geachtet werden. Als Faustregel für die Flüssigkeitszufuhr gilt 30ml/kg KG/d. [Suter 2002]

Zur Sicherung der 1,5 bis 2 l Flüssigkeit wäre ein Tagestrinkplan sehr hilfreich. [Volkert 2000]

Nicht zu vergessen ist, dass Inkontinenz oft ein Grund ist warum Senioren bewusst ihre Flüssigkeitsaufnahme einschränken, um ihren Harndrang und die Inkontinenz besser zu kontrollieren. [Wahlqvist 2000]

4.1.6. Nährstoffbedarf Vitamine

Auch hier ist für die Altersgruppe der Hochbetagten nur wenig bekannt, da viele Untersuchungen zur Bedarfsbestimmung in diesem Alter unzumutbar wären. [Heseker 1997]

Da der Energiebedarf im Alter sinkt, gilt jedoch auch hier wieder, dass der Vitamingehalt der Nahrung gesteigert werden muss, das heißt, dass Lebensmittel mit einer höheren Nährstoffdichte zu bevorzugen sind. [Kübler 1986]

50-60% der Senioren haben Anzeichen eines Mangels, die Ursachen könnten neben makrozytären Anämien, neurologische Veränderungen oder immunologische Defizite sein. [Bischoff 2002]

Die Gruppe der jungen, gesunden Alten unterscheiden sich scheinbar nur wenig von der Gruppe der Erwachsenen hinsichtlich des Nährstoffbedarfs für Vitamine.

Doch mit steigendem Alter und durch Häufung akuter und chronischer Erkrankungen wird es notwendig die Zufuhr zu steigern um den Ernährungsstatus zu erhalten. [Bidlack 1990]

Fettlösliche Vitamine

Vitamin A und Betacarotin

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Vitamin A für Erwachsene über 65 Jahre liegt bei 1mg Retinoläquivalent (RÄ) für Männer und 0.8mg RÄ für Frauen. [DACH 2000]

Hinsichtlich des Bedarfs an Vitamin A gehören die Senioren zur Gruppe kritisch Versorgter. In diesem Alter kommt es häufiger zu einer verminderten Plasmakonzentration, die meist eine Folge von einseitiger Ernährung ist. [Dach 2000]

Gute Vitamin A Quellen sind vor allem Leber oder Gemüsesorten, die einen hohen Betacarotingehalt haben, wie Karotten, Spinat und Kohl. Der Gehalt an Vitamin A kann durch Licht, Hitze und Einwirkung von Sauerstoff vermindert werden. Die mittleren Verluste bei schonender Zubereitung betragen ca. 20% [Souci *et al.* 2000]

Der Bedarf an Antioxidantien, wie Betakarotin, kann bei starker oxidativer Belastung, verursacht durch zum Beispiel Krankheit, besonders erhöht sein.

Vitamin D

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Vitamin D für Erwachsene über 65 Jahre liegt bei 10µg für Männer und Frauen.

Vitamin D ist die einzige Ausnahme, bei der die Empfehlungen für die Vitaminzufuhr im Alter erhöht sind. [DACH 2000]

Die Versorgung mit Vitamin D ist im hohen Alter besonders kritisch da hier noch ein Zusammenhang über Calcium mit Osteoporoserisiko besteht.

Im Alter nimmt die Synthese von Vitamin D in der Haut ab, daher ist die ausreichende Versorgung über die Nahrung erforderlich. Dies ist besonders wichtig für Altenheimbewohner mit einem Mangel an Sonneneinstrahlung und Bewegung und einer hohen Medikamentengabe, was negativen Einfluss auf die Versorgung von Vitamin D hat. [Heseker 1997]

Vitamin D ist in nennenswerten Mengen in Lebertran, Hering oder Makrelen, Leber, Eigelb und angereicherter Margarine enthalten. Vitamin D ist hitzestabil und wird durch Lagerung und Zubereitung nur wenig beeinflusst.

[Souci *et al.* 2000]

Vitamin E

Für die Zufuhr von Vitamin E liegen nur Schätzwerte vor, die bei 12mg Tocopheroläquivalent (TÄ) für Männer und bei 11mg TÄ für Frauen über 65 Jahren liegen. [DACH 2000]

Bei Untersuchungen an älteren Menschen über 80 Jahren hat sich für Vitamin E kein höherer Bedarf im Gegensatz zu einem jungen Erwachsenen ergeben. Allerdings ist bei Verdauungsstörungen oder Absorptionsstörungen sehr wohl die Tocopherolbioverfügbarkeit herabgesetzt, womit der Bedarf automatisch erhöht ist.

Bei starker oxidativer Belastung kann der Bedarf an Antioxidantien, wie Vitamin E, besonders erhöht sein. [DACH 2000]

Gute Tocopherol Lieferanten sind Weizenkeimöl, Sonnenblumenöl, Maiskeimöl, Rapsöl, Sojaöl und Haselnüsse. In tierischen Lebensmitteln ist der Tocopherolgehalt relativ niedrig und hängt vom Futter der Tiere ab. Die Verluste bei Verarbeitung und Zubereitung der Lebensmittel sind gering.

[Souci *et al.* 2000]

Vitamin K

Die empfohlene geschätzte Zufuhr pro Tag für Vitamin K für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 85µg für Männer und bei 60µg für Frauen.

Bei älteren Menschen kann durch Malabsorption oder durch Medikamente ein erhöhter Bedarf an Vitamin K bestehen, vorsorglich wird daher der Schätzwert im Alter erhöht. [DACH 2000]

Grünes Gemüse ist sehr reich an Vitamin K, ebenso gute Lieferanten sind Milchprodukte, Muskelfleisch, Eier, Getreide, Früchte und anderes Gemüse. Vitamin K ist hitzestabil und gegen Sauerstoff unempfindlich. [Souci *et al.* 2000]

Wasserlösliche Vitamine

Vitamin B1, Thiamin

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Thiamin für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1mg für Männer und Frauen.

Thiamin wirkt als Coenzym im Energiestoffwechsel, die empfohlene Zufuhr nimmt daher im Alter durch geringeren Energiebedarf ab. Das Vitamin hat aber eine kurze Halbwertszeit, die bei 10 bis 20 Tagen liegt, was eine regelmäßige Zufuhr erfordert. Wird zuviel Thiamin zugeführt, kommt es zu einer Gewebesättigung und der Rest wird über den Harn ausgeschieden. [DACH 200]

Muskelfleisch - insbesondere Schweinefleisch - Leber, Vollkornprodukte - speziell Haferflocken - einige Fische, wie Scholle oder Thunfisch, aber auch Hülsenfrüchte und Kartoffeln sind reich an Thiamin. [Souci *et al.* 2000]

Vitamin B2, Riboflavin

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Riboflavin für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1,2mg für Männer und Frauen.

Der Bedarf an Riboflavin ist gekoppelt an die Energiezufuhr und steigt mit körperlicher Aktivität, aber auch durch schwere Krankheit, Operationen und Traumen, bei Absorptionsstörungen, Alkoholmissbrauch oder auch durch Einnahme von Medikamenten. [DACH 2000]

Milch und Milchprodukte sind gute Lieferanten für Vitamin B2, aber auch Muskelfleisch, Fisch, Eier und Vollkornprodukte. Riboflavin ist hitzestabil, bei Lichteinfluss wird es jedoch inaktiviert. Zubereitungsverluste beschränken sich auf 20%. [Souci *et al.* 2000]

Vitamin B3, Niacin

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Niacin-Äquivalente für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 13mg für Männer und Frauen.

Der Bedarf an Niacin wird auch hier an der Energiezufuhr gemessen, die Zufuhr sollte aber mindestens 13mg Niacin-Äquivalent betragen. [DACH 2000]

Gute Quellen für vorgebildetes Niacin sind mageres Fleisch, Innereien, Fisch, Milch und Eier, aber auch Kartoffeln, Brot und Backwaren tragen zur Versorgung bei. Die Lager- und Zubereitungsverluste liegen bei nur 10%. [Souci *et al.* 2000]

Vitamin B6, Pyridoxin

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Vitamin B6 für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1,4mg für Männer und 1,2mg für Frauen.

Als Coenzym spielt Vitamin B6 nicht nur eine wichtige Rolle im Homocysteinestoffwechsel und der Hämoglobinsynthese, sondern ist wichtig für Funktionen des Nervensystems und der Immunabwehr. [DACH 2000]

Pyridoxin spielt im Proteinstoffwechsel eine wichtige Rolle. Alte Menschen haben durch katabole Prozesse einen erhöhten Proteinbedarf und somit auch einen erhöhten B6 Bedarf. [Calvaresi *et al.* 2001]

Hühner- und Schweinefleisch, Fisch und Gemüse, wie Kohl, grüne Bohnen, Linsen und Feldsalat, Kartoffeln und Bananen, aber auch Vollkornprodukte, Weizenkeime und Sojabohnen weisen einen hohen Gehalt an Pyridoxin auf.

[Souci *et al.* 2000]

Vitamin B9, Folsäure/ Folat

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Folsäure für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 400µg Folatäquivalent für Männer und Frauen. [DACH 2000]

Gute Quellen für Folat sind Weizenkeime und Sojabohnen, bestimmte Gemüsearten, wie Tomaten, Kohl, Spinat und Gurken, außerdem Orangen, Weintrauben, Brot und Backwaren aus Vollkornmehl, Kartoffeln, Fleisch, Leber, Milchprodukte, Käse und Eier. Folate sind wasserlöslich hitze- und lichtempfindlich und daher können die Zubereitungsverluste mit 50% sehr hoch ausfallen. [Souci *et al.* 2000]

Vitamin B12

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Vitamin B12 für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 3µg für Männer und Frauen. [DACH 2000]

Die Vitamin B12 Bioverfügbarkeit kann im Alter durch atrophische Gastritis reduziert sein, da die B12 Freisetzung aus den Proteinbindungen und die Sekretion von Intrinsic Factor vermindert ist.

Vitamin B12 ist an vielen Stoffwechselwegen beteiligt, stärkt die Myelinschicht und wandelt Folsäure in ihre aktive Form um. Ein Mangel ist meist alimentär durch wenig Fleischkonsum verursacht. [Heseker 1997]

Genügend Vitamin B6, B12 und Folsäure sind wichtig für den Methionin- und Cysteinestoffwechsel, ansonsten würde die Homocysteinkonzentration im Blut ansteigen, was ein erhöhtes Risiko für Atherosklerose bedeuten würde. [Neurath 1997]

Besonders reich an Vitamin B12 ist Leber, aber auch Muskelfleisch, Fisch, Eier, Milch und Käse. In pflanzlichen Lebensmitteln ist es nur in Spuren vorhanden und dann auch nur, wenn sie vergärt wurden. Die Verluste bei schonender Zubereitung sind mit 12% gering. [Souci *et al.* 2000]

Vitamin B5, Pantothersäure

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Vitamin B5 für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 6mg für Männer und Frauen.

Vitamin B5 ist ein essentieller Bestandteil des Coenzym A und somit am Abbau von Fetten, Kohlenhydraten und Aminosäuren, aber auch an der Synthese von Fettsäuren, Cholesterin und Steroidderivaten beteiligt.

Normalerweise treten keine klinischen Mangelsymptome auf. [DACH 2000]

Pantothersäure ist in fast allen Lebensmitteln zumindest in geringen Mengen enthalten, in hohen Maßen aber in Leber, Muskelfleisch, Fisch, Milch, Vollkornernzeugnissen und Hülsenfrüchten. Es ist wasserlöslich und hitzelabil, daher betragen auch die Zubereitungsverluste ca. 30%. [Souci *et al.* 2000]

Vitamin B7, Biotin

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Vitamin B7 für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 30-60µg für Männer und Frauen.

Mangelsymptome wurden bei üblichen Ernährungsgewohnheiten von Erwachsenen bisher nicht beobachtet. [DACH 2000]

Leber, Sojabohnen, Eigelb, Nüsse, Haferflocken, Spinat, Champignons und Linsen haben einen hohen Gehalt an Biotin. [Souci *et al.* 2000]

Vitamin C

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Vitamin C für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 100mg für Männer und Frauen.

Der Bedarf an der Antioxidans Vitamin C kann auch bei Rauchern, bei Alkohol- oder Medikamentenmissbrauch und durch Krankheiten wie Diabetes mellitus, Infektionen oder Niereninsuffizienz erhöht sein. Oftmals führen ältere Menschen zu wenig Vitamin C zu, da ihre Ernährung eine einseitige oder nicht ausreichende ist, verursacht durch Kauschwierigkeiten, Medikamente und eingeschränkte Lebensbedingungen. [DACH 2000]

Obst und Gemüse sind die besten Lieferanten für Vitamin C. Besonders hervorstechend sind Sanddornbeeren, Paprika, Broccoli, schwarze Johannisbeeren, Stachelbeeren, Fenchel und Zitrusfrüchte. Ihren Anteil liefern aber auch Kartoffeln, Kohl, Spinat und Tomaten. Der Mittelwert der Verluste bei schonender Zubereitung für sämtliche verbrauchten Lebensmittel beträgt ca. 30%. [Souci *et al.* 2000]

4.1.7. Nährstoffbedarf Mineralstoffe

Ähnlich wie Vitamine sind auch Mengenelemente und Spurenelemente für viele Körperfunktionen und Stoffwechselabläufe erforderlich, oder sind als Cofaktoren für Enzyme im Einsatz. [Küpper 2000]

Die Resorptionsrate der Mineralstoffe hängt stark von weiteren Nahrungsinhaltsstoffen ab, zum Beispiel haben Aminosäuren und Peptide einen positiven Effekt auf die Resorption, ebenso wie eine niedrige Plasmakonzentration des betreffenden Elements. Komplexbildner wie Phytinsäure, Oxalsäure oder Tannine haben einen hemmenden Effekt. Grundsätzlich gilt, dass Mineralstoffe aus tierischen Lebensmitteln besser resorbiert werden als aus pflanzlichen. [Heseker 1986]

Erhebliche Mängel im hohen Alter treten häufig bei Zink und Eisen auf. [Seiler 1999]

Als ebenso kritisch gilt die Versorgung mit Magnesium, Calcium, Jod und Kalium. [Leitzmann *et al.* 2001]

Calcium

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Calcium für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1000mg für Männer und Frauen.

Die Aufnahme von Calcium aus der Nahrung im Darm verschlechtert sich mit zunehmendem Alter sowohl bei Frauen als auch bei Männern. Die Folgen der schlechteren Calciumversorgung haben einen negativen Einfluss auf den Knochenstoffwechsel und begünstigen das Risiko für Osteoporose.

Hinsichtlich des gesenkten Energiebedarfs sollte im Alter vermehrt auf fettarme Milchprodukte zurückgegriffen werden. [DACH 2000]

Gute Quellen für Calcium sind Milchprodukte, aber auch Gemüse, wie Broccoli, Grünkohl, Fenchel und Lauch. Mineralwasser kann ebenso also Calciumlieferant dienen. [Souci *et al.* 2000]

Magnesium

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Magnesium für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 350mg für Männer und 300mg für Frauen. [DACH 2000]

Neben Gemüse, Vollkorn- und Milchprodukten sind Leber, Geflügel, Fisch, Kartoffeln, Sojabohnen, Beerenobst, Orangen und Bananen gute Lieferanten für Magnesium. Auch Kaffee und Tee tragen zur Bedarfsdeckung bei. [Souci *et al.* 2000]

Kalium

Für die Zufuhr von Kalium liegen nur Schätzwerte vor, durchschnittlich werden 2-3g bzw. 2-3mmol/100kcal mit der Nahrung zugeführt, was unter normalen Lebensbedingungen ausreichend ist. [DACH 2000]

Ausreichende Mengen an Kalium sind in pflanzlichen Lebensmitteln, wie Bananen, Kartoffeln, Trockenobst, Spinat und Champignons enthalten. [Souci *et al.* 2000]

Ein Magnesium- bzw. Kaliummangel kann vor allem durch einseitige Ernährung, wie zu wenig Gemüse, Salat, Obst und Vollkornprodukte, aber auch durch chronische Durchfälle oder Diuretika und Abführmittel verursacht werden. Folgen sind muskuläre Übererregbarkeit, Schwäche, Krämpfe, Herzrhythmusstörungen, Ataxie oder Gereiztheit. [Küpper 2003]

Zink

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Zink für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 10mg für Männer und 7mg für Frauen. [DACH 2000]

Zink ist ein Bestandteil von über 200 Enzymen.

Zu einer schlechten Zinkversorgung kommt es vor allem durch den vermehrten Verzehr von industriell bearbeiteten Lebensmitteln und durch einen geringen Fleischkonsum, wegen Kau- und Schluckbeschwerden und Appetitlosigkeit.

Auch Medikamente, häufige Erkrankungen, körperliche oder geistige Störungen und verschlechterte Absorption begünstigen eine Unterversorgung.

[Roth *et al.* 1999]

Ein geringer Zink-Plasmaspiegel geht meist auch mit Unterernährung, Leberzirrhose, Diabetes mellitus oder Diuretikatherapie einher. Typische Symptome für einen Zinkmangel sind Haarausfall, Veränderungen der Haut, schlechte Wundheilung, Infektanfälligkeit, Anorexie, Geschmacks- und Geruchsstörungen. [Eckhardt *et al.* 2000]

Eisen

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Eisen für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 10mg für Männer und Frauen. [DACH 2000]

Auch die Eisenversorgung verschlechtert sich im Alter und besonders gefährdet für einen Eisenmangel sind Senioren mit atrophischer Gastritis, da weniger Magensäure produziert wird und Eisen nur schlecht reduziert und absorbiert werden kann. Dies wirkt sich auch negativ auf die Absorption anderer

kationischer Mineralstoffe wie Chrom, Kupfer, Mangan und Zink aus. Eisenmangel tritt oftmals bei Multimorbidität, chronischen Infektionen und Blutverlusten, bei Antirheumatikatherapie, bei Tumoren oder auch alimentär durch fleischarme Kost, auf. Symptome sind meist Müdigkeit, Apathie und mikrozytäre Anämie. [Kasper 1999]

Entscheidend für die Eisenresorption ist außerdem die Nahrungsquelle. Fleisch und Wurstwaren liefern besser verwertbare Eisenverbindungen mit einer Resorptionsrate von 10 bis 25 %. Eisen aus pflanzlichen Nahrungsquellen kann jedoch nur mit 3 bis 8 % resorbiert werden und sollte beispielsweise immer in Verbindung mit Vitamin C oder Zitronensäure verzehrt werden, damit Eisen reduziert und besser aufgenommen werden kann. [Küpper 2000]

Komplexbildner wie Phytinsäure (enthalten in Getreide und Reis), Oxalsäure (enthalten in Spinat und Rhabarber) und Tannine (enthalten in Kaffee und Tee) können wiederum die Eisenresorption hemmen. [Eckhardt *et al.* 2000]

Kupfer

Der Schätzwert für die Zufuhr pro Tag von Kupfer liegt bei 1-1.5mg für Erwachsene über 65 Jahren. [DACH 2000]

Mit zunehmendem Alter kommt es auch bei Kupfer zu einer Abnahme des Serumspiegels. [Eckhardt *et al.* 2000]

Ein ernährungsbedingter Mangel ist sehr selten, eher sind gestörte Absorption oder vermehrte Verluste über die Niere verantwortlich für einen Kupfermangel. Außerdem ist Kupfer eng mit dem Eisenstoffwechsel verknüpft, was bei einem Mangel zu einer hypochromen mikrozytären Anämie führt. [Hahn *et al.* 2005]

Die Bioverfügbarkeit in Getreideprodukten, Innereien, Fisch, Schalentieren, Nüssen, Kakao, Schokolade, Kaffee, Tee und einigen grünen Gemüsearten schwankt zwischen 35 und 70%. [Souci *et al.* 2000]

Jod

Die empfohlene Zufuhr pro Tag für Jod für Erwachsene über 65 Jahre liegt bei 180µg in Deutschland und Österreich und bei 150µg für Frauen laut WHO und in der Schweiz. [DACH 2000]

Laut WHO zählen Deutschland und auch Österreich zu den Jodmangelgebieten. [DACH 2000]

Der Jodgehalt des Bodens beeinflusst den Gehalt der Lebensmittel. Auch bei Milch und Eiern beeinflusst die Fütterung den Gehalt an Jod. Reich an Jod sind grundsätzlich Seefische und andere Meeresprodukte. [Souci *et al.* 2000]

In Österreich wurde 1990 der Jodgehalt des Speisesalzes in Form von Kaliumjodid auf 20mg/kg erhöht. [Elmadfa *et al.* 1998]

Jodmangel im Seniorenalter kann sich kritisch entwickeln, da es zu Kropfbildung oder Schilddrüsenunterfunktion kommen kann. Die Folgen zeigen sich durch vermehrte Schluckstörungen, verminderte Infektabwehr, gesenkte Leistungsfähigkeit, Depressionen und Verstopfung. [Hahn *et al.* 2005]

5. Mangelernährung im Alter

5.1. Definition und Bedeutung

Der Begriff Mangelernährung beschreibt in der Geriatrie die Tatsache einer defizitären Energie und Nährstoffversorgung in Hinblick auf ungünstige klinische Konsequenzen. Die Prävalenz der Mangelernährung im Alter steigt mit dem Schweregrad der Erkrankung und der Immobilität. [Bauer *et al.* 2006]

Mangelernährung stellt im Alter ein großes Problem dar. Wie sich in einer Zusammenfassung von 18 Studien zeigte, sind 83% der alten Menschen in Institutionen und 31% der noch zu Hause lebenden Betagten in mindestens einem, jedoch meistens in mehreren, Ernährungsparametern unterversorgt. [Adil *et al.* 1994]

In Krankenhäusern leiden 30-65% der Patienten an Protein Energie Malnutrition (PEM) und in Pflegeheimen sind es durchschnittlich 50 % der Betagten, dieser Mangel bleibt hier jedoch oft unerkannt, daher kommt der Diagnose eine große Bedeutung zu. [Morley *et al.* 1995]

5.2. Ursachen für Mangelernährung im Alter

Die Entstehung von Mangelernährung im Alter ist multifaktoriell.

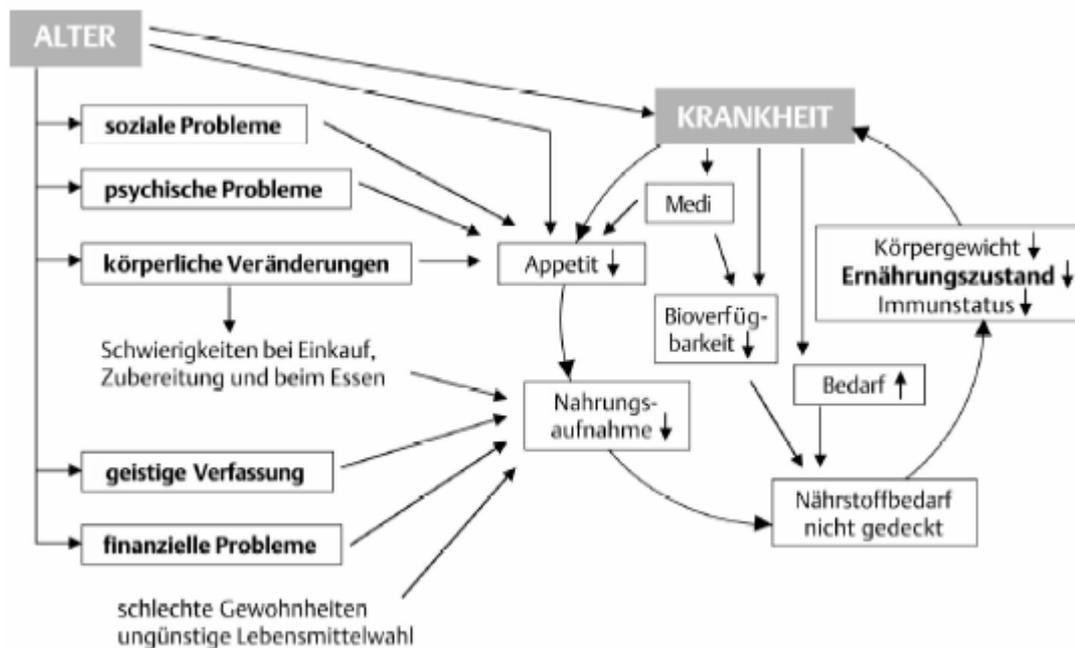
Ursachen sind:

1. Soziale Faktoren: Armut, Isolierung, Bildung
2. Psychosoziale Faktoren: Demenz, Depression, Alkoholismus
3. Körperliche Faktoren: Immobilität, Behinderungen, Zahnstatus
4. Altersbedingte Anorexie: Energiebedarf, Appetit, Geruchs- und Geschmacksinn sind vermindert
5. Umgebung: Krankenhausaufenthalte, Altersheim
6. Krankheiten und Medikamente

[Morley *et al.* 1995]

Mangel- und Fehlernährung haben immense Folgen für die Lebensqualität eines alten Menschen. Eiweiß- und Kalorienmangel führen zu Muskelabbau, zunehmender Schwäche, Einschränkung körperlicher Aktivität und Verlust von Mobilität. Damit kommt ein Teufelskreis in Gang: Der alte Mensch geht nicht mehr gerne vor die Tür, erledigt seine Einkäufe nicht mehr selbst, empfindet die Zubereitung des Essens als Last, ihm fehlt der Appetit anregende Aufenthalt an der frischen Luft. Der weitere Verlust von Muskelmasse ist dadurch in vielen Fällen vorprogrammiert.

Abb.3: Einfluss von Alter und Krankheit auf den Ernährungszustand
 [Volkert et al. 1989]



Durch die geringeren Aminosäure- und Glykogenreserven im Alter, kann es schon durch relativ geringen Stress, verursacht beispielsweise durch Krankheiten, zu einer Verschlechterung des Ernährungszustandes und zu Gewichtsverlusten kommen. Diese gehen vor allem auf Kosten der fettfreien Körpermasse, die ohnehin altersbedingt reduziert ist und Senioren können das im Gegensatz zu jüngeren Patienten nur schwer aufholen. [Volkert 2004]

5.3. Risiko für Mangelernährung im Alter

Im Rahmen der Bethanien-Ernährungsstudie zeigt sich hinsichtlich vieler Faktoren ebenfalls ein höheres Risiko für Mangelernährung bei geriatrischen Patienten als bei gesunden Hochbetagten:

	<u>in Institutionen</u>	<u>zu Hause Lebende</u>
Schlechter Appetit	26%	14%
Kaubeschwerden	46%	20%
Schluckstörungen	18%	10%
Schneide Probleme	44%	16%
Immobilität	49%	keine Angaben (k. A.)
Demenz leicht	34%	k. A.
Schwer	20%	k. A.
Isolation	27%	k. A.
Belastendes Lebensereignis	23%	34%
Depression	13%	8%

[Volkert 1996]

5.4. Folgen der Mangelernährung im Alter

Mangelernährung ist, wie erwähnt, ein häufiges und ernstzunehmendes Problem bei geriatrischen Patienten und es besteht auch kein Zweifel mehr, dass Fehlernährung wesentlich zur Erhöhung der Morbidität und der Mortalität beiträgt. [Stähelin 1999]

Die Folgen der Mangelernährung reichen von

- Allgemeiner Schwäche
- Verlangsamter Rekonvaleszenz
- Beeinträchtigtem Allgemeinzustand
- Beeinträchtigter Wundheilung
- Erhöhte Infektanfälligkeit
- Erhöhte Komplikationsgefahr bei Operationen
- Erhöhtes Dekubitusrisiko
- Erhöhtes Sturz- und Frakturrisiko
- Erhöhtes Mortalitätsrisiko

[Volkert1999]

5.5. Diagnostik

Durch die breit gestreuten Ursachen und das besonders hohe Risiko für geriatrische Patienten, sind die Beurteilung des Ernährungsstatus und die Früherkennung von Ernährungsproblemen von entscheidender Bedeutung. Bei schlechtem Ernährungsverhalten kann schon die Überprüfung einer kurzen Checkliste auf eine Mangelernährung hindeuten.

Checkliste für Patienten mit Ernährungsproblemen

Ernährungszustand klinischer Eindruck, Körpergewicht, BMI,
 ernährungsabhängige Blutparameter

Appetitlosigkeit?

Gewichtsverlust?

Weitere Risikofaktoren? Körperliche/geistige Beeinträchtigungen,
 psychische/soziale Situation,
 Krankheitseinflüsse/Medikamente, Alkohol

Ausreichende Nährstoff- und Flüssigkeitszufuhr sicherstellen

Diagnose Unterernährung im Entlassungsbrief

Vor der Entlassung Essenssituation zu Hause abklären

[Volkert 1996]

Wesentliche Hinweise für eine Mangelernährung sind ein niedriger BMI, auffälliger unbeabsichtigter Gewichtsverlust, geringe Nahrungsaufnahme, Vorhandensein von typischen Risikofaktoren und Albumingehalt unter 35g/L.

[Volkert 2004]

Daran angelehnt und hinsichtlich der Prävalenz der Mangelernährung im Alter wird ein routinemäßiges Screening- und Assessmentverfahren für alle Menschen über 65 Jahren empfohlen, bei dem die wesentlichen Hinweise zur Diagnose der Mangelernährung mittels Fragebogen ermittelt werden.

Zur genaueren Diagnose sind eine sorgfältige Anamnese und eine Bestimmung von anthropometrischen und biochemischen Parametern unumgänglich. [Bauer 2006]

5.5.1. Anamnese

Dazu gehören die erwähnten Screening- und Assessmentverfahren bei denen es sich um Tests mittels Fragebogen handelt. Es werden für jede Antwort Punkte vergeben, um so einen bestimmten Score zu ermitteln. Dieser erlaubt die Einordnung des Patienten in Kategorien mit normalem Ernährungsstatus, oder in solche mit Gefährdung auf Mangelernährung, oder in eine Kategorie mit vorhandener Mangelernährung. Beispiele für solche Screeningmethoden sind das Mini Nutritional Assessment (MNA) oder Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002).

Ein Anamnesetest sollte mit einer oder mehreren Bezugspersonen des Patienten erhoben werden um Fehler bei den Angaben zu vermeiden. Hier geht es um Fragen zu Gewichtsverlust, Eßgewohnheiten, Diäten, Verzehr von Alkohol oder Nikotin, Kau- und Schluckbeschwerden, Veränderung des Geruchs- oder Geschmacksinns, Sehstörungen, Immobilität, chronische Erkrankungen und Medikamente, sowie körperliche Untersuchungen von Muskel- und Fettgewebe, Haut, Augen und Nervensystem. [Seiler *et al.* 2004]

5.5.2. Anthropometrie

Diese umfasst Messungen zu Körperlänge, Körpergewicht, BMI, Hautfaltendicke und Umfang von Oberarm bzw. Wade. Regelmäßige Überprüfungen des Körpergewichts erlauben eine genaue Erfassung eines unbeabsichtigten Gewichtsverlustes, da jegliche auffällige Abnahme in diesem Alter signifikant ist. Ebenso wie ein BMI von unter 20kg/m² und ein Wadenumfang von unter 31cm auf eine Mangelernährung schließen lassen. [Bauer *et al.* 2006]

5.5.3. Biochemische Parameter

Es gibt nur wenige biochemische Marker mit einer nachgewiesenen guten Korrelation zu einem schlechten Ernährungsstatus bei älteren Patienten.

Verlässliche Parameter zur Diagnose von Mangelernährung sind Proteine, wie Albumin, Präalbumin, Transferrin, Hämoglobin; Cholinesterase oder Retinol-Binding-Protein. Proteine mit einer kürzeren Halbwertszeit als Albumin, wie Präalbumin, Cholinesterase und Retinol-Binding-Protein sind im Fall einer Akuterkrankung bessere Parameter [Fasching 2005].

Vitaminmangelzustände kommen bei älteren Menschen sehr häufig vor, vor allem Vitamin B12, D, C, B1, B2, B6, Niacin und Folsäure. Sie werden aber meistens erst durch klinische Ausmaße in ihrer schweren Form erkannt. Wichtige Parameter in der Vitaminversorgung sind Vitamin D, C, B-Carotin, Niacin, Folsäure und Vitamin B1, B2, B6, B12. [Morley *et al.* 1995]

Mineral- und Spurenelementmangel im Alter sind meist alimentär bedingt. Zink ist hier besonders wichtig, da es auf fleischarme Kost schließen lässt, Fleisch jedoch ein Nahrungsbestandteil mit hoher Nährstoffdichte ist [Seiler *et al.* 2004]. Parameter zur Diagnose von Mangelernährung sind Zink, Eisen, Calcium, Magnesium, Kupfer und Selen.

Außerdem können Cholesterin, Triglyceride, Carnitin, C-reaktives Protein sowie die absolute Lymphozytenzahl und immunologische Hauttests Aufschluss über eine Mangelernährung geben. [Morley *et al.* 1995]

5.6. Stadien der Mangelernährung

Tabelle 5: Beschreibung der einzelnen Stadien und ihre Bestimmungsmöglichkeiten während einer Mangelernährung

Stadien	Beschreibung der Stadien	Bestimmungsmöglichkeiten
Stadium 1 Gut ernährtes Individuum	Inadäquate Zufuhr oder verschlechterte Absorption von Nährstoffen oder erhöhter Verbrauch von Nährstoffen durch den Körper	Information über die Nahrungszufuhr sammeln
Stadium 2	Entleerung der Gewebevorräte und Absinken des Plasmaspiegels von Nährstoffen	Biochemische Parameter beobachten
Stadium 3	Reduktion der enzymatischen Aktivität oder anderer biologischer Funktionen von Nährstoffen	Biochemische Parameter beobachten
Stadium 4	Verschlechterte Funktionsfähigkeit von Zellen oder physiologischen Systemen	Biochemische Parameter / klinische Parameter beobachten
Stadium 5 Fehlernährtes Individuum	Klinische Schädigung	klinische Parameter beobachten
Stadium 6	Morbidität/ permanente Invalidität	klinische Parameter beobachten
Stadium 7	Mortalität/ Mortalität nach Umweltbelastung	Todesstatistik

5.7. Quantifizierung der Mangelernährung im Alter

Das Ausmaß der Mangelernährung lässt sich anhand der Ernährungsparameter auch quantitativ erfassen.

Malnutritionsgrad:	Signifikant	Schwer
Gewichtsabnahme in 1 Woche	1-2%	>2%
1 Monat	5%	>5%
3 Monaten	7,5%	>7,5%
unbestimmte Zeit	10-20%	>20%

Malnutritionsgrad:	Norm	Mild	Mäßig	Schwer
Albumin g/l	40-35	35-32	32-28	<28
BMI	20-25	17,5-20	<17,5	<14

[Morley *et al.* 1995]

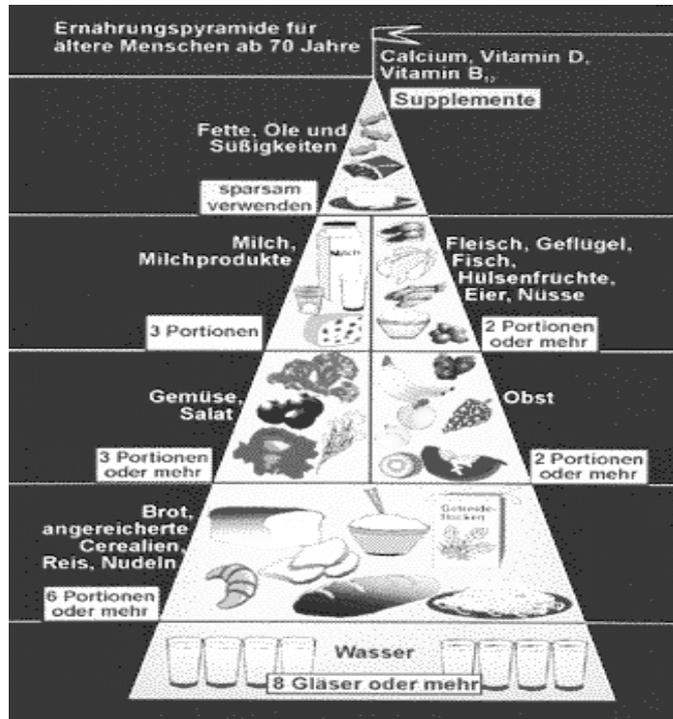
6. Ernährungsempfehlungen im Alter

Alle Empfehlungen sollten grundsätzlich einfach und leicht verständlich formuliert werden. Die Mahlzeiten sollten abwechslungsreich gestaltet werden, schonend und fettarm zubereitet und dem veränderten Energiebedarf angepasst werden. Die Lebensmittel sollten eine hohe Nährstoffdichte aufweisen, wie zum Beispiel Obst, Gemüse, Vollkornprodukte, fettarme Milchprodukte und mageres Fleisch. Wichtig für alte Menschen ist der Genussfaktor und dass die Nahrung verzehrt werden kann. Die Flüssigkeitszufuhr sollte bei 1,5 bis 2l pro Tag liegen. Außerdem ist körperliche Bewegung von großer Bedeutung [Volkert 2000b].

Die Nahrungsaufnahme sollte regelmäßig und in kleinen Portionen erfolgen. Auch eine passende und bekannte Umgebung, sowie Gesellschaft bei den Mahlzeiten können einen positiven Effekt haben. Auf genügend Ballaststoffe in der Nahrung ist zu achten um Obstipation zu vermeiden.

Besonders zu achten ist auf eine ausreichende Versorgung mit Wasser, Proteinen, Vitaminen A, D, E, C, B und Elektrolyten. [Suter 2005]

Abb. 4: Wünschenswerte Verteilung der Lebensmittel im Alter



Die Nährstoffdichte sollte hoch sein und die Nahrung sollte einen hohen Anteil an Ballaststoffen und Flüssigkeit enthalten. Getreideprodukte wie Brot, Frühstückscerealien, Reis oder Nudeln sollten mindestens sechs Mal am Tag verzehrt werden. Gemüse sollte drei, Obst zwei Mal am Speiseplan stehen. Senioren sollten drei verschiedene Milchmahlzeiten zu sich nehmen und mindesten zwei Mal Fisch, Fleisch, Eier oder Hülsenfrüchte um den Proteinbedarf zu decken. Die Fahne auf der Pyramide soll an Supplemente erinnern, da Vitamin D oder B12 und auch Calcium oft nicht ausreichend über die Nahrung zugeführt werden kann. [Russel 1999]

Tägliche Lebensmittelauswahl [DGE 1997]

Getreideprodukte	täglich	5-6 Scheiben Brot 1 Portion Reis/Teigwaren/Kartoffeln
Gemüse	täglich	1 Portion gegartes Gemüse 1 Portion rohes Gemüse 1 Portion Salat
Obst	täglich	2 Stück oder Säfte
Getränke	täglich	1,5-2l Wasser, Säfte, Tee, Kaffee, Suppen
Milchprodukte	täglich	2 Portionen Milch, Joghurt, Käse
Seefisch	wöchentlich	1-2 Portionen
Fleisch	wöchentlich	2-3 Portionen
Wurst	wöchentlich	2-3 Portionen
Eier	wöchentlich	bis 3 Stück
Fette und Öle	täglich	2 Teelöffel hochwertiges Pflanzenöl Max. 30g Koch- und Streichfett
Zucker oder Honig	täglich	4-6 Teelöffel

Tägliche Mindestaufnahme im hohen Alter

- 1 warme Mahlzeit
- 1 Stück Obst
- 1 Portion Gemüse oder Salat
- 1 Glas Milch und Joghurt, Quark oder Käse
- 1 Scheibe Vollkornbrot
- 1,5-2l Flüssigkeit
- Fleisch, Fisch, Eier

[Schlierf *et al.* 1999]

7. Nahrungssupplemente

Supplemente dienen dazu bekannte Ernährungsdefizite zu korrigieren, sollen jedoch nicht als ein Ersatz für eine richtige Ernährung gesehen werden, sondern vielmehr als ein Medikament. [Leitzmann *et al.* 2001]

Zur Behandlung von kranken, unterernährten Patienten oder für Patienten mit Kau- und Schluckstörungen sind Nahrungssupplemente unabdingbar.

Es stehen orale, enterale oder parenterale Ernährungstherapien zur Verfügung. Bei einem gesunden Magen-Darm-Bereich wird grundsätzlich orale Ernährungstherapie vorgezogen. [Eisenbart *et al.* 1999]

Drohende und manifeste Mangelernährung sind bereits Indikationen für enterale Ernährungstherapien und sollten in einem frühen Stadium der Mangelernährung begonnen werden. Ziele der Nahrungssupplemente sind die Energieaufnahme zu steigern, den Ernährungszustand zu verbessern, Liegedauer zu verkürzen und die Mortalität zu senken.

Auch bei dementen Patienten im frühen und mittleren Stadium werden orale Supplemente empfohlen, da hier oft auf Nahrung vergessen wird oder die Patienten tageweise nicht essen wollen. Auswirkungen auf die funktionellen Parameter wurden allerdings noch nicht ausreichend untersucht.

[Volkert *et al.* 2004]

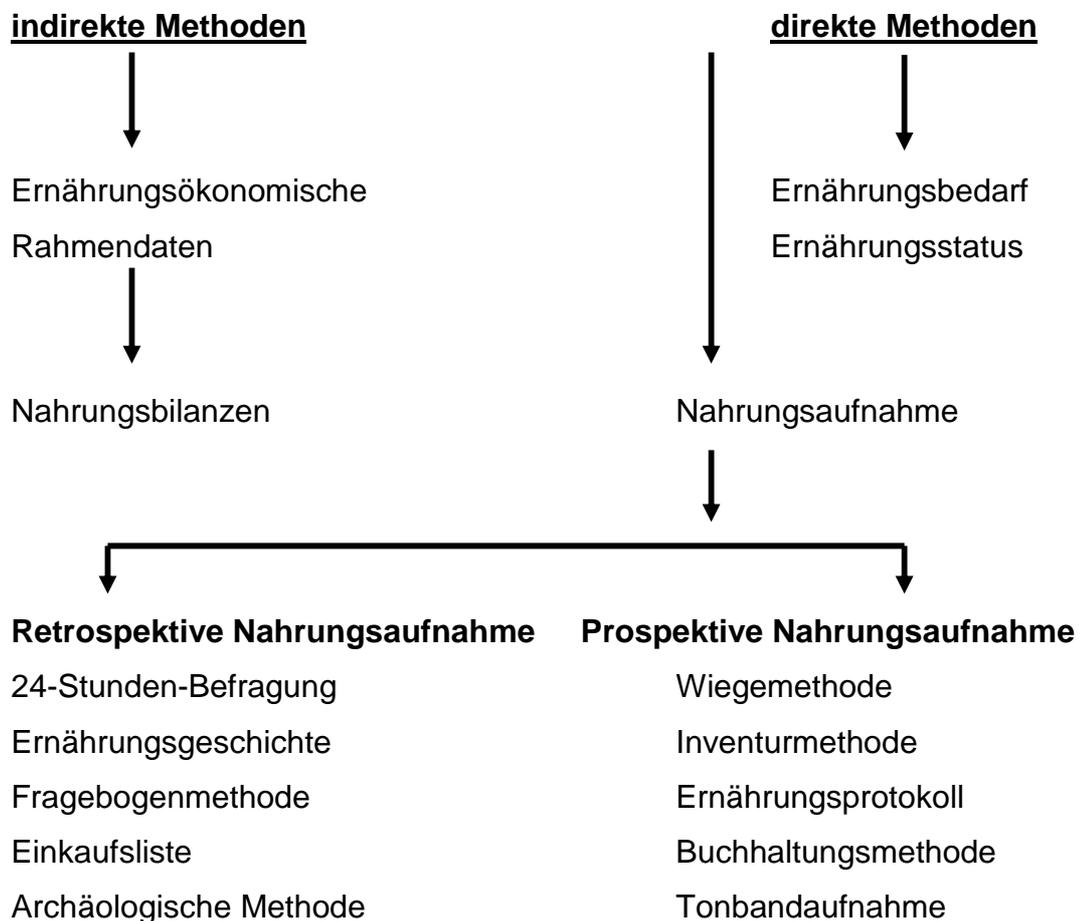
8. Methoden zur Ernährungserhebung

Ziel dieser Methoden ist es zum einen Ernährungsverhalten zu beschreiben und zu analysieren, den Ernährungszustand abzuschätzen, einen Zusammenhang zwischen Ernährung und Krankheit zu erforschen und zum anderen politische und volkswirtschaftliche Maßnahmen zu planen. [Sichert *et al.* 1982]

Man unterscheidet indirekte und direkte Methoden.

Bei den **indirekten Methoden** wird schon bestehendes Datenmaterial, wie zum Beispiel aus den Nahrungsbilanzen, neu ausgewertet. Rahmendaten, demographischen, geographischen oder soziokulturellen Ursprungs, werden als Hilfe zur Interpretation der Nahrungsbilanzen herangezogen.

Bei den **direkten Methoden** wird die Nahrungsaufnahme bestimmt, um die Nährstoffversorgung der Bevölkerung, anhand von retrospektiven (zurückliegenden) oder prospektiven (gegenwärtigen) Methoden zu beurteilen.



[Sichert *et al.* 1982]

24-Stunden-Befragung: Einzelpersonen werden unangekündigt zu ihrem Verzehr und den Verzehrgewohnheiten in den letzten 24 Stunden befragt. Die Nährstoffaufnahme wird anhand von Nährwerttabellen aus den angegebenen Mengenangaben errechnet.

Diese Methode ist schnell und einfach an großen Gruppen durchführbar, beeinflusst den Probanden nicht in seinen Verzehrgewohnheiten, aber die Genauigkeit ist von der Erinnerung des Befragten abhängig.

Ernährungsgeschichte: Mit dieser Methode können die Ernährungsgewohnheiten meist der letzten drei Monate und Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krankheit untersucht werden. Die Methode ist günstig, geeignet für ein großes Kollektiv und Verzehrgewohnheiten werden nicht beeinflusst, sie ist aber von Erinnerungsvermögen und der Richtigkeit der Aussagen der Probanden abhängig.

Fragebogenmethode: Hierbei wird auf die Qualität der Ernährung Wert gelegt. Entweder werden die Bögen per Post verschickt, was den Rücklauf eher negativ beeinflusst oder persönlich verteilt, was eine genaue Erläuterung ermöglicht und Missverständnisse verhindern kann. Werden die Fragen mit vorgegebenen Antworten gestellt, ermöglichen diese eine EDV-Auswertung und die Befragung eines großen Kollektivs.

Einkaufslisten: Die für den Einkauf zuständige Person schätzt den Verzehr meist der letzten Woche, wodurch anhand von Nährwerttabellen die Nährstoffaufnahme ermittelt wird. Durch diese Methode können typische Ernährungsmuster untersucht werden, jedoch nicht der genaue Verzehr der einzelnen Personen im Haushalt.

Archäologische Methode: Hier wird versucht anhand von Verpackungen, Kassenzetteln und Speiseresten auf den Verzehr zu schließen. Diese Methode ist allerdings ungenau, da Reste auch an Haustiere verfüttert oder im WC entsorgt werden können.

Wiegemethode: Alle Lebensmittel werden vor dem Verzehr gewogen und notiert, nicht Verzehrtes wird zurück gewogen. Die Dauer beträgt meist drei oder sieben Tage. Durch diese Methode kann die Nährstoffzufuhr Einzelner und bestimmter Personengruppen genau bestimmt werden. Ein Problem stellt meist der Außer-Haus-Verzehr dar, da die Mengen nur geschätzt werden können. Außerdem kann es durch die Protokollierung der eigenen Nahrung zu Veränderungen in den Ernährungsgewohnheiten kommen, daher empfiehlt sich eine Anlaufphase von zwei bis drei Tagen. Die Methode ist aufwendig, kostenintensiv und belastend für die Teilnehmer.

Inventurmethode: Der Verzehr eines Haushalts wird anhand des Lebensmittelverbrauchs abzüglich der Reste und des Abfalls über meist einen Zeitraum von einer Woche untersucht. Alle Lebensmittelvorräte und die Anzahl der Personen und auch Gäste müssen notiert werden. Diese Vorgehensweise eignet sich gut für Ernährungserhebungen von Gruppen, insbesondere von Familien. Auch bei dieser Methode kann es durch die Aufzeichnung zu Verfälschungen der Ernährungsgewohnheiten kommen.

Ernährungsprotokoll: Anders als beim Wiegeprotokoll wird der tägliche Verzehr nur in haushaltsüblichen Mengenangaben protokolliert, wenn möglich unter Verwendung einheitlichen Messgeschirrs um die Genauigkeit zu erhöhen. Ein Nachteil dieser Vorgehensweise ist die Beeinflussbarkeit der Gewohnheiten, es ist jedoch kostengünstiger und weniger belastend für die Probanden als ein Wiegeprotokoll.

Buchhaltungsmethode: Es werden alle während eines Monats verbrauchten Lebensmittel in handelsüblichen Mengen mit ihrer Herkunft notiert. Die Abfälle werden meist nur aufgrund von Erfahrungswerten geschätzt. Diese Methode eignet sich für statistische Untersuchung für die Wirtschaft, für Institutionen wie Krankenhäuser und Pflegeheime und für den Vergleich mehrerer Haushalte, ist aber ungenau.

Tonbandaufnahme: Hier wird der aktuelle Nahrungsverzehr nur auf ein Tonband gesprochen, was die Protokollierung des auswärtigen Verzehrs erleichtert und Erinnerungsfehler ausschließt, aber die Untersuchung und Auswertung im Nachhinein zeitaufwendig macht. [Elmadfa 2004]

9. Material und Methoden

9.1. Studiendesign

Ziel dieser Arbeit war es die Nährstoffversorgung geriatrischer Patienten in einem Altersheim für Demenzkranke zu erheben, und zu beurteilen ob eine Ballaststoffdiät von positivem Nutzen sein kann.

Die Studie wurde mit Hilfe des Instituts für Ernährungswissenschaften unter Leitung von Prof. Ibrahim Elmadfa, in Zusammenarbeit mit dem Altersheim „Haus der Barmherzigkeit“ unter Leitung von Dr. Giesinger und mit der Unterstützung der Firma Nutricia durchgeführt.

Zur Erhebung der Nährstoffzufuhr diente das 3-Tage-Wiegeprotokoll.

Die Daten für die Voranamnese wurden mittels Mini Nutritional Assessment (MNA) eingeholt, das auf den Leitlinien für Ernährungsscreenings der European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) beruht. Dieses dient dazu das Risiko für ein Auftreten von Mangelernährung frühzeitig zu erfassen. Für die Betreuung alter Menschen wird das Mini Nutritional Assessment (MNA) empfohlen, da es lediglich sechs Fragen umfasst, resultiert daraus ein Risiko für Mangelernährung, ist ein vollständiges Screening mit 18 Fragen angebracht. [Vellas, *et al.* 1999]

Zur Berechnung des BMI und als Kontrolle für die allgemeine Situation der Patienten wurden alle zwei Monate die Gewichtsdaten gemessen und notiert. Dieser Gewichtsverlauf wurde für die Studie übernommen um die Richtigkeit des Wiegeprotokolls zu überprüfen.

Die Studie wurde von Anfang Dezember 2004 bis Ende Februar 2005 im Pflegehospital „Haus der Barmherzigkeit“ in der Vinzenzgasse im 18. Wiener

Gemeindebezirk durchgeführt. Das Heim war zu diesem Zeitpunkt 130 Jahre alt und wurde noch im Jahr 2005, nachdem alle Patienten in ein neues Heim übersiedelt wurden, geschlossen. Das Haus der Barmherzigkeit ist auf interdisziplinäre Langzeit-Betreuung spezialisiert, auf 11 Stationen mit je ca. 40 Patienten versehen zwei Ärzte 24 Stunden Dienst.

Am Beginn der Studie mussten Einverständniserklärungen der teilnehmenden Patienten unterschrieben und eingesammelt werden, da einige Personen nicht mehr in der Lage waren selbst zu unterschreiben, musste das Einverständnis der Angehörigen eingeholt werden.

Beim ersten Wiegeprotokoll-Termin war die volle Anzahl der Studienteilnehmer nicht erreicht, da noch nicht alle Einverständniserklärungen unterzeichnet waren. Die behandelnde und an der Studie mitwirkende Ärztin hatte bereits im Voraus Patienten dahingehend befragt, ob sie an der Studie teilnehmen wollen. Da sie beim Einsammeln der Unterschriften jedoch nicht anwesend war, wollten viele Patienten ihr Einverständnis nicht mehr geben, es wurden somit nur die Mahlzeiten der zu diesem Zeitpunkt schon mit der Studie einverständenen Probanden gewogen.

Zudem war das Personal skeptisch, dass dessen Arbeitsablauf durch das Wiegen der Mahlzeiten zu stark gestört würde, weshalb es auch von dessen Seite begrüßt wurde, dass zu Beginn der Studie noch nicht alle Mahlzeiten gewogen wurden.

Nach der Erhebung des Wiegeprotokolls wurden den einzelnen Patienten Nummern von 100001 bis 100060 zugeteilt, die nicht mit ihrer Person in Zusammenhang standen, um bei der Auswertung ihre Anonymität zu gewährleisten und die Eingabe der Daten nicht zu beeinflussen.

9.2. Studienkollektiv

Gemäß der Intention-to-treat Statistik, gaben 45 Patienten mit ihrer Unterschrift ihr Einverständnis an der Studie teilzunehmen. Ihr Alter lag zwischen 57 und 100 Jahren, im Mittel waren sie 86 Jahre alt.

Für die Interventionsdiät wurden die Patienten in drei Gruppen aufgeteilt:

1. Stimulance-Diät-Gruppe
2. Hafer-Diät-Gruppe
3. Kontroll-Gruppe

Jede Gruppe war mit je 15 Personen angesetzt.

Der Intention-to-treat Statistik folgend, schieden während der Studie drei Patienten der Stimulance-Gruppe aus, aufgrund schlechten Allgemeinzustandes bzw. Unverträglichkeit des Produktes, was sich mit starken Blähungen bemerkbar machte.

Alle Patienten litten unter Demenz, stark eingeschränkter Beweglichkeit – meist nur von Bett zum Stuhl – und unter Verdauungsproblemen, die den regelmäßigen Einsatz von Laxantien notwendig machten.

Tabelle 6: Studienkollektiv

	Männer	Frauen	Anzahl insgesamt	mittleres Alter
Stimulance-Gruppe	7	5	12	87
Hafer-Gruppe	2	13	15	86
Kontroll-Gruppe	6	9	15	85

9.3. Durchführung der Voranamnese

Das MNA diene als Vortest zur Beurteilung des Ernährungsstatus und als Ansatzpunkt für eine Intervention. Durch das gegebene Krankheitsbild war damit zu rechnen, dass möglicherweise eine Mangelernährung vorliegen könnte, was durch die Ergebnisse aus der Voranamnese nochmals bestätigt werden sollte.

Die Fragen umfassten Alter, Größe, Gewicht und Höhe des Gewichtsverlustes, psychische und physische Situation, Krankheitsbild und Lebenssituation. Maximal konnten 14 Punkte erreicht werden, die Anzahl, ab der die Gefahr einer Mangelernährung vorliegt, war mit 11 oder weniger Punkten festgesetzt. Die Voranamnese wurde durch die Daten der Krankenakten mit Hilfe der Oberschwwestern und der Ärzte erhoben.

9.4. Durchführung des Wiegeprotokolls

Zur Beurteilung des Ernährungszustandes wurde die Nahrungsaufnahme drei Mal mittels 3-Tage-Wiegeprotokoll innerhalb von drei Monaten ermittelt:

1. im Dezember 2004 - vor dem Beginn der Intervention mittels Hafer bzw. Stimulance-Produkt.
2. Ende Jänner 2005 - während der Interventionsdiät
3. Ende Februar 2005 - vor dem Absetzen der diätetischen Maßnahmen

Alle Nahrungsmittel, einschließlich aller Getränke, wurden zu den Hauptmahlzeiten und ebenso zu den Zwischenmahlzeiten gewogen. Die einzelnen Mahlzeiten wurden vom Pflegepersonal verteilt. Während der Essensausgabe wurde mittels tragbarer digitaler Waagen die Speisemenge von geschultem Personal gewogen - jede Beilage einzeln und für jeden Patienten extra.

Das nicht verzehrte Essen wurde zurück gewogen und auf den Protokollen von der ursprünglichen Menge abgezogen und notiert.

9.5. Interventionsdiät

1. Hafer-Diät

Die verwendeten Haferkleie Flocken sind weiche, leicht lösliche Flocken aus den äußeren Teilen des Haferkorns mit Randschichten und Keim und gelten als Lebensmittel.

Laut Packung enthalten 100g Haferkleie:

8,3 g nicht verdauliche fermentierbare und

9,7 g nicht verdauliche, nicht fermentierbare Kohlenhydrate

Die Haferkleie wurde von der Firma „Koelln-Flocken“ in Hamburg zur Verfügung gestellt.

2. Stimulance-Diät

Das Produkt Stimulance gilt als Nahrungssupplement und besteht aus sechs verschiedenen, nicht verdaulichen Kohlenhydraten: Resistente Stärke, Inulin und Oligofruktose, Gummi arabicum: (E 414 Akaziengummi), Soja-Polysaccharide und Cellulose.

Laut Packung enthalten 100g Stimulance:

46 g nicht verdauliche, fermentierbare und

30 g nicht verdauliche, nicht fermentierbare Kohlenhydrate

Die Normalkost wurde mit den Haferflocken bzw. mit dem Stimulance-Produkt in Form von Müsli, Trinkmilch, verschiedener Kuchen und Puddings, oder untergerührt in der Mittagssuppe ergänzt.

Die durchschnittlich verabreichte Ballaststoffmenge für die jeweilige Gruppe entsprach: in der Gruppe der Stimulance-Diät: 9,2g Ballaststoffe pro Tag und in der Gruppe der Hafer-Diät: 5,5g Ballaststoffe pro Tag.

9.6. Statistische Auswertung

Die Nährstoff- und Energieberechnung erfolgte mit Hilfe des Computerprogramms der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) auf der Grundlage des Bundeslebensmittelschlüssels BLS 2.1.

Nicht vorhandene Speiserezepte wurden mit Hilfe der Diätassistentin und der Küche des Heims „Haus der Barmherzigkeit“ eruiert und in das Programm nachgetragen.

Neue Lebensmittel und Produkte, wie das Ballaststoffgemisch Stimulance oder die Nährlösungen und Nährpuddings, die auf Anweisung der Ärzte verabreicht wurden, wurden anhand der Nährwerttabellen laut Packung und Herstellerinformation hinzugefügt.

Die gesammelten Daten wurden nach ihrer Eingabe in das Computerprogramm Statistical Package for the Social Sciences, SPSS für Windows 15.1. Incorp. Chicago Ill., USA transferiert und ausgewertet. [Bühl *et al.* 2000]

Die Voranamneseprotokolle und die Gewichtsverlaufprotokolle wurden direkt in das Programm SPSS eingegeben und analysiert.

Die Daten aus den Wiegeprotokollen wurden mit dem KS-Test auf Normalverteilung geprüft, da alle Daten normal verteilt waren, konnten für die Analyse parametrische Tests angewandt werden.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen wurden nicht auf Signifikanz geprüft, da zu wenige Stichproben vorhanden waren. So wurde jeweils die Signifikanz der Mittelwerte von aufgenommenen Nahrungsbestandteilen zu den jeweiligen DACH Referenzwerten mittels T-Test bei einer Stichprobe berechnet. Als Niveau der Irrtumswahrscheinlichkeit galten 5%, 1% und 0,1%

$p < 0,05$	* signifikant
$p < 0,01$	** hoch signifikant
$p < 0,001$	* **höchst signifikant

10. Ergebnisse

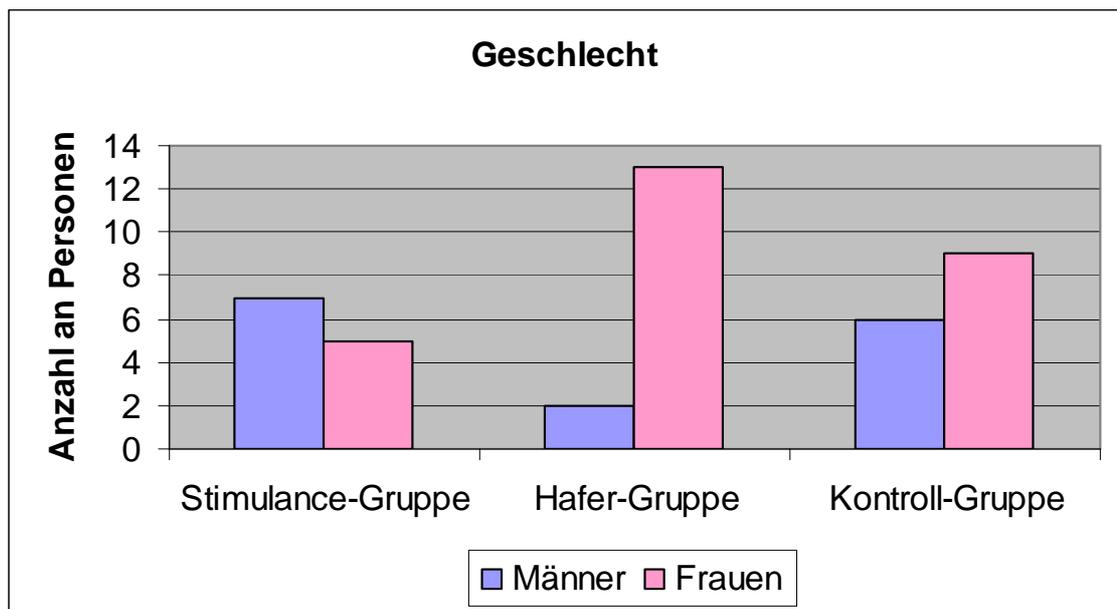
10.1. Auswertung der Voranamnese

10.1.1. Geschlecht

Tabelle 7: Geschlechterverteilung innerhalb der Gruppen

	Männer	Frauen	insgesamt
Stimulance-Gruppe	7	5	12
Hafer-Gruppe	2	13	15
Kontroll-Gruppe	6	9	15
Insgesamt	15	27	42

Abb. 5: Geschlechterverteilung innerhalb der Gruppen



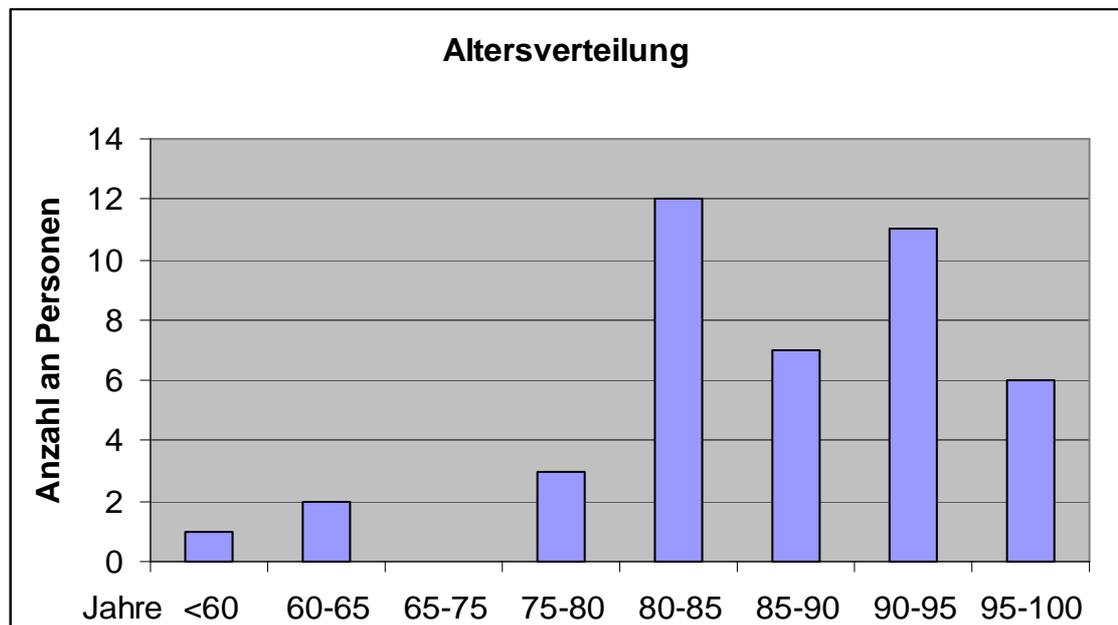
Die Stimulance-Gruppe setzte sich aus sieben Männern und fünf Frauen zusammen, die Hafer-Gruppe kam auf zwei Männer und dreizehn Frauen, während die Kontroll-Gruppe sechs Männer und neun Frauen enthielt.

10.1.2. Alter

Tabelle 8: Altersverteilung des Gesamtkollektivs

	Alter [Jahre]	Anzahl an Personen
	<60	1
	60-65	2
	65-75	0
	75-80	3
	80-85	12
	85-90	7
	90-95	11
	95-100	6
insgesamt		42
mittleres Alter	86 Jahre	

Abb. 6: Altersverteilung des Gesamtkollektivs



Die Patienten waren zwischen 57 und 100 Jahren alt, wobei das mittlere Alter bei 86 Jahren lag.

10.1.3. Frage A: Hat der Patienten einen verminderten Appetit?

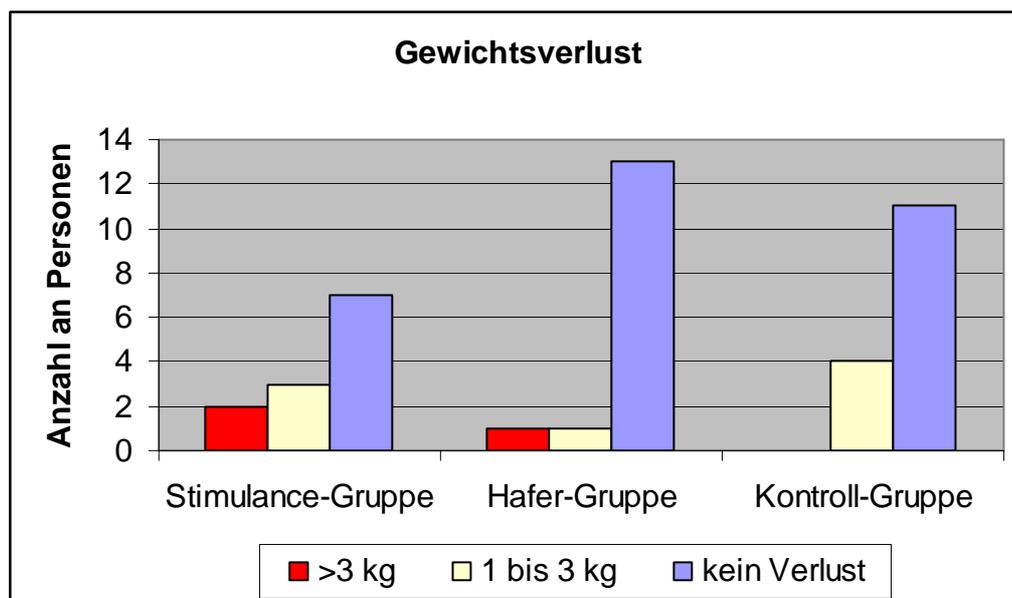
Für alle Patienten in allen drei Gruppen lag keine Anorexie vor.

10.1.4. Frage B: Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten?

Tabelle 9: Gewichtsverlust

	>3 kg	1 bis 3 kg	kein Verlust
Stimulance-Gruppe	2	3	7
Hafer-Gruppe	1	1	13
Kontroll-Gruppe	0	4	11

Abb. 7: Gewichtsverlust



Innerhalb der Stimulance-Gruppe gab es zwei Patienten mit mehr als 3kg Gewichtsverlust, drei Patienten mit 1 bis 3kg und sieben Patienten ohne Gewichtsverlust.

Innerhalb der Hafer-Gruppe war ein Patient mit mehr als 3kg Gewichtsverlust, ein Patient mit 1 bis 3kg und dreizehn Patienten ohne Gewichtsverlust.

Innerhalb der Kontroll-Gruppe gab es vier Patienten mit 1 bis 3kg und elf Patienten ohne Gewichtsverlust.

10.1.5. Frage C: Mobilität/Beweglichkeit

Die Beweglichkeit aller Patienten in allen drei Gruppen beschränkte sich ausschließlich auf „vom Bett zum Stuhl“.

10.1.6. Frage D: Akute Krankheit oder psychischer Stress in den letzten 3 Monaten?

Alle Patienten in allen drei Gruppen hatten in den drei Monaten vor der Studie akute Krankheiten.

10.1.7. Frage E: Psychische Situation

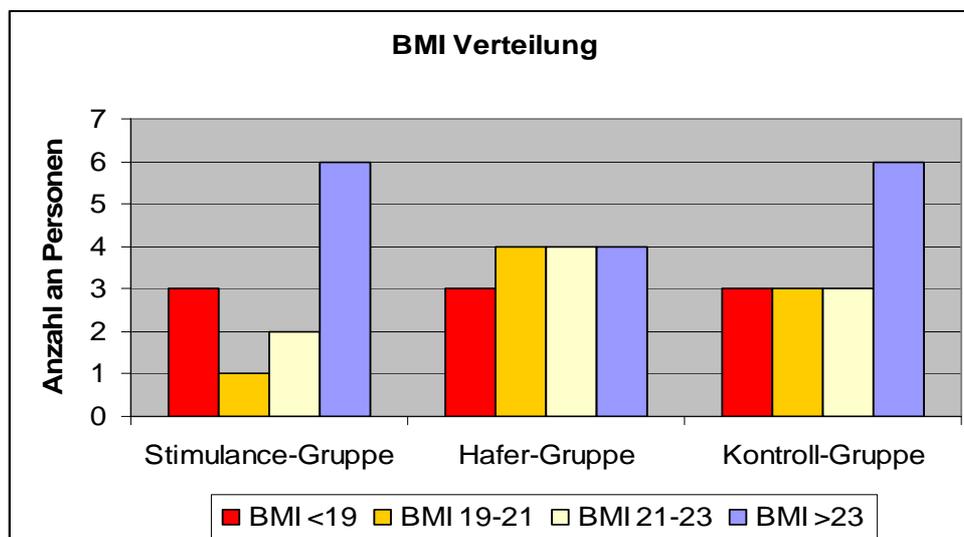
Alle Patienten in allen drei Gruppen litten an leichter Demenz oder an Depressionen.

10.1.8. Frage F: Körpermassenindex (Body Mass Index, BMI) [kg/m²]

Tabelle 10: BMI-Verteilung

	BMI <19	BMI 19-21	BMI 21-23	BMI >23
Stimulance-Gruppe	3	1	2	6
Hafer-Gruppe	3	4	4	4
Kontroll-Gruppe	3	3	3	6

Abb. 8: BMI-Verteilung



In jeder der drei Gruppen waren je drei Patienten mit einem BMI unter 19. In der Stimulance-Gruppe und in der Kontroll-Gruppe gab es 6 Patienten mit einem BMI über 23, während in der Hafer-Gruppe vier Patienten einen BMI über 23 aufwiesen.

Entsprechend BMI Beurteilung nach geriatrischen Kriterien ab 65 Jahren, laut ESPEN 2000, waren in der Stimulance- bzw. in der Kontroll-Gruppe je sechs Patienten und in der Hafer-Gruppe vier Patienten im Bereich des Normalgewichtes. Der Rest fiel in die Kategorie Risiko für Mangelernährung.

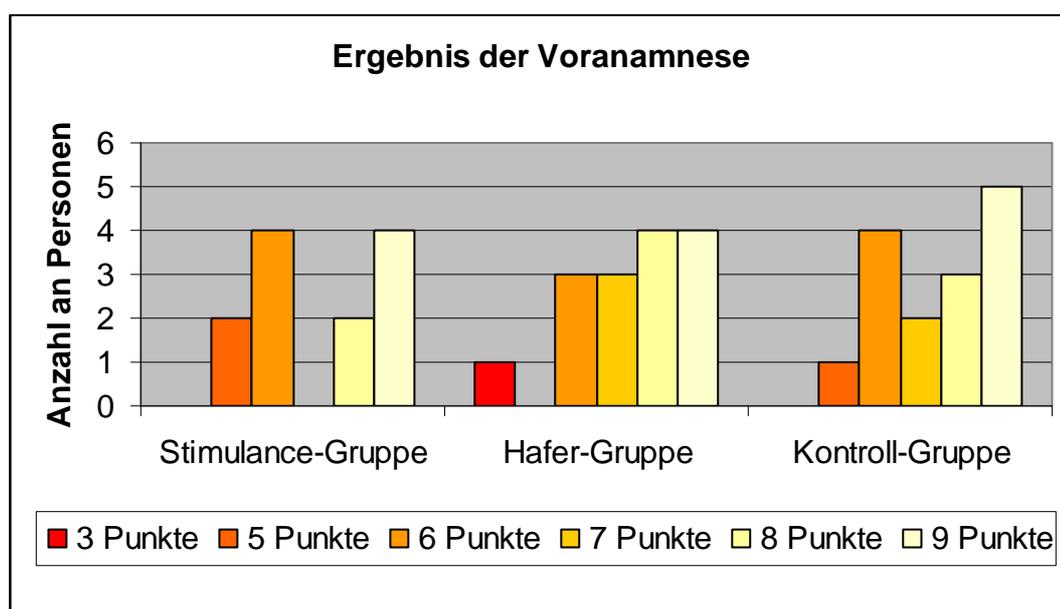
Entsprechend dem BMI Bewertungsschema laut National Research Council – USA 1985 sind alle Patienten untergewichtig.

10.1.9. Ergebnis der Voranamnese (max. 14 Punkte)

Tabelle 11: Punkteverteilung

	3 Punkte	5 Punkte	6 Punkte	7 Punkte	8 Punkte	9 Punkte
Stimulance-Gruppe	0	2	4	0	2	4
Hafer-Gruppe	1	0	3	3	4	4
Kontroll-Gruppe	0	1	4	2	3	5

Abb. 9: Punkteverteilung



Ein normaler Ernährungszustand lag bei 12 oder mehr Punkten.

Gefahr auf Mangelernährung bestand bei 11 oder weniger Punkten.

Innerhalb der Stimulanz-Gruppe erreichten zwei Patienten 5 Punkte, vier Patienten 6 Punkte, zwei Patienten 8 Punkte und vier Patienten erreichten 9 Punkte.

Innerhalb der Hafer-Gruppe gab es einen Patienten mit 3 Punkten, je drei Patienten mit 6 und 7 Punkten, und je vier Patienten mit 8 und 9 Punkten.

Die Kontrollgruppe enthielt einen Patienten mit 5 Punkten, vier mit 6 Punkten, 2 mit 7 Punkten, drei mit 8 Punkten und fünf Patienten mit 9 Punkten.

Somit bestand laut Voranamnese für alle Patienten eine Gefahr auf Mangelernährung.

10.2. Auswertung des Wiegeprotokolls

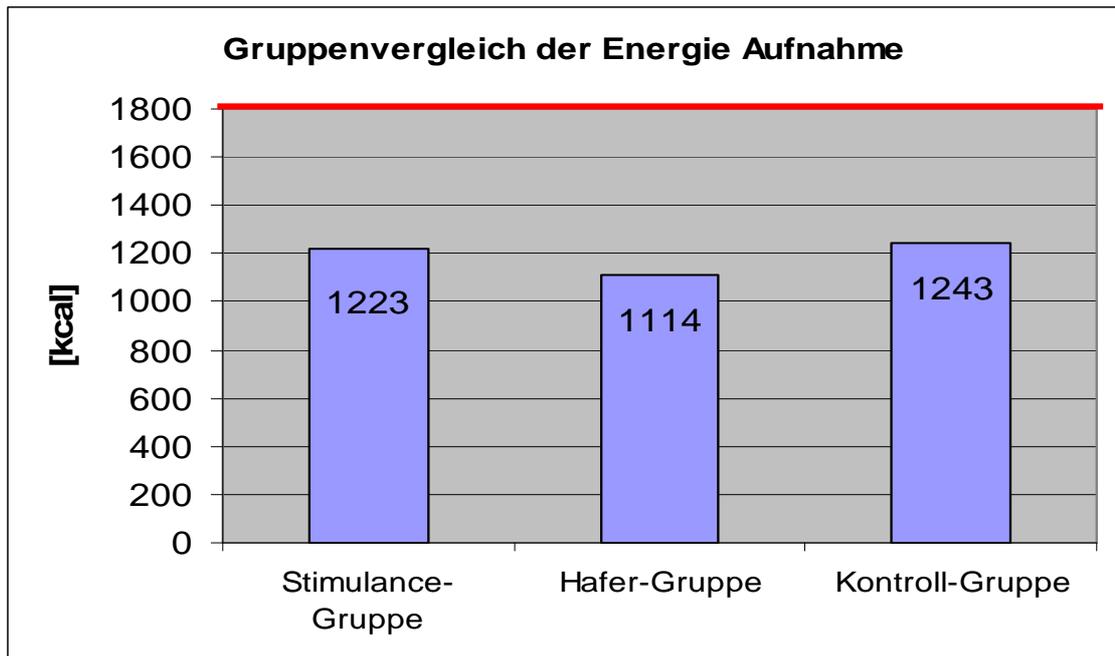
Da jede Gruppe pro Termin immer nur 12 bis 15 Patienten umfasste, wurden alle Protokolle innerhalb einer Gruppe zusammengefasst, um die Aussagekraft des Wiegeprotokolls zu erhöhen.

10.2.1. Mittelwert der Energie Aufnahme [kcal/d]

Tabelle 12: Energie Aufnahme [kcal/d]

	Stimulanz-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [kcal]	1223	1114	1243
DACH-Referenzwert [kcal]	1800	1800	1800
Signifikanz p	0,000	0,000	0,000
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	68	62	69
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 10: Energie Aufnahme [kcal/d]



Der Richtwert laut DACH für die Energie Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1800kcal, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Alle drei Gruppen lagen unterhalb des Richtwertes laut DACH.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 68%, die Hafer-Gruppe 62% und die Kontroll-Gruppe 69% des Referenzwertes.

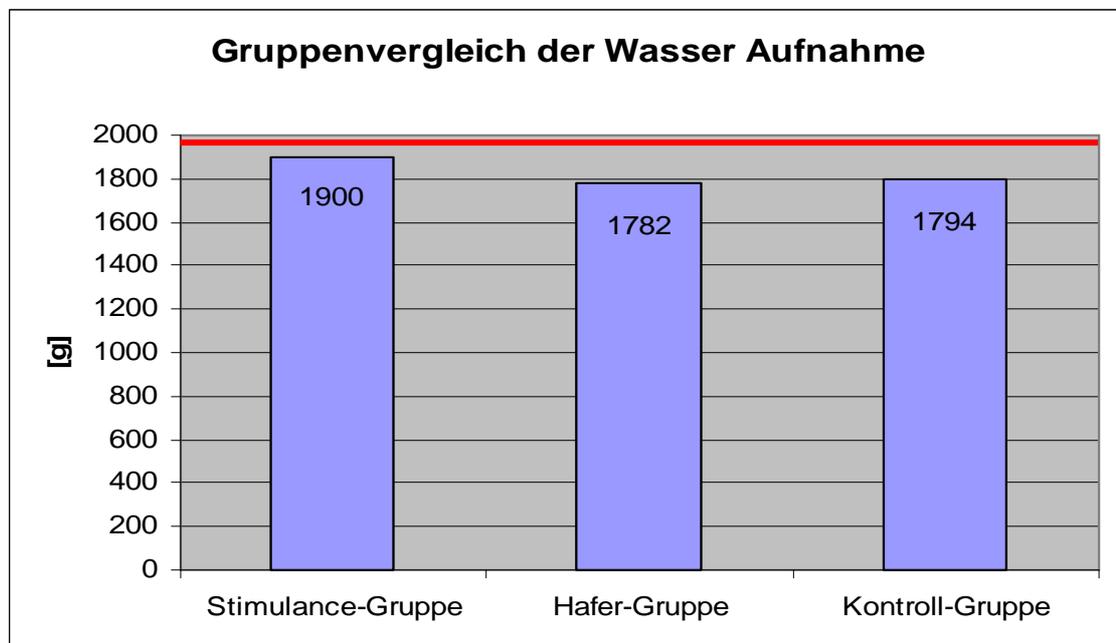
Die Abweichung vom Referenzwert ist bei allen drei Gruppen höchst signifikant: ($p < 0,001^{***}$).

10.2.2. Mittelwert der Wasser Aufnahme [g/d]

Tabelle 13: Wasser Aufnahme [g/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [g]	1900	1782	1794
DACH-Referenzwert [g]	1990	1990	1990
Signifikanz p	0,007**	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	95	90	90
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 11: Wasser Aufnahme [g/d]



Der Richtwert laut DACH für die Wasser Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1990g, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 95%, die Hafer-Gruppe und die Kontroll-Gruppe erreichten jeweils 90% des Richtwertes laut DACH.

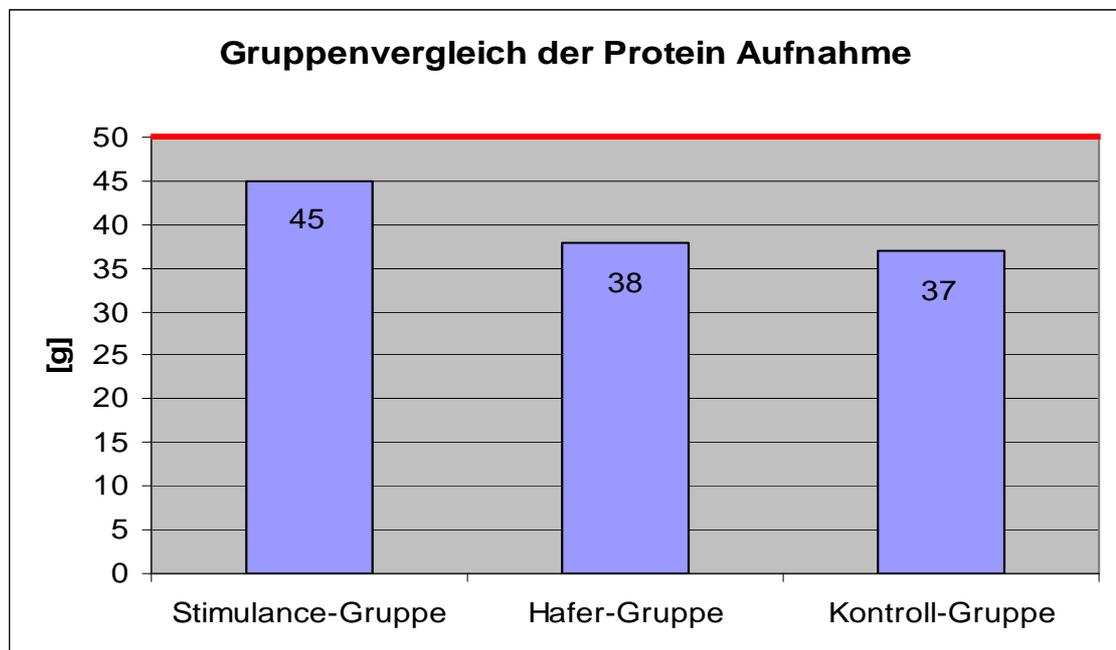
Die Abweichung der Stimulance-Gruppe zum Referenzwert ist hoch signifikant ($p < 0,01^{**}$), im Gegensatz zu höchst signifikant ($p < 0,001^{***}$) bei den anderen beiden Gruppen.

10.2.3. Mittelwert der Protein Aufnahme [g/d]

Tabelle 14: Protein Aufnahme [g/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [g]	45	38	37
DACH-Referenzwert [g]	50	50	50
Signifikanz p	0,026*	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	90	76	74
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 12: Protein Aufnahme [g/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Protein Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 50g, gekennzeichnet durch die rote Linie.

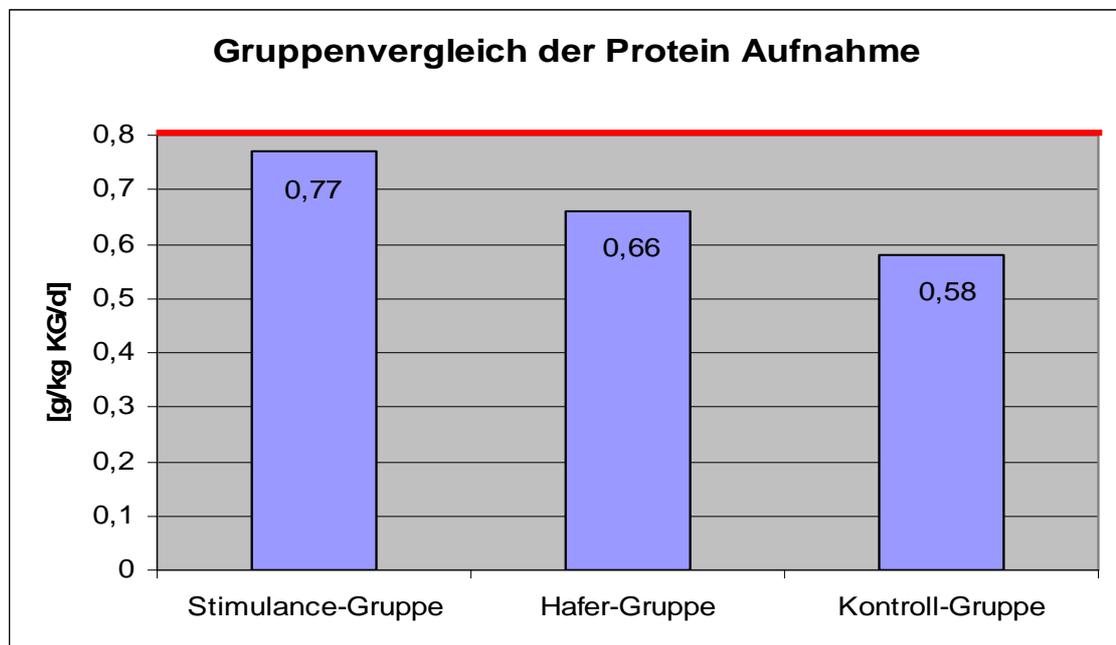
Die Stimulance-Gruppe erreichte 90% mit einem signifikanten Unterschied ($p < 0,05^*$) zu der Empfehlung laut DACH. Die Hafer-Gruppe kam auf 76 % und die Kontroll-Gruppe auf 74%, beide mit einem höchst signifikanten Unterschied ($p < 0,001^{***}$) zu der Empfehlung laut DACH.

10.2.4. Mittelwert der Protein Aufnahme [g/kg KG/d]

Tabelle 15: Protein Aufnahme [g/kg KG/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [g/kg KG]	0,77	0,66	0,58
DACH-Referenzwert [g/kg KG]	0,8	0,8	0,8
Signifikanz p	0,494	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	96	83	73
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 13: Protein Aufnahme [g/kg KG/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Protein Aufnahme pro kg Körpergewicht pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 0,8g, gekennzeichnet durch die rote Linie.

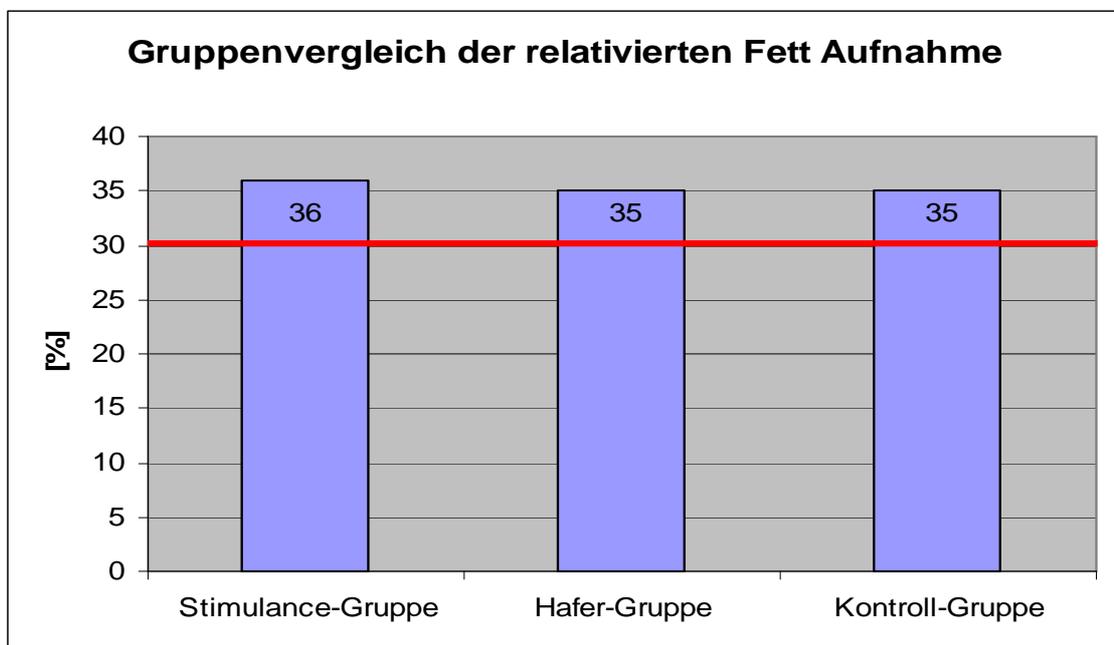
Die Stimulance-Gruppe erreichte 96%, liegt also nicht signifikant unterhalb des Referenzwertes. Die Hafer-Gruppe kam auf 83%, die Kontroll-Gruppe auf 73% der Empfehlung laut DACH und beide weichen höchst signifikant vom Referenzwert ab.

10.2.5. Mittelwert der Fett Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]

Tabelle 16: relativierte Fett Aufnahme [%/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [%]	36	35	35
DACH-Referenzwert [%]	30	30	30
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	120	117	117
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 14: relativierte Fett Aufnahme [%/d]



Der Richtwert laut DACH für die Fett Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 30% der Gesamtenergiezufuhr, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 120%, die Hafer-Gruppe und die Kontroll-Gruppe erreichten jeweils 117% des Richtwertes laut DACH.

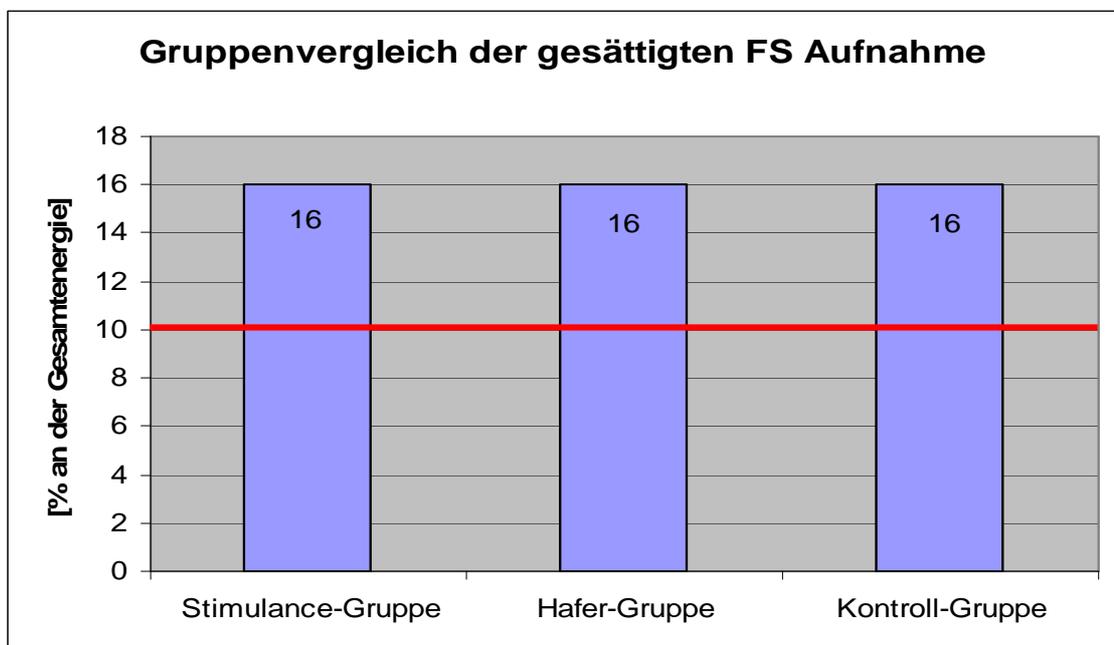
Die Abweichung aller drei Gruppen zum Referenzwert ist höchst signifikant.

10.2.6. Mittelwert der gesättigten Fettsäuren Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]

Tabelle 17: gesättigte Fettsäuren Aufnahme [%/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [%]	16	16	16
DACH-Referenzwert [%]	10	10	10
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	160	160	160
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 15: gesättigte Fettsäuren Aufnahme [%/d]



Der Richtwert laut DACH für die Aufnahme an gesättigten Fettsäuren pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 10% der Gesamtenergiezufuhr, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Alle drei Gruppen erreichten 160% des Richtwertes laut DACH.

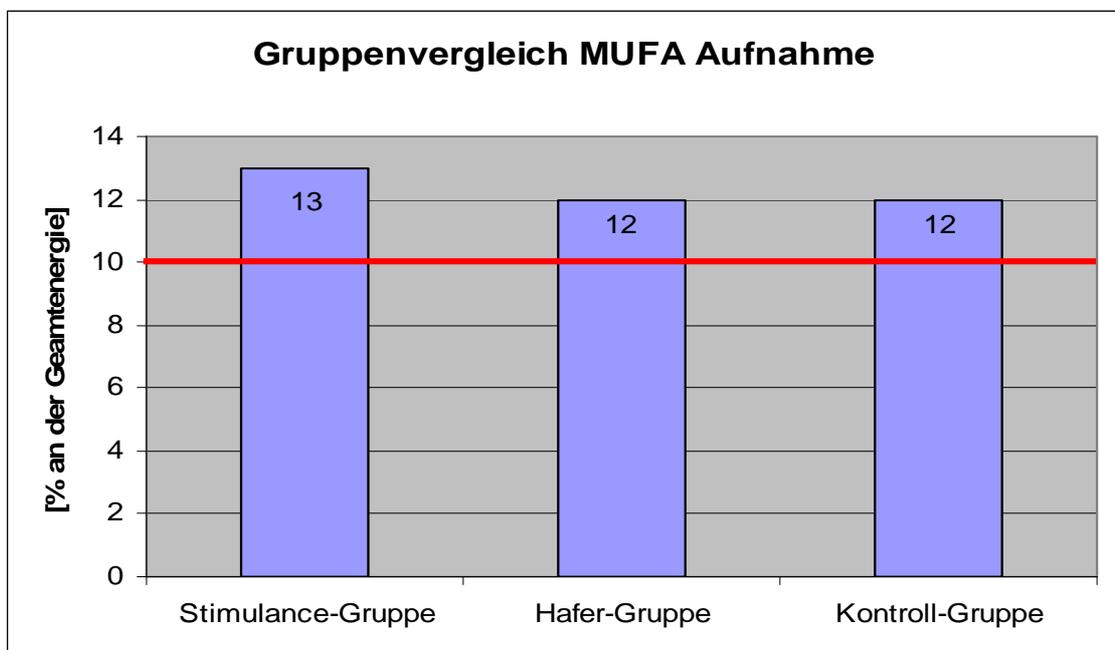
Die Abweichung aller drei Gruppen zum Referenzwert ist höchst signifikant.

10.2.7. Mittelwert der einfach ungesättigten Fettsäuren Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]

Tabelle 18: einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA) Aufnahme [%/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [%]	13	12	12
DACH-Referenzwert [%]	10	10	10
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	130	120	120
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 16: einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA) Aufnahme [%/d]



Der Richtwert laut DACH für Aufnahme MUFA (mono unsaturated fatty acids) pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 10% der Gesamtenergiezufuhr, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 130%, die Hafer-Gruppe und die Kontroll-Gruppe erreichten jeweils 120% des Richtwertes laut DACH.

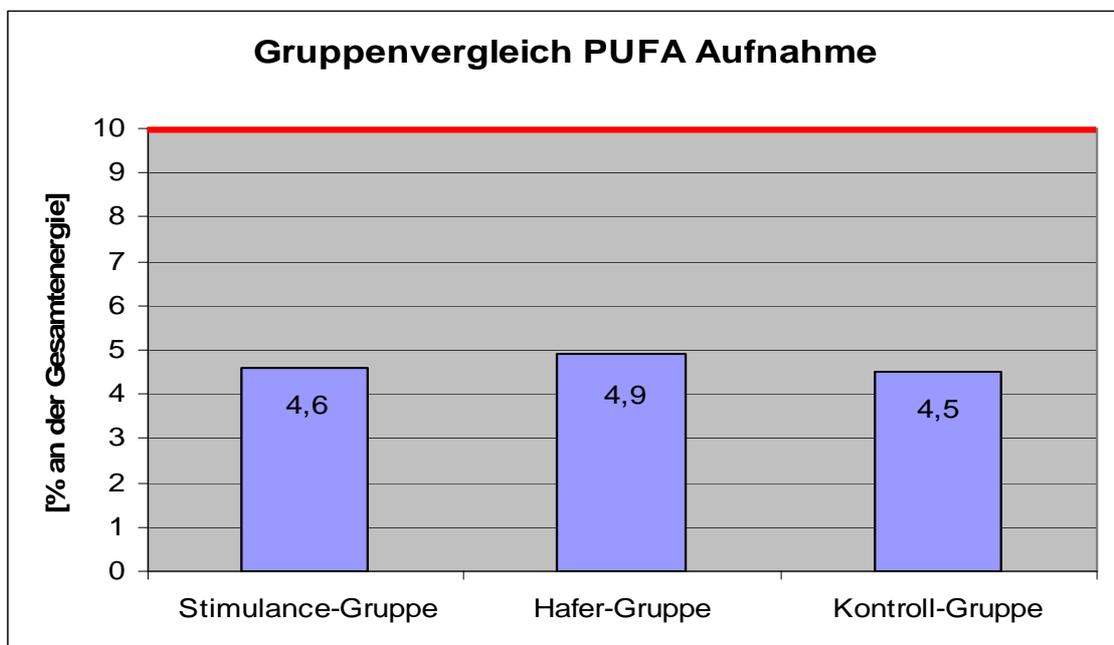
Die Überschreitung des Referenzwertes in allen drei Gruppen ist höchst signifikant.

10.2.8. Mittelwert der mehrfach ungesättigten Fettsäuren Aufnahme an der Gesamtenergie [%/d]

Tabelle 19: mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA) Aufnahme [%/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [%]	4,6	4,9	4,5
DACH-Referenzwert [%]	10	10	10
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	46	49	45
Anzahl der Protokolle	90	113	94

Abb. 17: mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA) Aufnahme [%/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Aufnahme an PUFA (poly unsaturated fatty acids) pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt normalerweise bei 7% der Gesamtenergiezufuhr, bei erhöhter Aufnahme an gesättigten Fettsäuren (FS) liegt aber auch die Empfehlung für mehrfach ungesättigte FS erhöht bei 10%, gekennzeichnet durch die rote Linie.

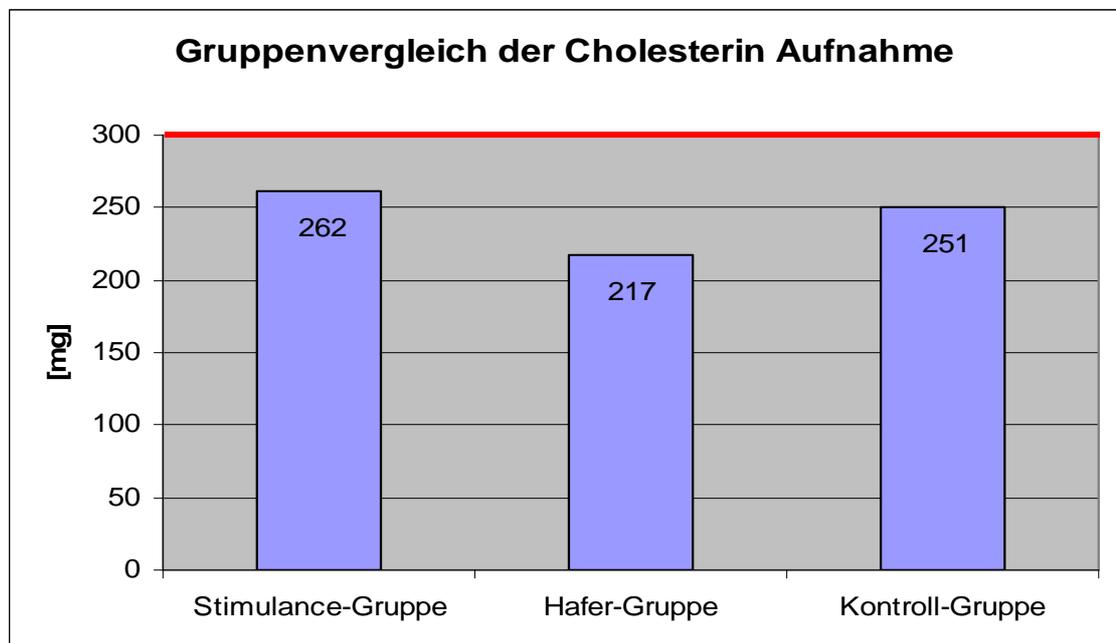
Die Stimulance-Gruppe erreichte 4,6%, die Hafer-Gruppe kam auf 4,9% und die Kontroll-Gruppe auf 4,5% der Empfehlung laut DACH, und alle weichen höchst signifikant vom Referenzwert ab.

10.2.9. Mittelwert der Cholesterin Aufnahme [mg/d]

Tabelle 20: Cholesterin Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	262	217	251
DACH-Referenzwert [mg]	300	300	300
Signifikanz p	0,002**	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	87	72	84
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 18: Cholesterin Aufnahme [mg/d]



Der Richtwert laut DACH für die Cholesterin Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 300mg, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe nahm 87%, die Hafer-Gruppe 72% und die Kontroll-Gruppe 84% des Referenzwertes laut DACH auf.

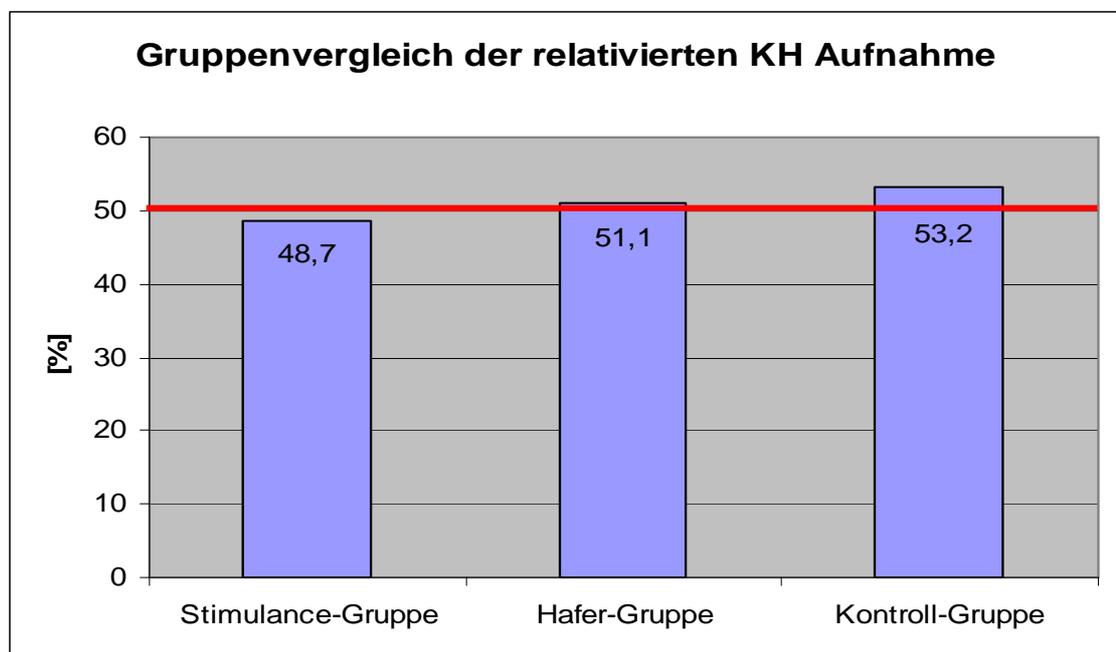
Die Stimulance-Gruppe ist hoch signifikant und die beiden anderen Gruppen höchst signifikant unterhalb des Richtwertes laut DACH.

10.2.10. Mittelwert Kohlenhydrat Aufnahme an Gesamtenergie [%/d]

Tabelle 21: relativierte Kohlenhydrat Aufnahme [%/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [%]	48,7	51,1	53,2
DACH-Referenzwert [%]	50	50	50
Signifikanz p	0,107	0,091	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	97	102	106
Anzahl der Protokolle	90	112	95

Abb. 19: relativierte Kohlenhydrat Aufnahme [%/d]



Der Richtwert laut DACH für die Kohlenhydrat Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 50% der Gesamtenergieaufnahme, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe nahm 97%, die Hafer-Gruppe 102% und die Kontroll-Gruppe 106% des Referenzwertes laut DACH auf.

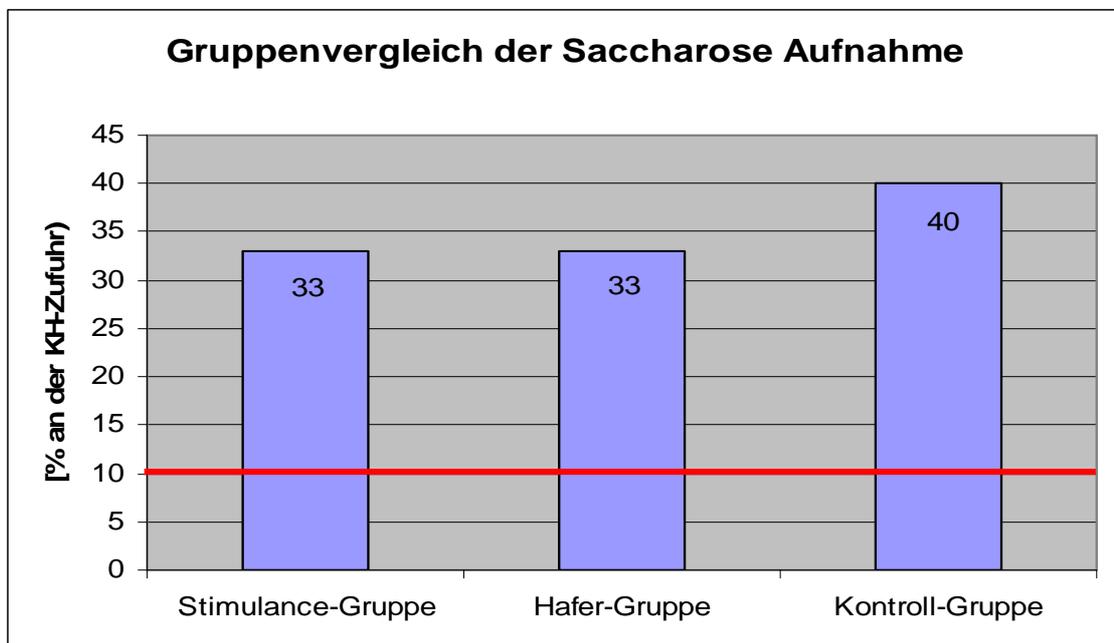
Die Abweichung der Stimulance-Gruppe und der Hafer-Gruppe ist nicht signifikant, jedoch die Kontroll-Gruppe liegt höchst signifikant oberhalb des Richtwertes laut DACH.

10.2.11. Mittelwert der Saccharose Aufnahme an Kohlenhydratzufuhr [%/d]

Tabelle 22: Saccharose Aufnahme [%/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [%]	33	33	40
DACH-Referenzwert [%]	10	10	10
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	330	330	400
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb.20: Saccharose Aufnahme [%/d]



Der Richtwert laut DACH für die Saccharose Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 10% der Kohlenhydratzufuhr, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe und die Hafer-Gruppe nahmen 330% und die Kontroll-Gruppe 400% des Referenzwertes laut DACH auf.

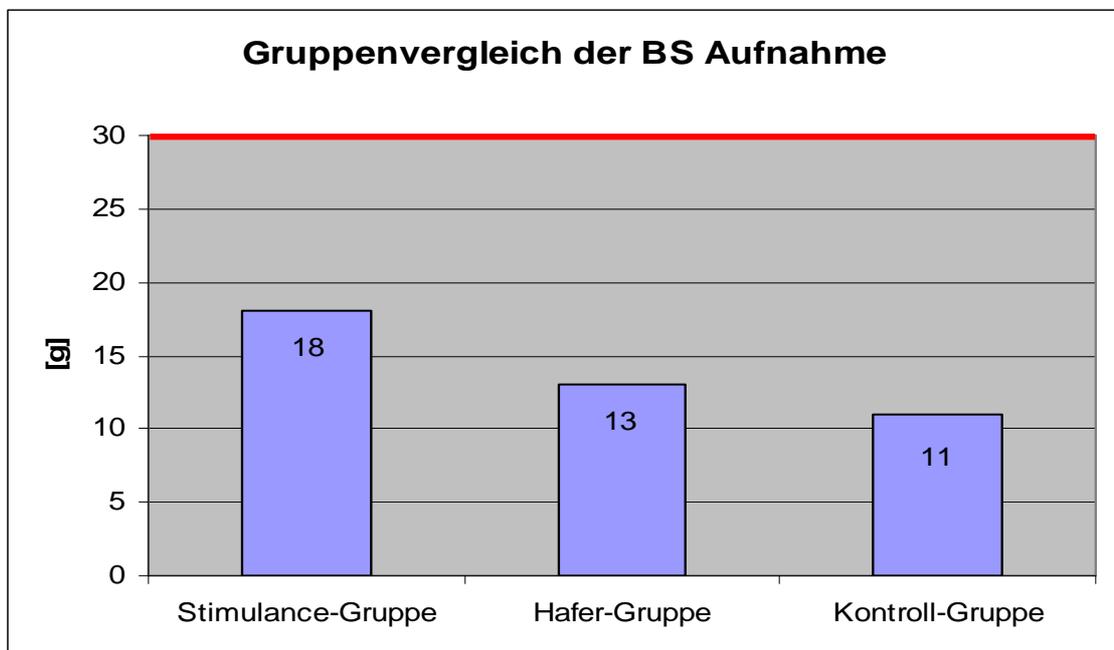
Die Abweichung aller drei Gruppen liegt höchst signifikant oberhalb des Richtwertes laut DACH.

10.2.12. Mittelwert der Ballaststoff Aufnahme [g/d]

Tabelle 23: Ballaststoff Aufnahme [g/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [g]	18	13	11
DACH-Referenzwert [g]	30	30	30
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	60	43	37
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 21: Ballaststoff Aufnahme [g/d]



Der Richtwert laut DACH für die Ballaststoff Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 30g, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe kam auf 60%, die Hafer-Gruppe auf 43% und die Kontroll-Gruppe 37% des Referenzwertes laut DACH.

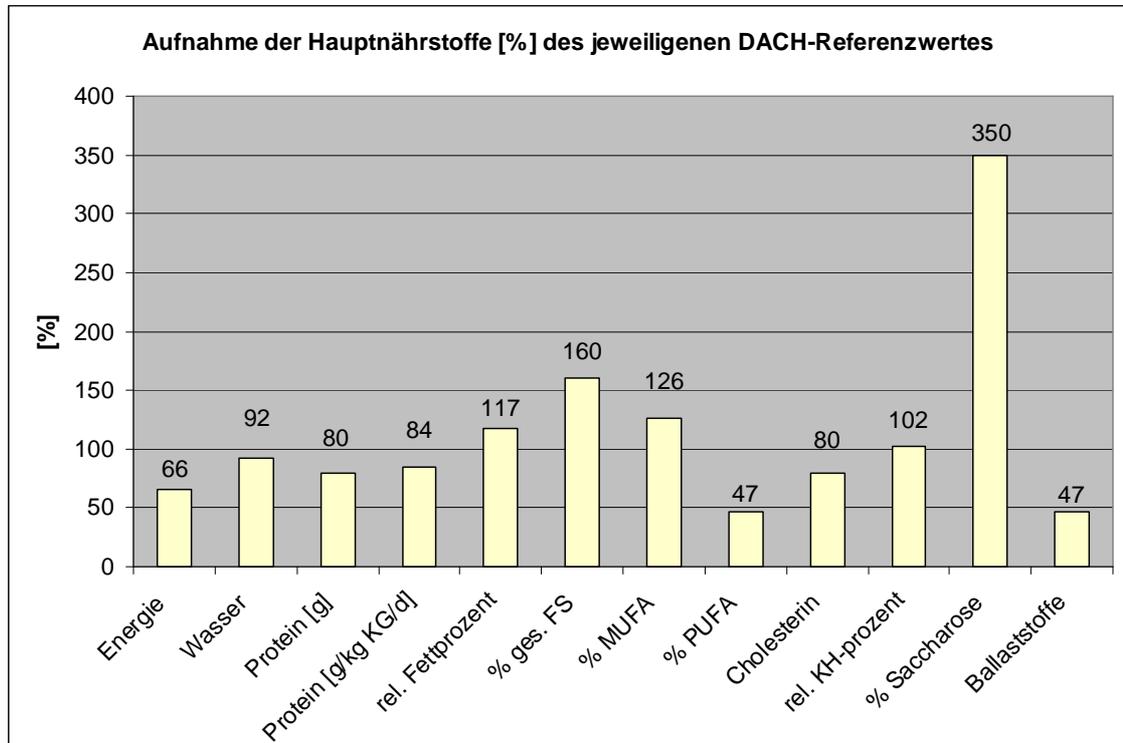
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unterhalb des Richtwertes.

10.2.13. Tägliche Aufnahme der Hauptnährstoffe [%]

Tabelle 24: Tägliche Aufnahme der Hauptnährstoffe in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes

	Mittelwert in % des DACH- Referenzwertes	Mittelwert der aufgenommenen Menge pro Tag	Signifikanz p	Anzahl der Protokolle
Energie	66%	1188	0,000***	298
Wasser	92%	1821	0,000***	298
Protein [g]	80%	40	0,000***	298
Protein [g/kg KG/d]	84%	0,67	0,000***	298
rel. Fettprozent	117%	35	0,000***	298
% ges. FS	160%	16	0,000***	298
% MUFA	126%	12,6	0,000***	298
% PUFA	47%	4,7	0,000***	297
Cholesterin	80%	241	0,000***	298
rel. KH-prozent	102%	51	0,160	297
% Saccharose	350%	35	0,000***	298
Ballaststoffe	47%	14	0,000***	298

Abb. 22: Tägliche Aufnahme der Hauptnährstoffe in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes



% Angaben für Fette beziehen sich jeweils auf Gesamtenergie
 % Angabe für Saccharose bezieht sich auf die Kohlenhydratzufuhr

Hier wurden alle Protokolle der drei Gruppen zusammengefasst und Angaben zur täglichen Aufnahme an Hauptnährstoffen in Prozent der jeweiligen DACH-Empfehlung dargestellt.

Die Ergebnisse für die Aufnahme an Energie, Wasser, Protein, PUFA Cholesterin und Ballaststoffen liegen höchst signifikant unterhalb der Empfehlungen laut DACH, im Gegensatz dazu sind die Werte für die Aufnahme an Fett, gesättigten Fettsäuren, MUFA und Saccharose höchst signifikant über den DACH-Referenzwerten. Die Kohlenhydrat Aufnahme weicht nicht signifikant ab.

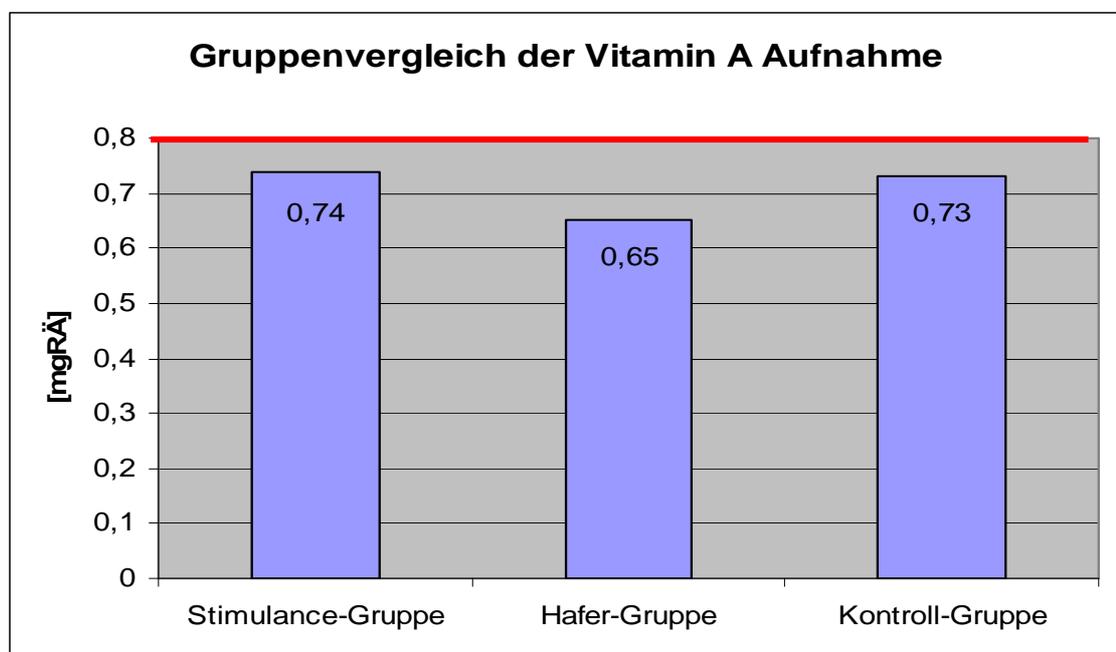
10.2.14. Mittelwert Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d]

Tabelle 25: Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mgRÄ]	0,74	0,65	0,73
DACH-Referenzwert [mgRÄ]	0,8	0,8	0,8
Signifikanz p	0,202	0,000***	0,087
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	93	81	91
Anzahl der Protokolle	90	113	95

RÄ =Retinol-Äquivalent

Abb. 23: Vitamin A Aufnahme [mg RÄ/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Vitamin A Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 0,8mg RÄ für Frauen und 1mg RÄ für Männer. Als Vergleichswert wird die untere Grenze herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 93%, die Hafer-Gruppe 81% und die Kontroll-Gruppe 91% des empfohlenen Wertes laut DACH.

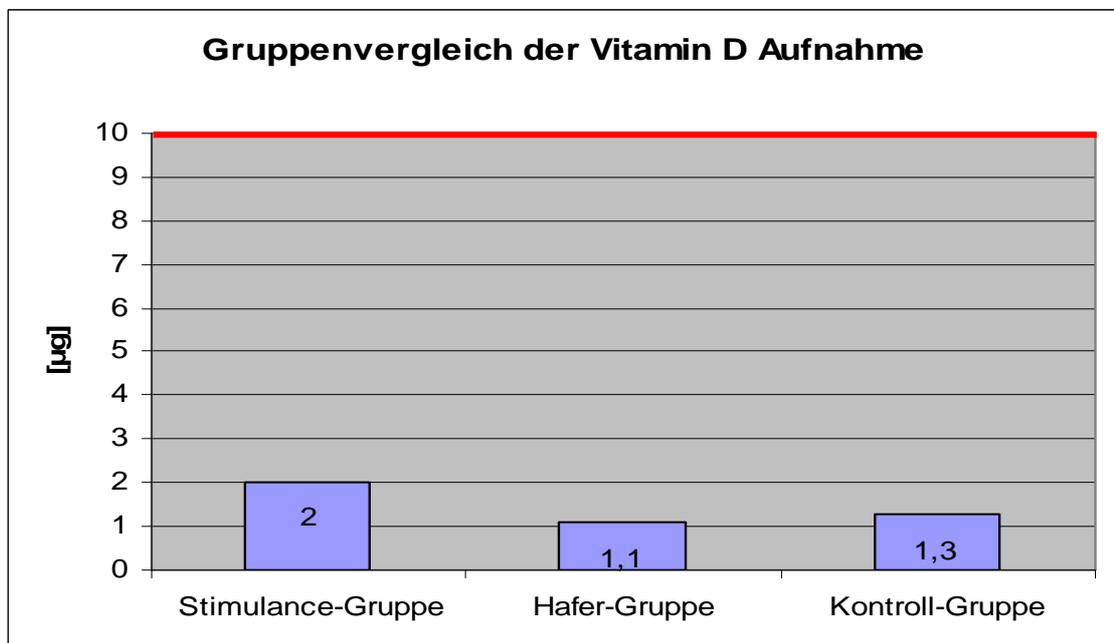
Die Hafer-Gruppe liegt höchst signifikant unterhalb dieses Wertes, die beiden anderen Gruppen weichen nicht signifikant ab.

10.2.15. Mittelwert der Vitamin D Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

Tabelle 26: Vitamin D Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [μg]	2	1,1	1,3
DACH-Referenzwert [μg]	10	10	10
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	20	11	13
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 24: Vitamin D Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]



Die Empfehlung laut DACH für die Vitamin D Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei $10\mu\text{g}$, gekennzeichnet durch die rote Linie. Die Stimulance-Gruppe kam auf 20%, die Hafer-Gruppe auf 11% und die Kontroll-Gruppe 13% des empfohlenen Wertes laut DACH.

Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unterhalb dieses Wertes.

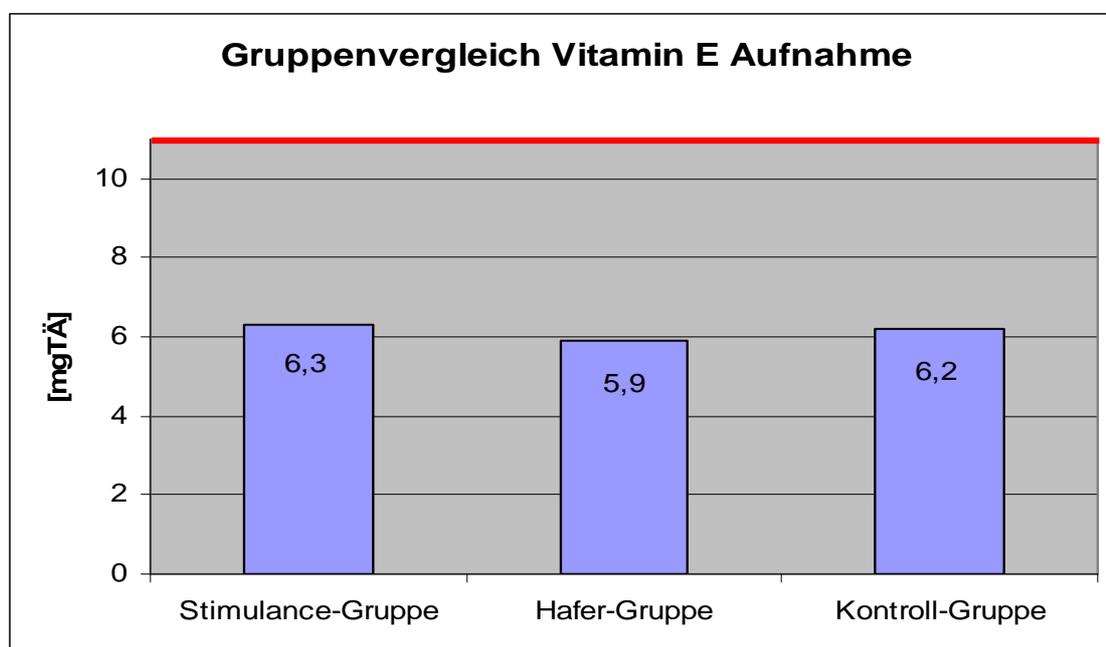
10.2.16. Mittelwert der Vitamin E Aufnahme [mgTÄ/d]

Tabelle 27: Vitamin E Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mgTÄ]	6,3	5,9	6,2
DACH-Referenzwert [mgTÄ]	11	11	11
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	57	54	56
Anzahl der Protokolle	90	113	94

TÄ = Tocopherol-Äquivalent

Abb. 25: Vitamin E Aufnahme [mg/d]



Der Referenzwert laut DACH für die Vitamin E Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren wird auf 11mgTÄ bei Frauen und 12mgTÄ bei Männern geschätzt. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 11mg herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 57%, die Hafer-Gruppe 54% und die Kontroll-Gruppe 56% des Schätzwertes laut DACH.

Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unterhalb dieses Wertes.

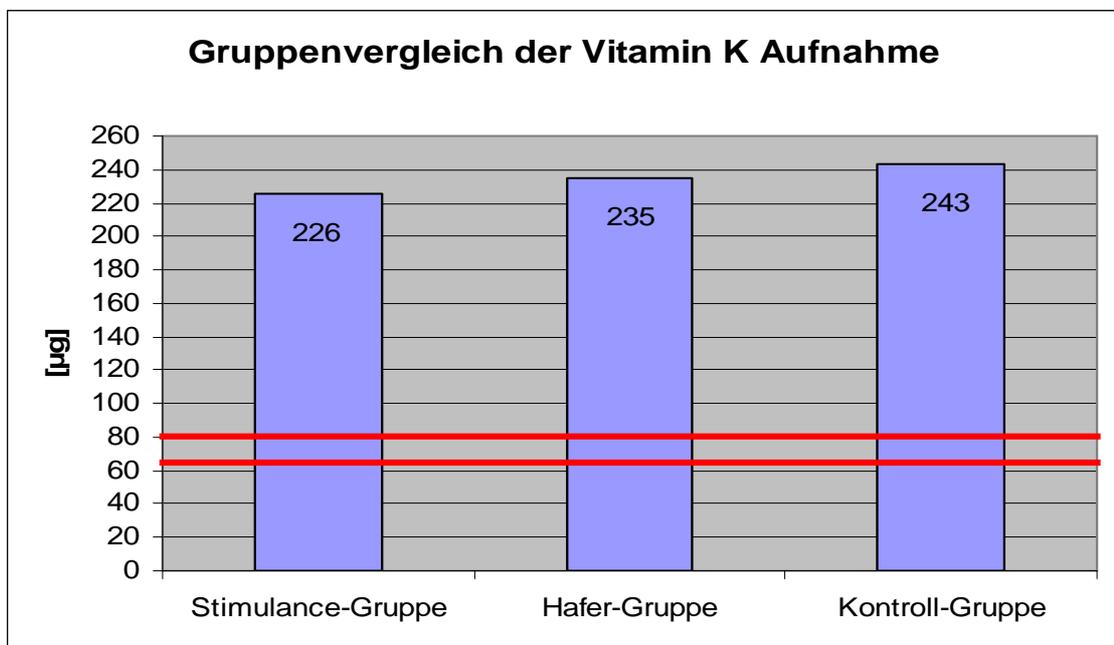
10.2.17. Mittelwert der Vitamin K [$\mu\text{g}/\text{d}$]

Tabelle 28: Vitamin K [$\mu\text{g}/\text{d}$]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [μg]	226	235	243
DACH-Referenzwert [μg]	65	65	65
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	348	362	374
Anzahl der Protokolle	90	113	94

Laut DACH kann der Bereich 65-80 μg bis zu 500fach überschritten werden

Abb. 26: Vitamin K [$\mu\text{g}/\text{d}$]



Der Referenzwert laut DACH für die Vitamin K Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren wird auf 65 μg bei Frauen und 80 μg bei Männern geschätzt, gekennzeichnet durch die rote Linie. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 65mg herangezogen.

Die Stimulance-Gruppe nahm 348%, die Hafer-Gruppe 362% und die Kontroll-Gruppe 374% des Schätzwertes laut DACH auf.

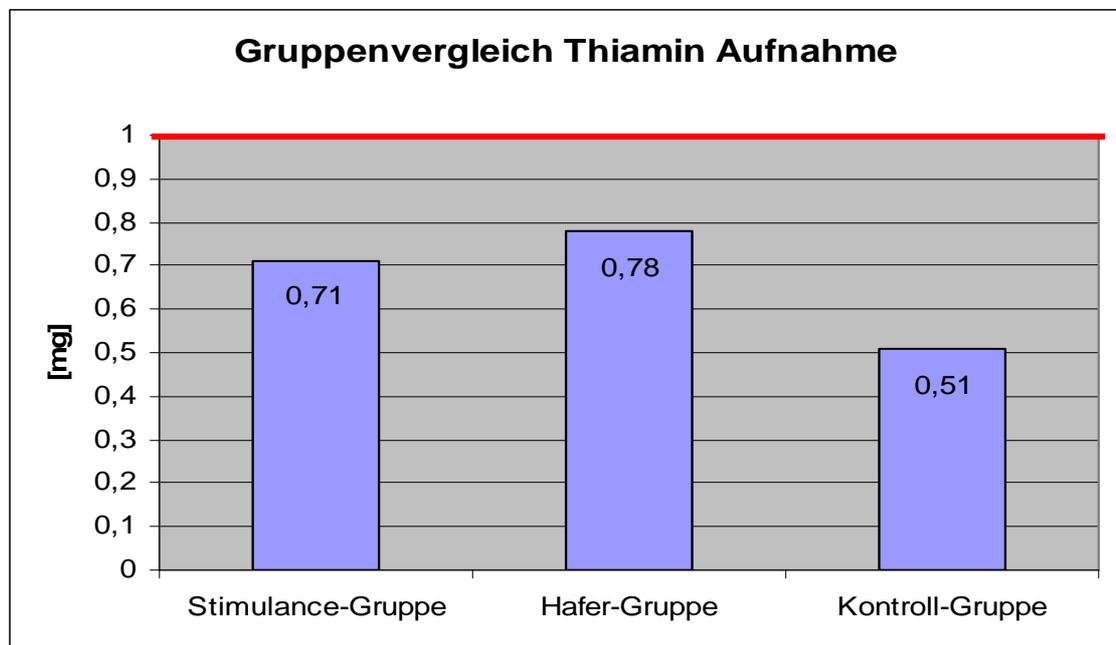
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant über diesem Wert.

10.2.18. Mittelwert der Thiamin (Vitamin B1) Aufnahme [mg/d]

Tabelle 29: Thiamin Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	0,71	0,78	0,51
DACH-Referenzwert [mg]	1	1	1
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	71	78	51
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 27: Thiamin Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlungen laut DACH für die Thiamin Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegen bei 1mg, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 71%, die Hafer-Gruppe 78% und die Kontroll-Gruppe 51% des empfohlenen Wertes laut Dach.

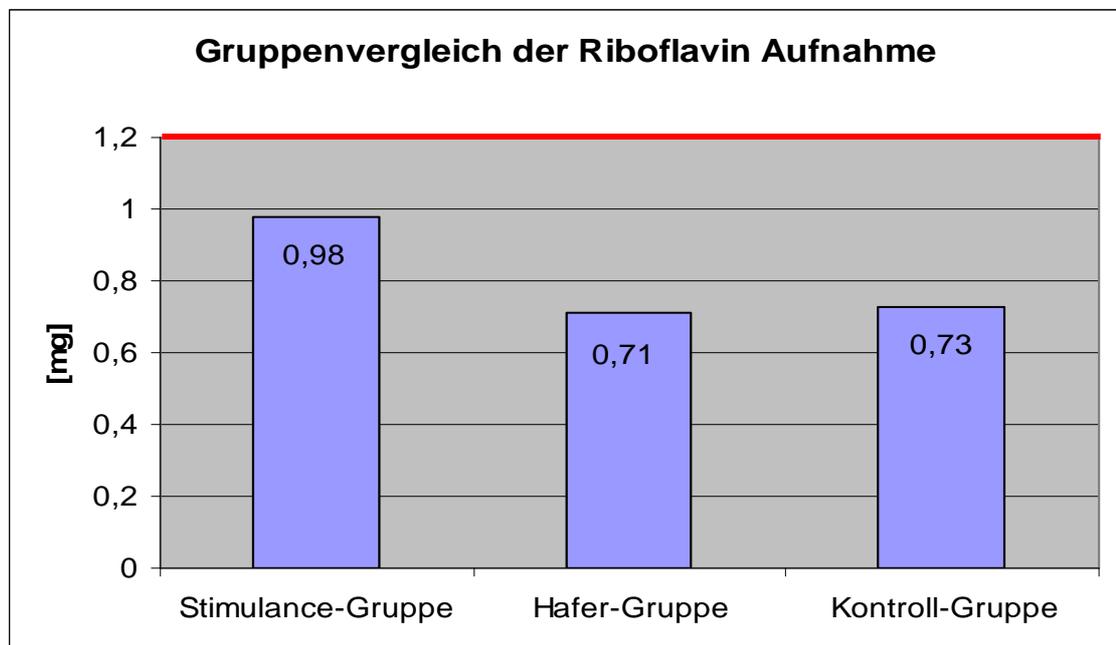
Alle drei Werte liegen höchst signifikant unter der Empfehlung.

10.2.19. Mittelwert der Riboflavin (Vitamin B2) Aufnahme [mg/d]

Tabelle 30: Riboflavin Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	0,98	0,71	0,73
DACH-Referenzwert [mg]	1,2	1,2	1,2
Signifikanz p	0,001**	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	82	59	61
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 28: Riboflavin Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Riboflavin Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1,2mg, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 82%(**), die Hafer-Gruppe 59%(***) und die Kontroll-Gruppe 61%(***) des empfohlenen Wertes laut Dach.

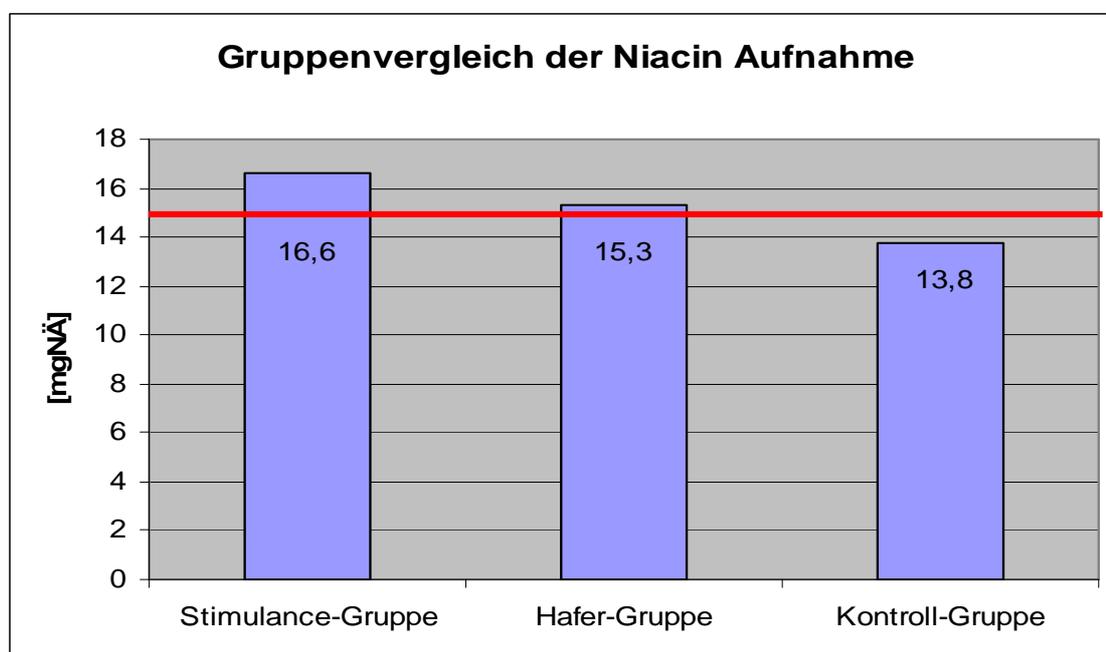
10.2.20. Mittelwert der Niacin (Vitamin B3) Aufnahme [mgNÄ/d]

Tabelle 31: Niacin Aufnahme [mgNÄ/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mgNÄ]	16,6	15,3	13,8
DACH-Referenzwert [mgNÄ]	13	13	13
Signifikanz p	0,000***	0,004**	0,161
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	128	118	106
Anzahl der Protokolle	90	113	95

NÄ = Niacin-Äquivalent

Abb. 29: Niacin Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Niacin Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 13mgNÄ, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 128%, die Hafer-Gruppe 118% und die Kontroll-Gruppe 106% des empfohlenen Wertes laut Dach.

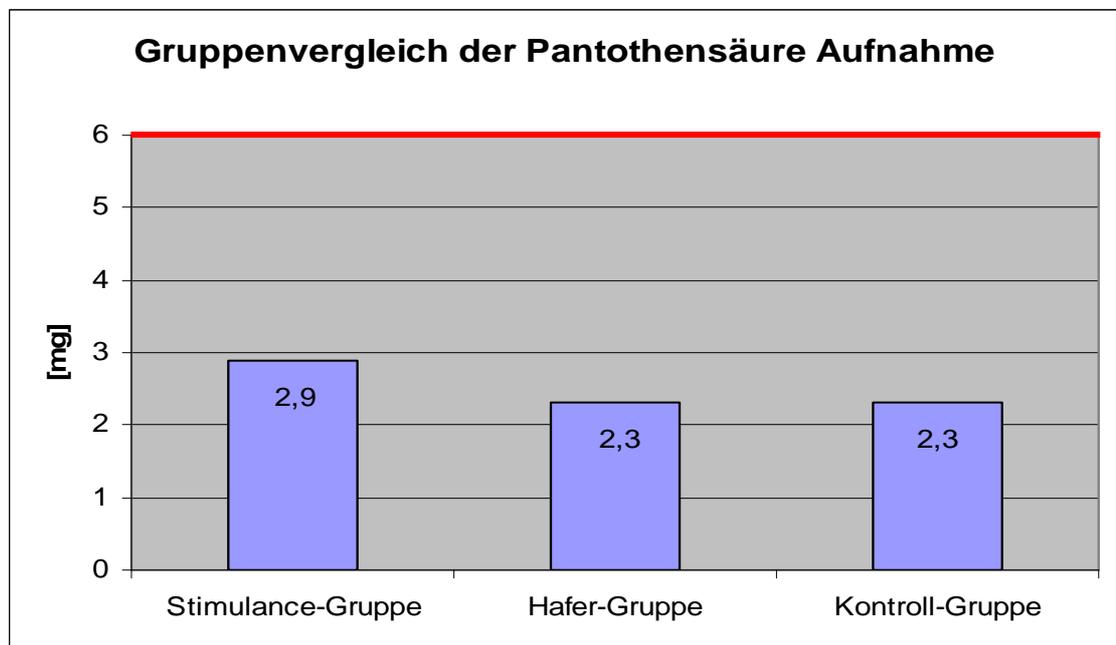
Die Stimulance-Gruppe ist höchst signifikant über dem empfohlenen Wert und die Hafer-Gruppe liegt signifikant darüber, im Gegensatz zur Kontrollgruppe, die nicht signifikant von der Empfehlung abweicht.

10.2.21. Mittelwert der Pantothersäure(Vitamin B5) Aufnahme [mg//d]

Tabelle 32: Pantothersäure Aufnahme [mg//d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	2,9	2,3	2,3
DACH-Referenzwert [mg]	6	6	6
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	48	38	38
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 30: Pantothersäure Aufnahme [mg//d]



Der Referenzwert laut DACH für die Pantothersäure Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren wird auf 6mg geschätzt, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe nahm 48%, die Hafer-Gruppe und die Kontroll-Gruppe je 38% des Schätzwertes laut DACH auf.

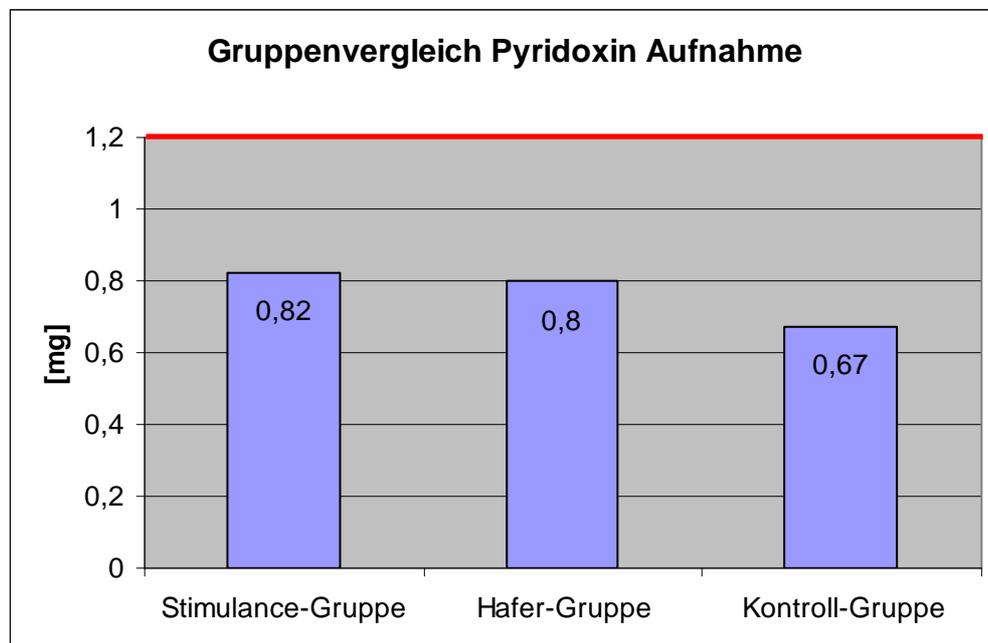
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unter diesem Wert.

10.2.22. Mittelwert der Pyridoxin (Vitamin B6) Aufnahme [mg/d]

Tabelle 33: Pyridoxin Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	0,82	0,8	0,67
DACH-Referenzwert [mg]	1,2	1,2	1,2
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	68	67	56
Anzahl der Protokolle	89	113	95

Abb. 31: Pyridoxin Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Pyridoxin Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1,2mg für Frauen und 1,4mg für Männer. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 1,2mg herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 68%, die Hafer-Gruppe 67% und die Kontroll-Gruppe 56% des empfohlenen Wertes.

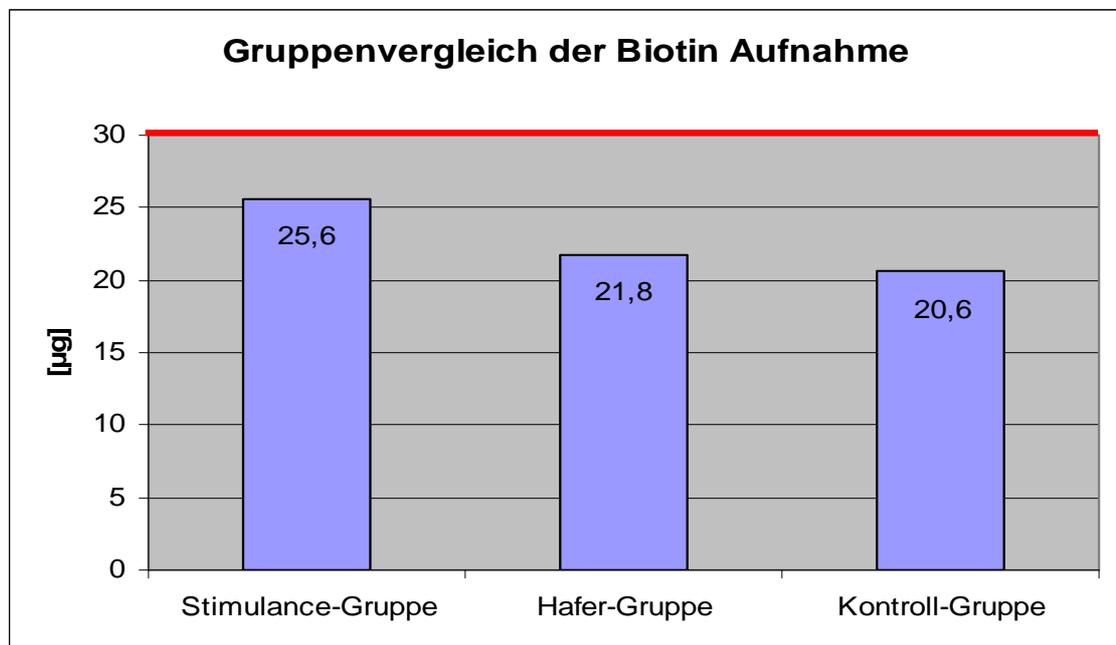
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unterhalb dieses Wertes.

10.2.23. Mittelwert der Biotin (Vitamin B7) Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

Tabelle 34: Biotin Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [μg]	25,6	21,8	20,6
DACH-Referenzwert [μg]	30	30	30
Signifikanz p	0,009**	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	85	73	69
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 32: Biotin Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]



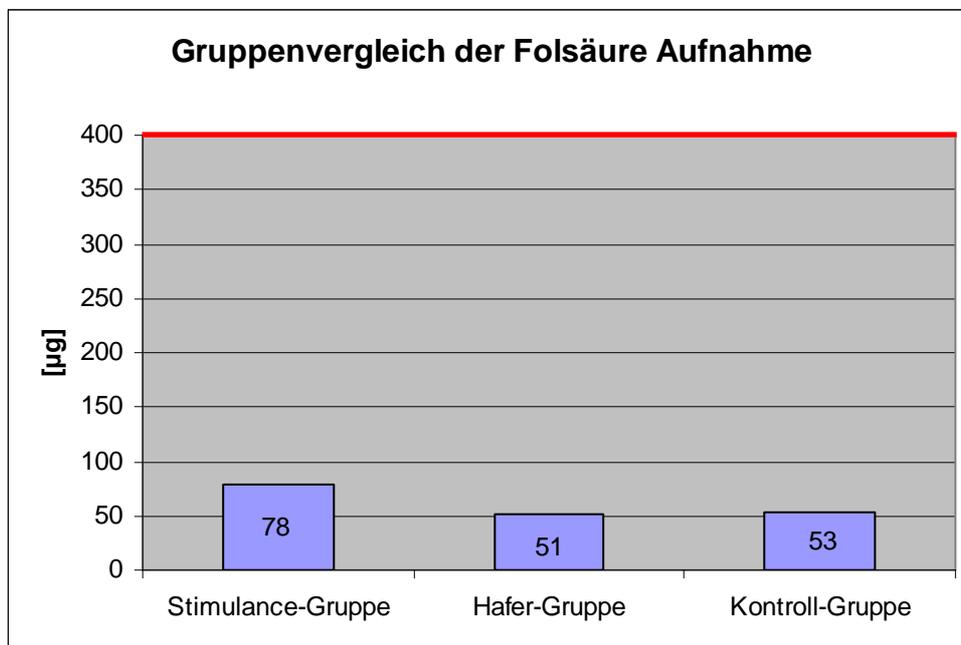
Der Referenzwert laut DACH für die Biotin Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren wird auf 30 μg geschätzt, gekennzeichnet durch die rote Linie. Die Stimulance-Gruppe nahm 85%(**), die Hafer-Gruppe 73%(***) und die Kontroll-Gruppe 69%(***) des Schätzwertes laut DACH auf.

10.2.24. Mittelwert der Folsäure (Vitamin B9) Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

Tabelle 35: Folsäure Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [μg]	78	51	53
DACH-Referenzwert [μg]	400	400	400
Signifikanz p	0,000	0,000	0,000
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	20	13	13
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 33: Folsäure Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]



Die Empfehlungen laut DACH für die Folsäure Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegen bei 400 μg , gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 20%, die Hafer-Gruppe und die Kontroll-Gruppe je 13% des empfohlenen Wertes laut Dach.

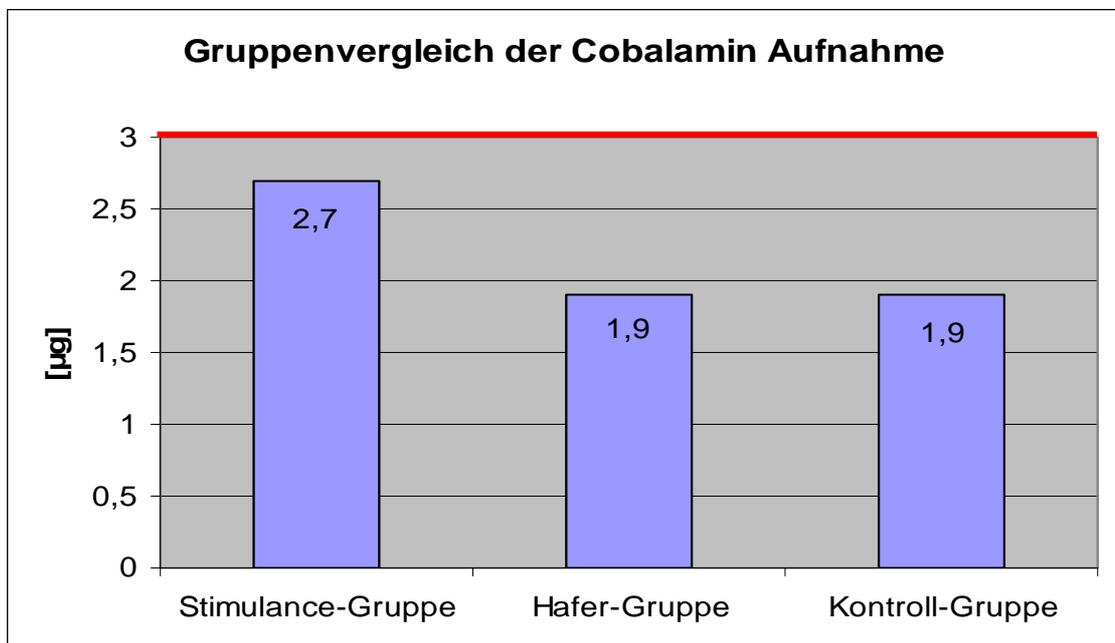
Alle drei Werte liegen höchst signifikant unter der Empfehlung.

10.2.25. Mittelwert der Cobalamin (Vitamin B12) Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

Tabelle 36: Cobalamin Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert	2,7	1,9	1,9
DACH-Referenzwert	3	3	3
Signifikanz	0,045*	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert	90	63	63
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 34: Cobalamin Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]



Die Empfehlung laut DACH für die Cobalamin Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei $3\mu\text{g}$, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe nahm 90%, die Hafer-Gruppe und die Kontroll-Gruppe je 63% des empfohlenen Wertes laut Dach auf.

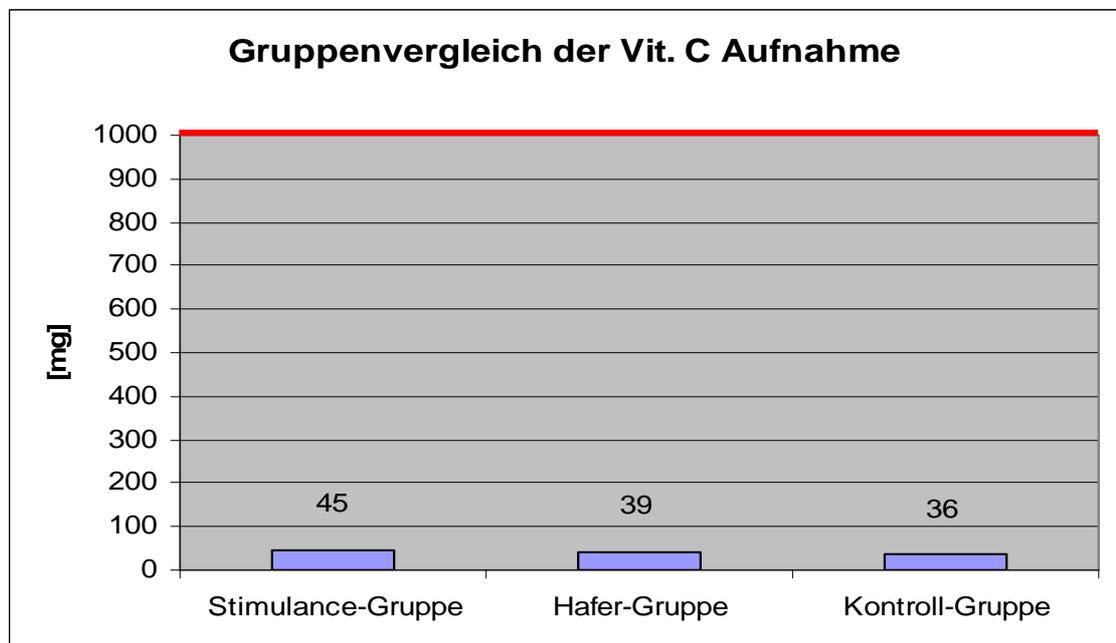
Die Stimulance-Gruppe liegt signifikant unter der Empfehlung, im Gegensatz zu den beiden anderen Gruppen, die höchst signifikant darunter liegen.

10.2.26. Mittelwert der Vitamin C Aufnahme [mg/d]

Tabelle 37: Vitamin C Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	45	39	36
DACH-Referenzwert [mg]	1000	1000	1000
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	5	4	4
Anzahl der Protokolle	90	112	95

Abb. 35: Vitamin C Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlungen laut DACH für die Vitamin C Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegen bei 1000mg, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 5%, die Hafer-Gruppe und die Kontroll-Gruppe je 4% des empfohlenen Wertes laut Dach.

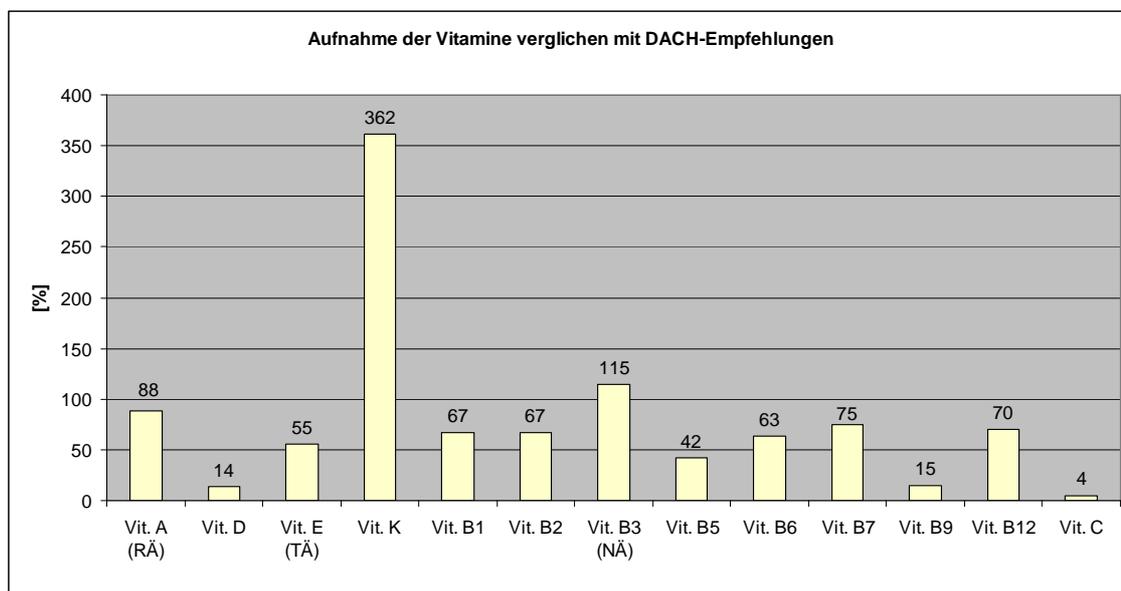
Alle drei Werte liegen höchst signifikant unter der Empfehlung.

10.2.27. Tägliche Aufnahme aller Vitamine [%]

Tabelle 38: Tägliche Aufnahme der Vitamine in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes

	Mittelwert in % des DACH-Referenzwert	Mittelwert der aufgenommenen Menge pro Tag	Signifikanz p	Anzahl der Protokolle
Vit. A (RÄ)	88%	0,7	0,000***	298
Vit. D	14%	1,4	0,000***	298
Vit. E (TÄ)	55%	6,1	0,000***	297
Vit. K	362%	235	0,000***	297
Vit. B1	67%	0,67	0,000***	298
Vit. B2	67%	0,8	0,000***	298
Vit. B3	115%	15	0,000***	298
Vit. B5	42%	2,5	0,000***	298
Vit. B6	63%	0,76	0,000***	297
Vit. B7	75%	22,6	0,000***	298
Vit. B9	15%	60	0,000***	298
Vit. B12	70%	2,1	0,000***	298
Vit. C	4%	40	0,000***	297

Abb. 36: Tägliche Aufnahme der Vitamine in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes



Hier wurden alle Protokolle der drei Gruppen zusammengefasst und Angaben zur täglichen Aufnahme an Vitaminen in Prozent der jeweiligen DACH-Empfehlung dargestellt.

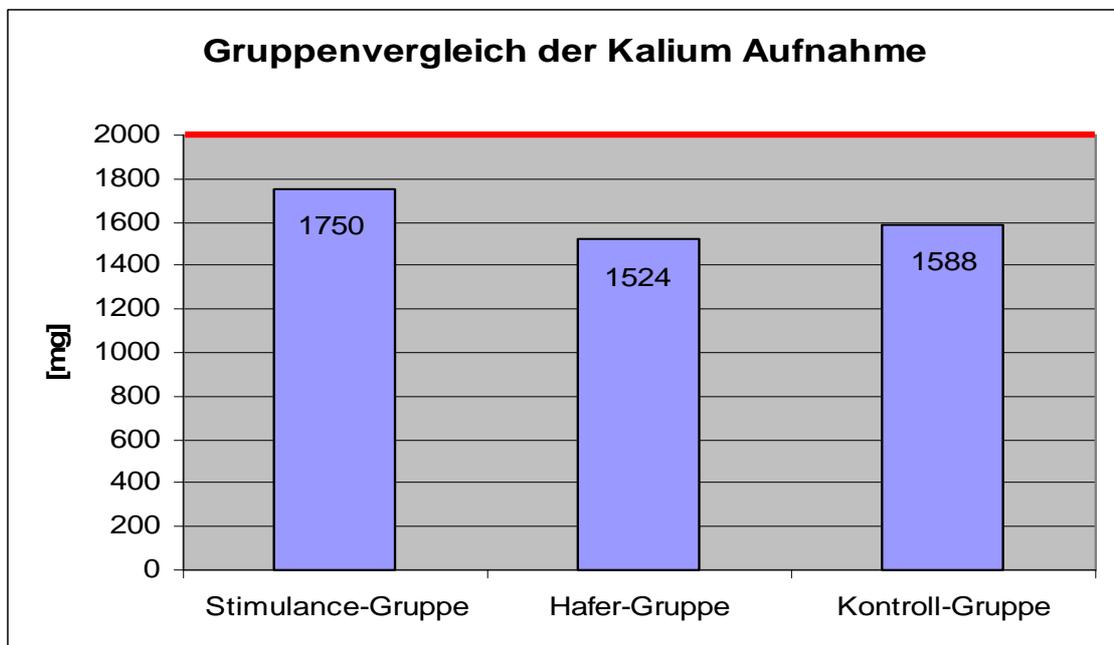
Die Ergebnisse für Vitamin K und Niacin (Vitamin B3) sind jeweils höchst signifikant über den empfohlenen DACH-Referenzwerten, im Gegensatz zu allen anderen aufgezeigten Vitaminen, die höchst signifikant unter dem jeweiligen DACH-Referenzwerten liegen.

10.2.28. Mittelwert der Kalium Aufnahme [mg/d]

Tabelle 39: Kalium Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	1750	1524	1588
DACH-Referenzwert [mg]	2000	2000	2000
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	88	76	79
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 37: Kalium Aufnahme [mg/d]



Der Referenzwert laut DACH für die Kalium Aufnahme pro Tag für Erwachsene wird auf 2000mg geschätzt, gekennzeichnet durch die rote Linie.

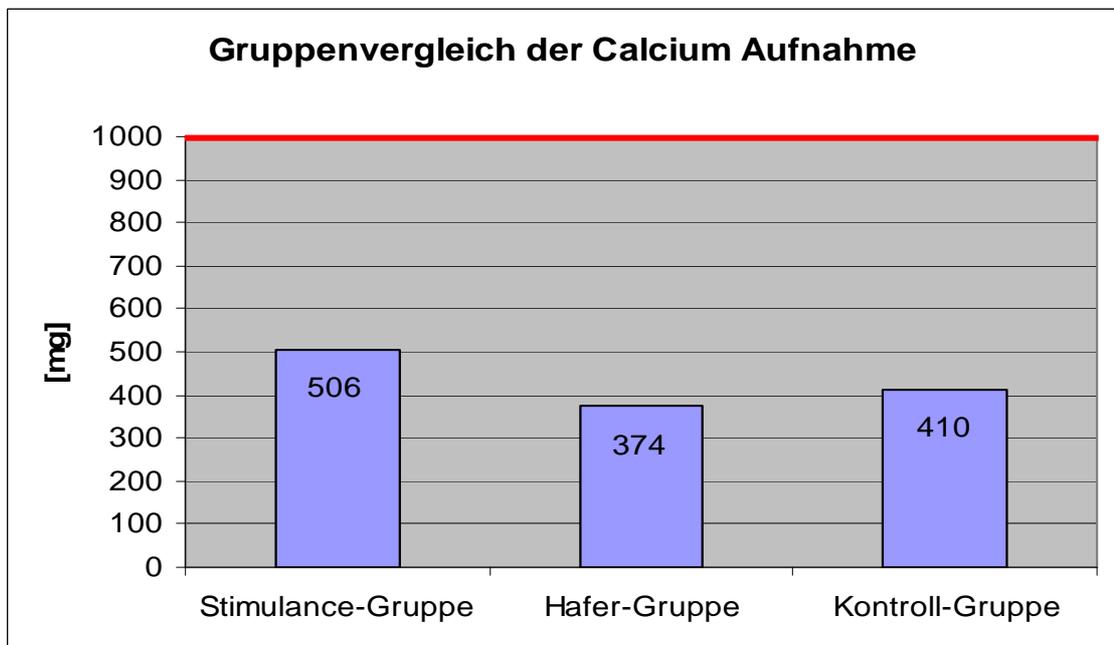
Die Stimulance-Gruppe nahm 88%, die Hafer-Gruppe 76% und die Kontroll-Gruppe 79% des Schätzwertes laut DACH auf. Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unterhalb dieses Wertes.

10.2.29. Mittelwert der Calcium Aufnahme [mg/d]

Tabelle 40: Calcium Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	506	374	410
DACH-Referenzwert [mg]	1000	1000	1000
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	51	37	41
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 38: Calcium Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Calcium Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 1000mg, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 51%, die Hafer-Gruppe 37% und die Kontroll-Gruppe 41% des empfohlenen Wertes laut Dach.

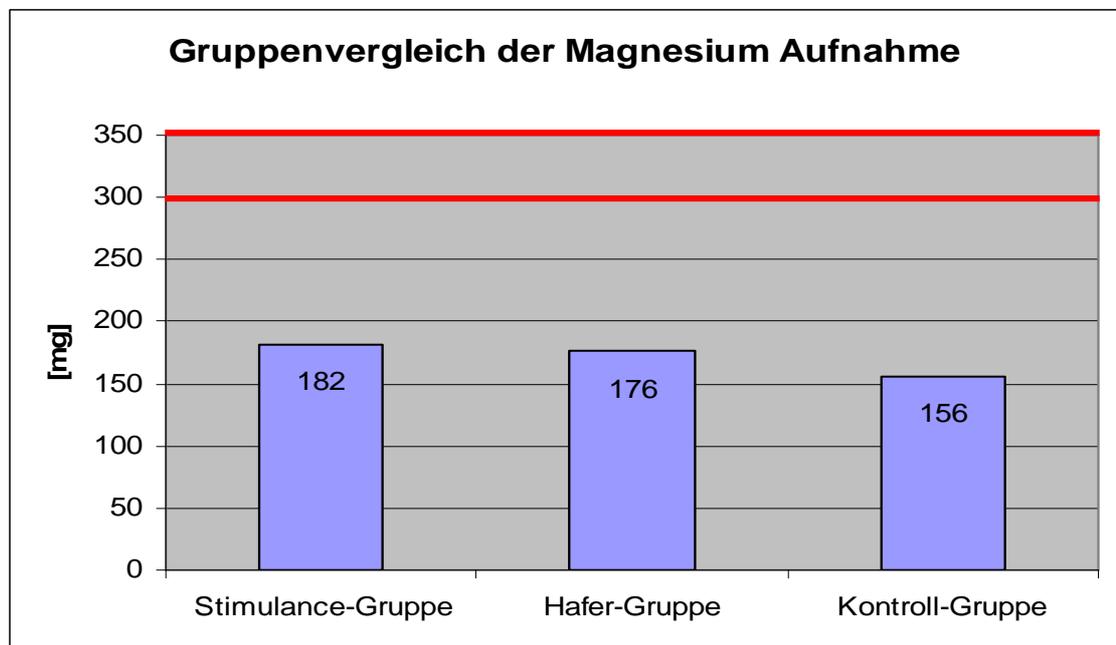
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unter der Empfehlung.

10.2.30. Mittelwert der Magnesium Aufnahme [mg/d]

Tabelle 41: Magnesium Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	182	176	156
DACH-Referenzwert [mg]	300	300	300
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	61	59	52
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 39: Magnesium Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Magnesium Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 300mg für Frauen und 350mg für Männer. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 300mg herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 61%, die Hafer-Gruppe 59% und die Kontroll-Gruppe 52% des empfohlenen Wertes.

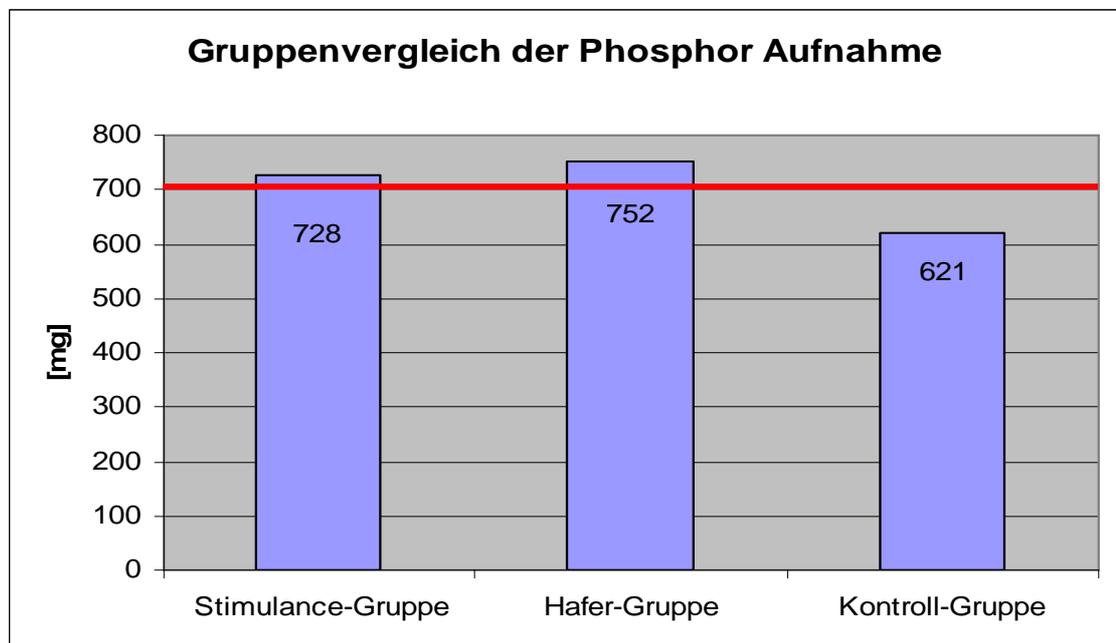
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unterhalb dieses Wertes.

10.2.31. Mittelwert der Phosphor Aufnahme [mg/d]

Tabelle 42: Phosphor Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	728	752	621
DACH-Referenzwert [mg]	700	700	700
Signifikanz p	0,408	0,094	0,001**
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	104	107	89
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 40: Phosphor Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Phosphor Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 700mg, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 104%, die Hafer-Gruppe 107% und die Kontroll-Gruppe 89% des empfohlenen Wertes laut Dach.

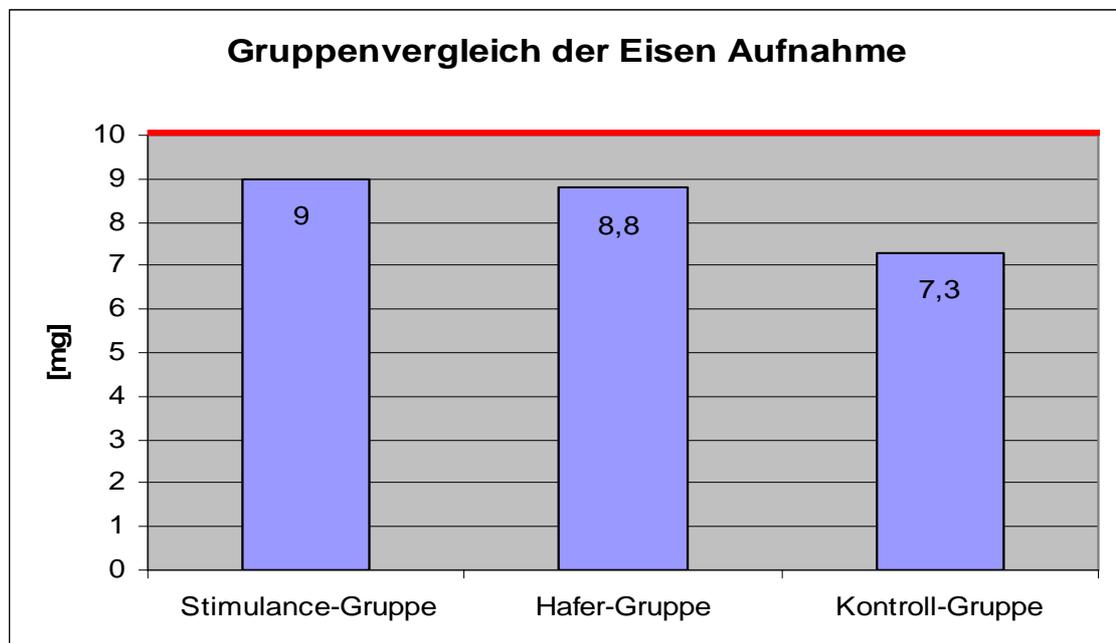
Die Stimulance- und die Hafer-Gruppen weichen nicht signifikant ab, im Gegensatz zur Kontroll-Gruppe die hoch signifikant unter der Empfehlung liegt.

10.2.32. Mittelwert der Eisen Aufnahme [mg/d]

Tabelle 43: Eisen Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	9	8,8	7,3
DACH-Referenzwert [mg]	10	10	10
Signifikanz p	0,074	0,001**	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	90	88	73
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 41: Eisen Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Eisen Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 10mg, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 90%, die Hafer-Gruppe 88% und die Kontroll-Gruppe 73% des empfohlenen Wertes laut Dach.

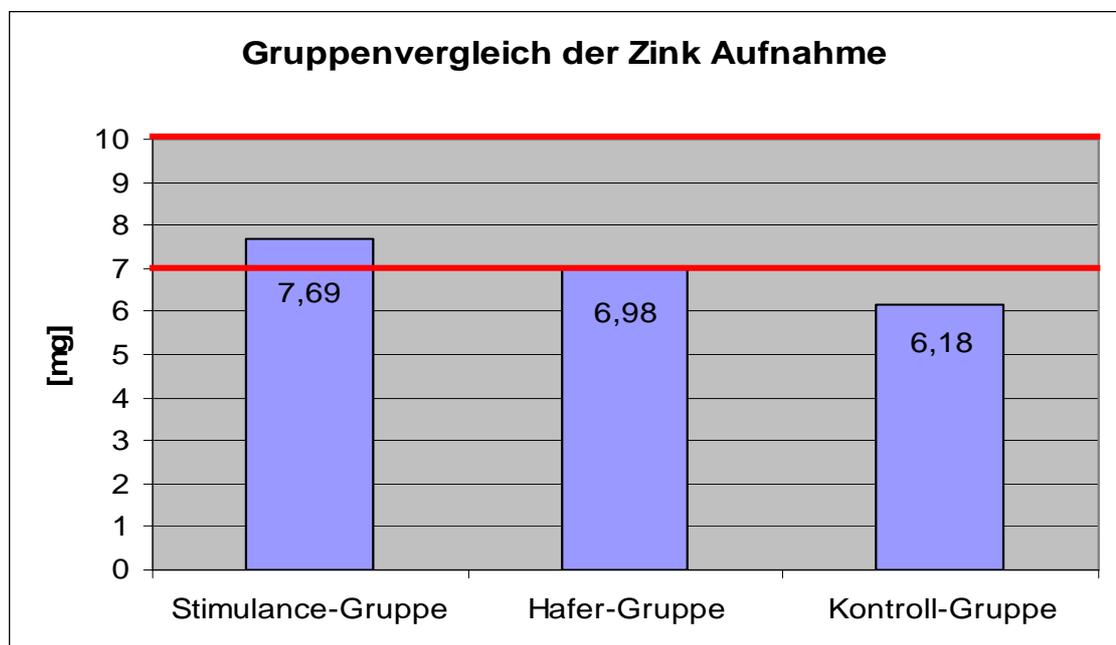
Die Hafer-Gruppe ist hoch signifikant und die Kontroll-Gruppe höchst signifikant unter der Empfehlung. Die Stimulance-Gruppe weicht nicht signifikant ab.

10.2.33. Mittelwert der Zink Aufnahme [mg/d]

Tabelle 44: Zink Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	7,69	6,98	6,18
DACH-Referenzwert [mg]	7	7	7
Signifikanz p	0,129	0,943	0,001**
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	110	100	88
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 42: Zink Aufnahme [mg/d]



Die Empfehlung laut DACH für die Zink Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 7mg für Frauen und 10mg für Männer. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 7mg herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 110%, die Hafer-Gruppe 100% und die Kontroll-Gruppe 88% des empfohlenen Wertes.

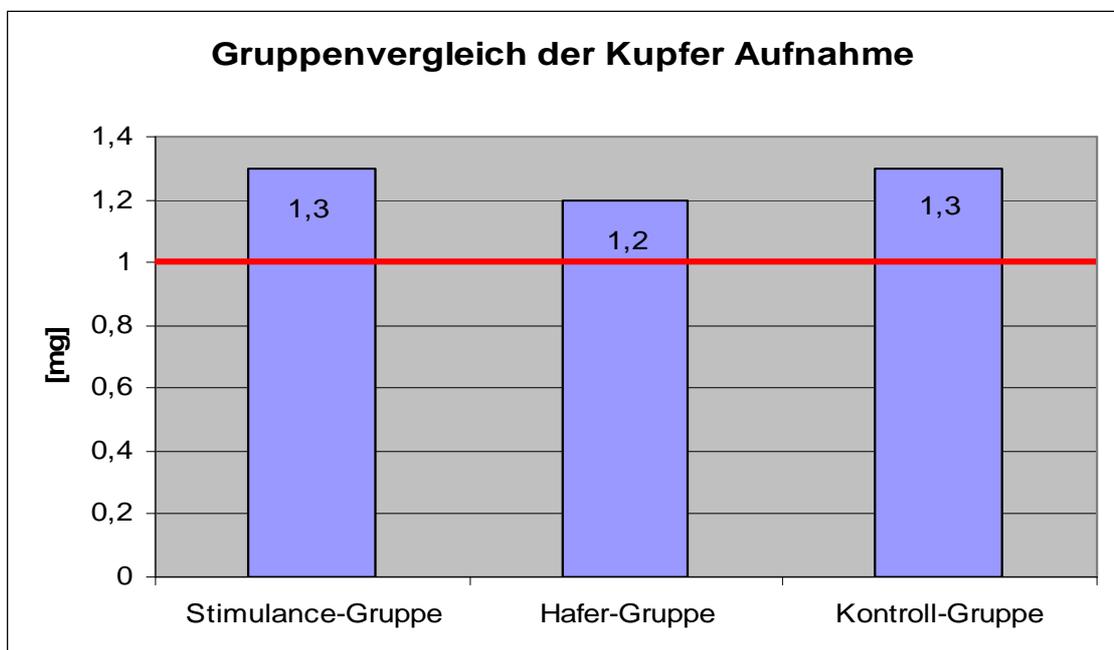
Die Kontroll-Gruppe liegt hoch signifikant unterhalb dieses Wertes. Die beiden anderen Gruppen weichen nicht signifikant ab.

10.2.34. Mittelwert der Kupfer Aufnahme [mg/d]

Tabelle 45: Kupfer Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	1,3	1,2	1,3
DACH-Referenzwert [mg]	1	1	1
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	130	120	130
Anzahl der Protokolle	89	113	95

Abb. 43: Kupfer Aufnahme [mg/d]



Der Referenzwert laut DACH für die Kupfer Aufnahme pro Tag für Erwachsene wird auf 1mg bis 1,5mg geschätzt. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 1mg herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe und die Kontroll-Gruppe erreichten je 130%, die Hafer-Gruppe 120% des empfohlenen Wertes.

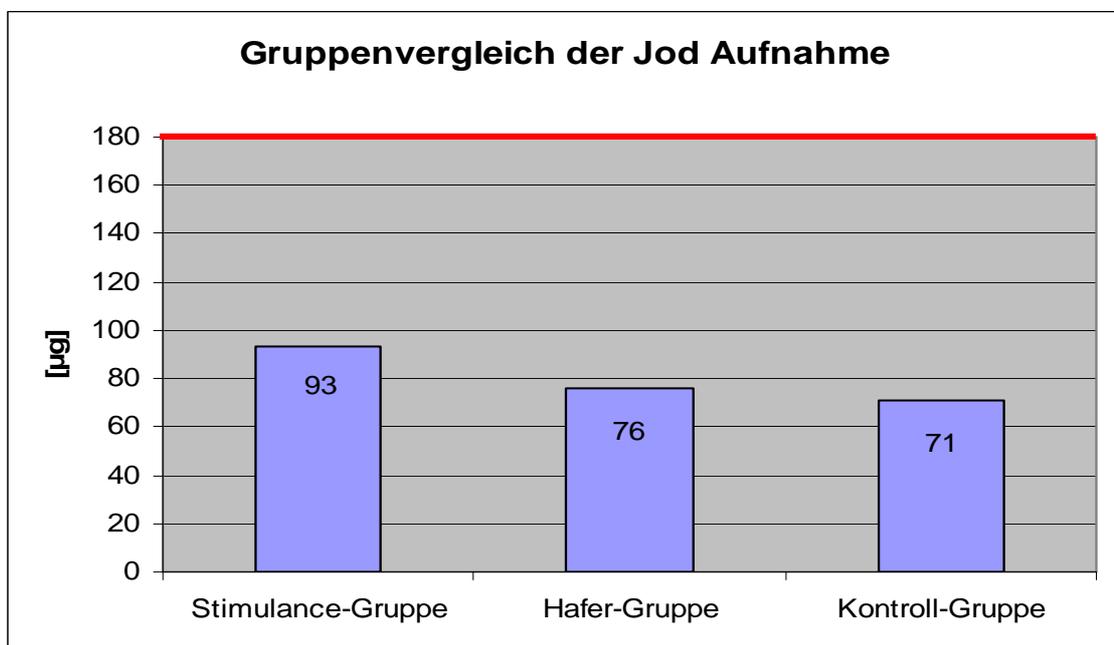
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant oberhalb dieses Wertes.

10.2.35. Mittelwert der Jod Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

Tabelle 46: Jod Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [μg]	93	76	71
DACH-Referenzwert [μg]	180	180	180
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	52	42	39
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 44: Jod Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{d}$]



Die Empfehlung laut DACH für die Jod Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 180 μg gültig in Deutschland und Österreich gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 52%, die Hafer-Gruppe 42% und die Kontroll-Gruppe 39% des empfohlenen Wertes.

Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant unter dem Referenzwert.

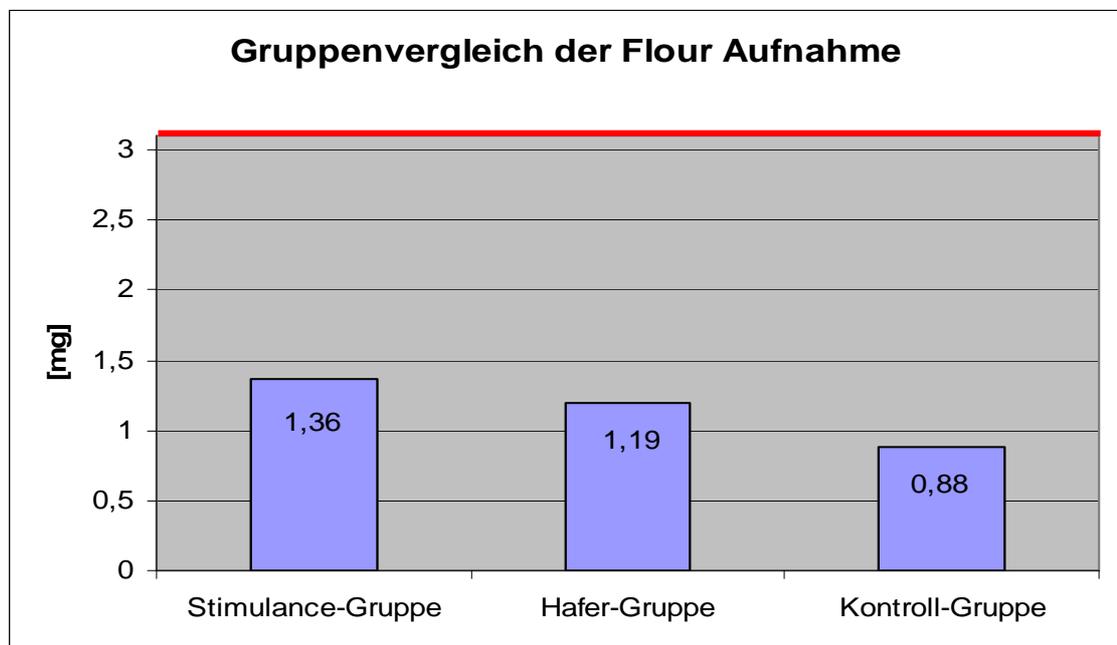
10.2.36. Mittelwert der Fluor Aufnahme [mg/d]

Tabelle 47: Fluor Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	1,36	1,19	0,88
DACH-Referenzwert [mg]	3,1	3,1	3,1
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	44	38	28
Anzahl der Protokolle	90	113	94

DACH-Ref. 3,1-3,8mg

Abb. 45: Fluor Aufnahme [mg/d]



Der Richtwert laut DACH für die Fluorid Aufnahme pro Tag für Erwachsene über 65 Jahren liegt bei 3,1mg für Frauen und 3,8mg für Männer. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 3,1mg herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 44%, die Hafer-Gruppe 38% und die Kontroll-Gruppe 28% des empfohlenen Wertes.

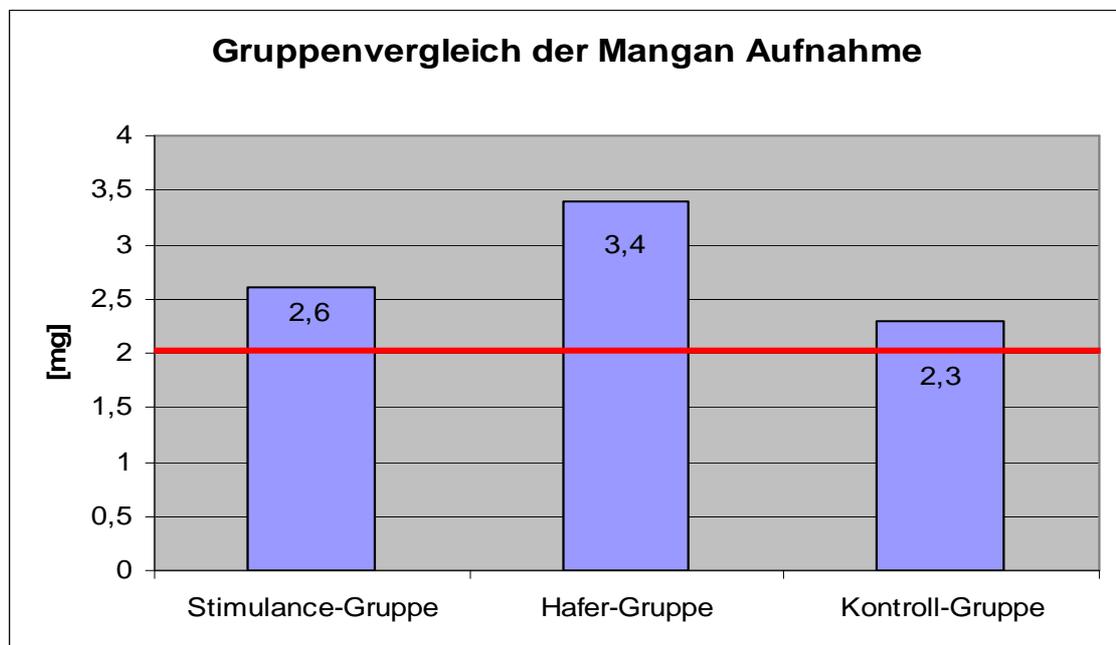
Alle drei Gruppen sind höchst signifikant unter dem Richtwert.

10.2.37. Mittelwert der Mangan Aufnahme [mg/d]

Tabelle 48: Mangan Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	2,6	3,4	2,3
DACH-Referenzwert [mg]	2	2	2
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,017*
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	130	170	115
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 46: Mangan Aufnahme [mg/d]



Der Referenzwert laut DACH für die Mangan Aufnahme pro Tag für Erwachsene wird auf 2mg bis 5mg geschätzt. Als Vergleichswert wird die untere Grenze von 2mg herangezogen, gekennzeichnet durch die rote Linie.

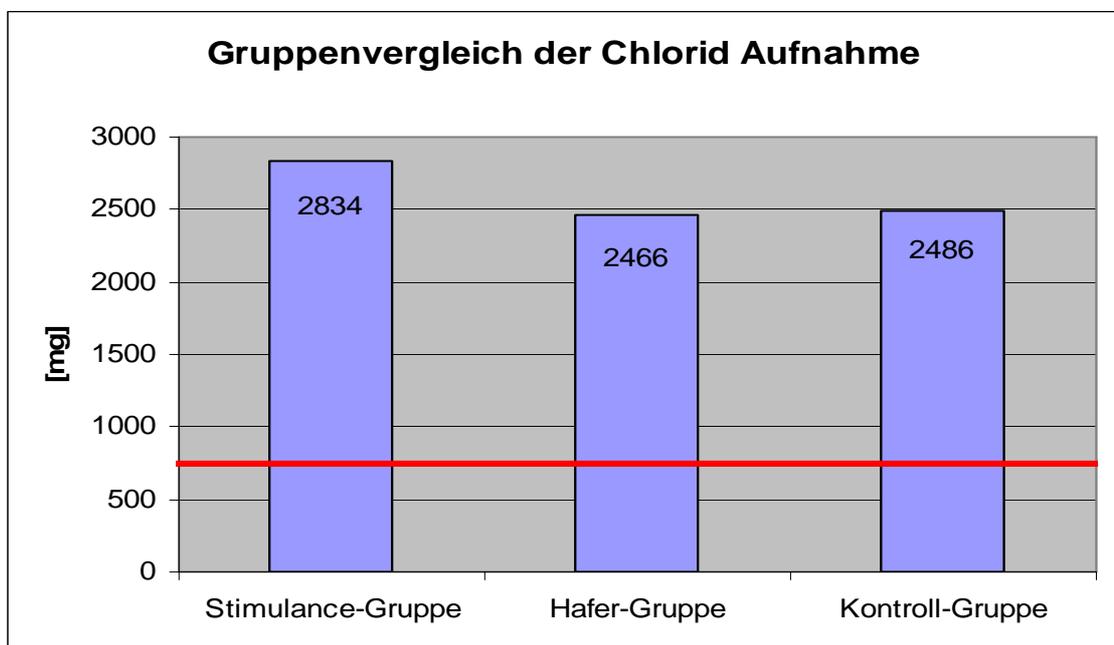
Die Stimulance-Gruppe erreichte 130%(***) , die Hafer-Gruppe 170%(***) und die Kontroll-Gruppe 115%(*) des Schätzwertes laut DACH.

10.2.38. Mittelwert der Chlorid Aufnahme [mg/d]

Tabelle 49: Chlorid Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	2834	2466	2486
DACH-Referenzwert [mg]	830	830	830
Signifikanz p	0,000	0,000	0,000
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	341	297	300
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 47: Chlorid Aufnahme [mg/d]



Der Referenzwert laut DACH für die Chlorid Aufnahme pro Tag für Erwachsene wird auf 830mg geschätzt, gekennzeichnet durch die rote Linie.

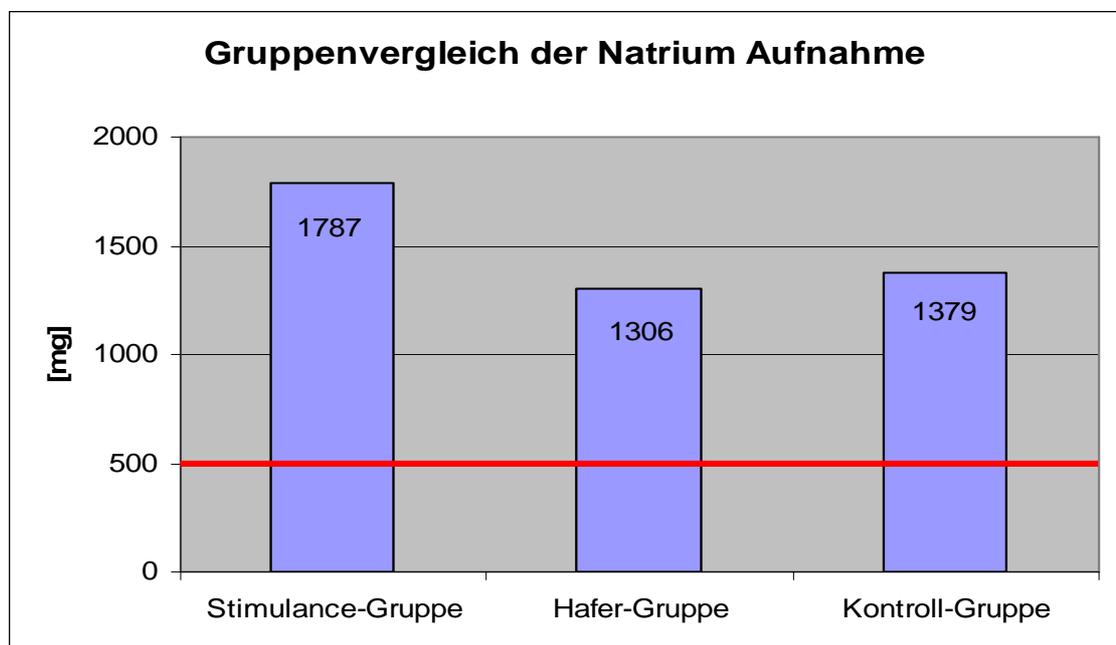
Die Stimulance-Gruppe erreichte 341%(***), die Hafer-Gruppe 297%(***) und die Kontroll-Gruppe 300%(*) des Schätzwertes laut DACH.

10.2.39. Mittelwert der Natrium Aufnahme [mg/d]

Tabelle 50: Natrium Aufnahme [mg/d]

	Stimulance-Gruppe	Hafer-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Mittelwert [mg]	1787	1306	1379
DACH-Referenzwert [mg]	550	550	550
Signifikanz p	0,000***	0,000***	0,000***
Vergleich mit DACH-Referenzwert [%]	325	237	251
Anzahl der Protokolle	90	113	95

Abb. 48: Natrium Aufnahme [mg/d]



Der Referenzwert laut DACH für die Natrium Aufnahme pro Tag für Erwachsene wird auf 550mg geschätzt, gekennzeichnet durch die rote Linie.

Die Stimulance-Gruppe erreichte 325%, die Hafer-Gruppe 237% und die Kontroll-Gruppe 251% des Schätzwertes laut DACH.

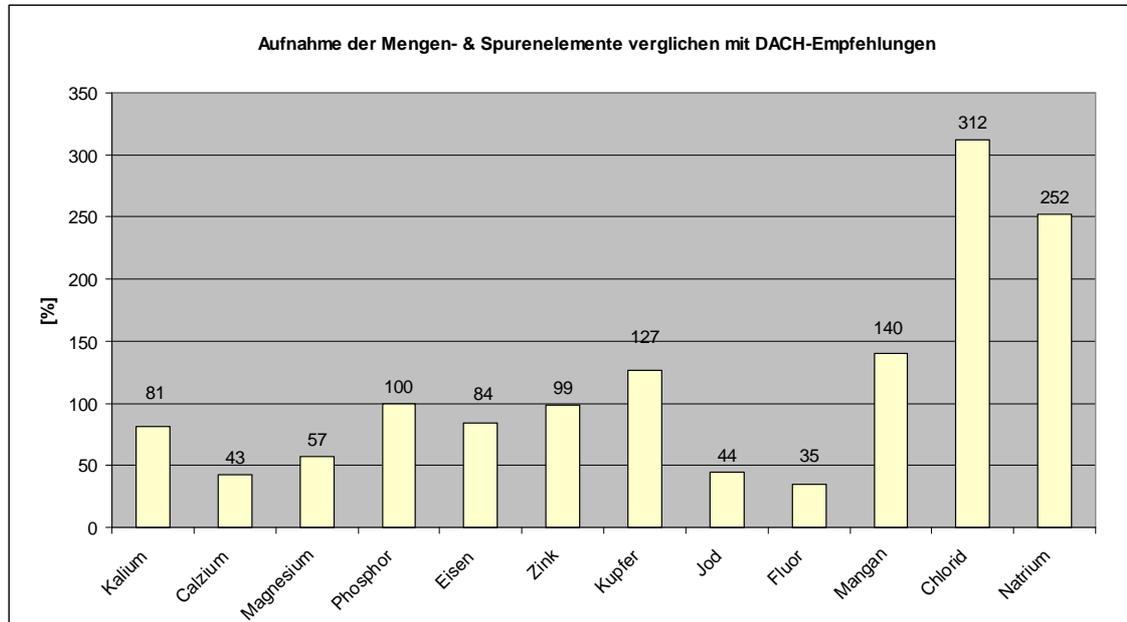
Alle drei Gruppen liegen höchst signifikant über diesem Wert.

10.2.40. Tägliche Aufnahme der Mengen- und Spurenelemente [%]

Tabelle 51: Tägliche Aufnahme der Mengen- und Spurenelemente in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes

	Mittelwert in % des DACH- Referenzwert	Mittelwert der aufgenommenen Menge pro Tag	Signifikanz p	Anzahl der Protokolle
Kalium	81%	1613	0,000***	298
Calcium	43%	425	0,000***	298
Magnesium	57%	171	0,000***	298
Phosphor	100%	703	0,869	298
Eisen	84%	8,4	0,000***	298
Zink	99%	6,9	0,752	298
Kupfer	127%	1,27	0,000***	297
Jod	44%	80	0,000***	298
Fluor	35%	1,1	0,000***	297
Mangan	140%	2,8	0,000***	298
Chlorid	312%	2586	0,000***	298
Natrium	252%	1384	0,000***	298

Abb. 49: Tägliche Aufnahme der Mengen- und Spurenelemente in % des jeweiligen DACH-Referenzwertes



Hier wurden alle Protokolle der drei Gruppen zusammengefasst und Angaben zur täglichen Aufnahme an Mengen- und Spurenelementen in Prozent der jeweiligen DACH-Empfehlung dargestellt.

Die Ergebnisse für Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Jod und Fluorid sind jeweils höchst signifikant unter dem empfohlenen DACH-Referenzwert, im Gegensatz zu Kupfer, Mangan, Chlorid und Natrium, die höchst signifikant über dem jeweiligen DACH-Referenzwert liegen.

Die Ergebnisse für Phosphor und Zink weichen nicht signifikant ab.

11. Diskussion und Schlussbetrachtung

Das wohl wichtigste Ergebnis war die zu geringe Nährstoffversorgung, verursacht durch die geringe orale Essensaufnahme. Durch die Energieaufnahme, die höchst signifikant unter den Empfehlungen lag, geriet die Energie/Nährstoffbalance aus dem Gleichgewicht. Alle anderen Nährstoffaufnahmen waren von der geringen Energieaufnahme betroffen.

Die durch das Mini Nutritional Assessment (MNA) aufgestellte Vermutung der vorliegenden Mangelernährung, konnte durch die schlechte Nahrungsaufnahme bekräftigt werden.

Eine Studie von Dr. Volkert, veröffentlicht im Jahr 2004, mit dem Titel *Ernährungszustand, Energie und Substratstoffwechsel im Alter* befasste sich unter anderem mit der Häufigkeit von Mangelernährung bei geriatrischen Patienten. Unter Berücksichtigung einzelner anthropometrischer und biochemischer Parameter wurden verschiedene Studien betrachtet. Es existieren Studien bei denen sich für 92% der Patienten unbefriedigende Werte ergaben. Studien bei denen mit MNA gearbeitet wurde, ergaben bei 26-62% der Patienten ein erhöhtes Risiko für Mangelernährung. [Volkert, 2004]

Laut einer weiteren Studie mit dem Titel *Ursachen der Proteinmangelernährung* ist Unterernährung in der älteren Bevölkerungsgruppe weit verbreitet, mit 5-12% bei unabhängig lebenden Menschen, mit 30-61% bei Hospitalisierten und mit 40-85% bei Menschen in Langzeitpflegeheimen. [Thomas, 1999]

Bis zu diesem Zeitpunkt haben in Österreich vergleichbare Studien zur Erfassung des Grades an Mangelernährung in Langzeitpflegeheimen gefehlt.

Daher sollte diese Studie, durchgeführt in einem Pflegehospital in Wien, neue Daten über die Situation in Österreich liefern.

Die ausgewählten 42 Patienten des Pflegeheims wurden zunächst einem Voranamnese Test unterzogen. Dieses Mini Nutritional Assessment (MNA) ergab, dass für alle Patienten ein Risiko auf Mangelernährung bestand.

Diese Gefahr für Mangelernährung in Deutschland wie auch in Österreich deutet daraufhin, dass eine Intervention notwendig ist. Laut einer Studie, durchgeführt in allen Pflegeheimen in Helsinki, kann Mangelernährung neben

anderen Faktoren auch mit Verstopfung in Zusammenhang gebracht werden, daher fiel die Wahl auf eine Interventionsdiät mit Ballaststoffen. [Suominen *et al.* 2005]

Das Wiegeprotokoll ergab eine mittlere Energie Aufnahme von 1223kcal in der Stimulance-Gruppe, 1114kcal in der Hafer-Gruppe und 1243kcal in der Kontroll-Gruppe, im Gegensatz zu den empfohlenen 1800kcal laut DACH.

Der Speiseplan der Diätassistentin war für 1600-1800kcal pro Tag berechnet, wiederholte sich alle 8 Wochen und setzte sich mittags aus 200ml Suppe, 120g Fleisch, 100g Beilage und 100g Gemüse zusammen. Das Frühstück bestand aus Weißbrot mit Butter und Marmelade. Das Abendessen konnte ganz unterschiedlich einmal Wurstsalat, belegte Brötchen oder auch Eintopf sein.

Im Schnitt lag die Energieaufnahme der drei Gruppen bei nur 66% der empfohlenen Energie laut DACH und lag somit höchst signifikant unter den Empfehlungen.

Durch diese sehr geringe Energiezufuhr wurden alle Nährstoffe in zu geringem Maße aufgenommen.

Gründe für die schlechte Nahrungsaufnahme waren meist schlechter Appetit und Kau- bzw. Schluckbeschwerden, vor allem feste Nahrung wie Fleisch betreffend. Aufgrund dieser Beschwerden verlangten die Patienten selbst kleinere Portionen, die sie aber zu sich nehmen konnten.

Die bevorzugte Nahrung waren Süßspeisen, da sie meist weich und somit leichter zu zerteilen und zu kauen waren.

Um die Gesamtsituation zu verbessern, wäre es notwendig die Nährstoffdichte der Speisen zu erhöhen, sowie die Nahrung immer unter Berücksichtigung der Vorlieben der Patienten auszuwählen.

Die mittlere Aufnahme an Protein betrug 45g/d in der Stimulance-Gruppe, 38g/d in der Hafer-Gruppe und 37g/d in der Kontroll-Gruppe. Die von DACH empfohlenen 50g/d wurden nicht aufgenommen, im Schnitt wurden nur 80% erreicht.

Bei der Berechnung der Proteinaufnahme in g/kg Körpergewicht/d lag die Stimulance-Gruppe bei 0,77g und wich nicht signifikant von den empfohlenen 0,8g laut DACH ab. Die Hafer-Gruppe mit nur 0,66g und die Kontroll-Gruppe mit nur 0,58g/kg KG/d nahmen höchst signifikant zu wenig auf.

Der höhere Wert der Stimulance-Gruppe kann nur mit einer adäquaten Aufnahme an Fleisch erklärt werden. Ein Grund dafür dürfte der höhere Anteil an Männern in dieser Gruppe sein, die ihren Ernährungsgewohnheiten nach mehr Fleisch essen.

Die zu geringe Proteinaufnahme beim Rest der Patienten lässt sich durch die zu geringe Versorgung mit Energie erklären, eine Verbesserung der Versorgung mit Protein könnte durch veränderte Speisenauswahl erzielt werden. Eine Möglichkeit wäre mehr Speisen mit bereits geschnittenen Fleischstücken in mundgerechten Bissen auf den Menüplan zu setzen, oder die Zubereitung von faschierten Fleischspeisen, die leicht zerteilt und gekaut werden können.

Die mittlere Fettaufnahme an Gesamtenergie lag bei 36% in der Stimulance-Gruppe und bei 35% in der Hafer- und Kontroll-Gruppe. Im Schnitt betrug die Fettaufnahme 117% der empfohlenen Zufuhr und lag somit höchst signifikant über dem Referenzwert laut DACH.

Die mittlere Aufnahme an gesättigten Fettsäuren lag in allen drei Gruppen mit 160% höchst signifikant über den DACH-Empfehlungen.

Die mittlere Aufnahme an einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFA) lag mit 26% auch höchst signifikant über dem empfohlenen Wert.

Wobei die mittlere Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA) nur 47% des Referenzwertes laut DACH erreichte, somit höchst signifikant unter dem erhöhten Bedarf von 10% an der Gesamtenergie lag.

Im Schnitt war die Cholesterinaufnahme mit 80% der empfohlenen Zufuhr höchst signifikant unter dem DACH Richtwert.

In Anbetracht der Tatsache, dass die Patienten nur 66% der empfohlenen Energie zuführten, könnten diese Werte auch noch höher sein, somit würde

auch die Cholesterinaufnahme über dem empfohlenen Richtwert laut DACH liegen.

Festgehalten werden muss, dass die Gesamtfettzufuhr und der Anteil an Cholesterin zu hoch war und das Fettsäuremuster der Nahrung zu viele gesättigte und einfach ungesättigte Fettsäuren enthielt, jedoch zu wenig mehrfach ungesättigte Fettsäuren. Der Speiseplan sollte dahingehend verändert werden, dass – angepasst an die Ernährungsgewohnheiten der Patienten - der Fettanteil verringert und die Fettzusammensetzung verbessert wird.

Die Kohlenhydrataufnahme entsprach in allen drei Gruppen den DACH-Empfehlungen. Die Stimulance-Gruppe nahm 48,7% der Gesamtenergie über Kohlenhydrate zu sich, die Hafer-Gruppe 51,1% und die Kontroll-Gruppe 53,2%, auf den ersten Blick ein zufrieden stellendes Ergebnis, doch wie setzt sich dieses zusammen?

Die Saccharoseaufnahme sollte 10% der Gesamtkohlenhydratzufuhr nicht überschreiten, lag aber in der Stimulance- und Hafer-Gruppe bei 33% und in der Kontroll-Gruppe bei sogar 40% und somit höchst signifikant über dem Richtwert laut DACH. Daraus lässt sich schließen, dass die empfohlene Kohlenhydratzufuhr nur erreicht wurde, indem ein Übermaß an Saccharose aufgenommen wurde. Im Schnitt war die Saccharoseaufnahme 3 ½-mal höher als der empfohlene Wert, zu erklären durch die Leidenschaft für süßes Essen, aufgrund von vermindertem Geschmacksinn.

Die Ballaststoffaufnahme lag in der Stimulance-Gruppe bei 18g/d, in der Hafer-Gruppe bei 13g/d und in der Kontroll-Gruppe bei 11g/d im Gegensatz zu den 30g/d Ballaststoff empfohlenen laut DACH. Dieser empfohlene Wert konnte aber im Rahmen der Essgewohnheiten der Patienten nicht erreicht werden, auch hier scheitert es an zu geringer Energieaufnahme.

Berechnet man allerdings die empfohlene Aufnahme in 12,5g Ballaststoff/1000kcal laut DACH und legt dies auf den berechneten Mittelwert der Energieaufnahme aller Patienten von 1188kcal um, sollte die Ballaststoffaufnahme bei 14,85g/d liegen. Somit lag die Stimulance-Gruppe sogar über dem empfohlenen Wert laut DACH. Durch diese erhöhte Zufuhr an

Ballaststoffen können auch Nebenwirkungen, wie Blähungen und Durchfall, die in dieser Gruppe aufgetreten sind, erklärt werden.

Schonender für die Patienten wäre eine geringere Steigerung der Ballaststoffzufuhr wie in der Hafer-Gruppe. Auch zu bedenken wäre, dass einige Hochbetagte seit Jahren Verdauungsprobleme haben und der Darm durch regelmäßige Einnahme von Abführmittel stark geschwächt ist. Die Hafer-Gruppe lag trotz Intervention immer noch unter den Empfehlungen.

Die mittlere Wasseraufnahme in allen drei Gruppen lag zwar mit 92% der täglichen Zufuhr höchst signifikant unter dem DACH-Richtwert, es werden aber immerhin durchschnittlich 1,84l Flüssigkeit pro Tag aufgenommen.

Dieser hohe Wert kann nur durch gut geschultes Personal erreicht werden, das bemüht ist, die Patienten mit ausreichend Flüssigkeit zu versorgen. Außerdem werden zu jeder Haupt- und Zwischenmahlzeit Getränke, wie Milchkaffee, Tee, Saft oder Wasser, serviert.

Die zu geringe Energieaufnahme von nur 66% des empfohlenen DACH-Referenzwertes bewirkte in der Gruppe der untersuchten Vitamine ebenfalls ein Nährstoffdefizit. Die Aufnahmen von Vitamin A mit 88% des empfohlenen DACH-Referenzwertes, Vitamin B1 und B2 mit je 67%, Vitamin B6 mit 63%, Vitamin B7 mit 75% und Vitamin B12 mit 70% des empfohlenen DACH-Referenzwertes, waren zu gering. Bei adäquater Aufnahme an Energie würde allerdings die empfohlene Tagesdosis der oben angeführten Vitamine erreicht werden.

Die aufgenommene Menge an Vitamine E und B5 war mit 55% und 42% des empfohlenen Wertes laut DACH zu gering und auch mit 100% der empfohlenen Energiezufuhr könnten die Referenzwerte nicht ganz erreicht werden.

Sehr auffällig waren jedoch die Ergebnisse von Vitamin D mit nur 14%, Vitamin B9 mit nur 15% und Vitamin C mit nur 4% des empfohlenen DACH-Referenzwertes. Diese Werte waren zu gering, als dass sie mit adäquater Energieaufnahme und erhöhter Nährstoffdichte der Nahrung die gewünschten 100% erreichen würden und sollten daher supplementiert werden.

In der Gruppe der Mineralstoffe und Spurenelemente lagen die Ergebnisse für Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Jod und Fluor unter den empfohlenen Tagesdosen, auch hier lagen die Abweichungen in einem Bereich der durch zu geringe Energieaufnahme erklärbar ist.

Auffällig waren erhöhte Werte für Natrium und Chlorid, die ein Beweis für eine sehr salzhaltige Nahrung sind. Um eine Senkung der Werte zu erreichen, sollte vermehrt auf alternative Gewürzmittel zurückgegriffen werden.

Die Ergebnisse dieser Studie gehen mit anderen konform, wie eine Studie im Jahr 2003 in einem Paderborner Pflegeheim zeigt. Dort wurde ebenfalls die Nährstoffzufuhr mittels Wiegeprotokoll und zusätzlich die körperliche Aktivität bestimmt.

42 Frauen und Männer im mittleren Alter von 86 Jahren nahmen an der Studie teil. 60% der ohne Hilfe Essenden nahmen weniger als die empfohlenen 1700kcal auf. Im Schnitt lag die Energiezufuhr bei 1620kcal. Die Fettzufuhr kam auf 43% der Gesamtenergiezufuhr und die Ballaststoffzufuhr erreichte nur 15g/d. In der Gruppe, der mit Hilfe essenden Senioren, lagen die Energiezufuhr bei nur 1130kcal und die Proteinzufuhr bei nur 34g/d. Die empfohlenen Richtwerte für Vitamin B1, B2, B6, B9, C, E und D konnten in keiner der Gruppen erreicht werden. Hauptgründe waren zu geringe Nährstoffdichte, zu viel Nährstoffzufuhr in Form von Süßem und vor allem Immobilität, die meist nicht beachtet wird, welche allerdings von großer Bedeutung für den Erhalt von Muskelmasse und den Appetit der Senioren ist. [Schmid *et al.* 2003]

Abschließend bleibt zu sagen, dass die Diskrepanz zwischen der, von der Diätassistentin festgelegten Energiezufuhr von 1600 bis 1800kcal, und den 1188kcal Energiezufuhr, die durch das Wiegeprotokoll gemessen wurde, zu hoch war, um eine ausreichende Versorgung mit allen Nährstoffen zu gewährleisten.

Die schlechte Nährstoffaufnahme, begünstigt durch Alter, Immobilität, Krankheit und Medikation, kann zur Entstehung von Mangelernährung führen.

Während des Wiegeprotokolls entstand der Eindruck, dass Portionsgrößen der servierten Speisen nicht den, von der Diätassistentin vorgegebenen, Mengen

entsprachen, sondern das Personal auf Wunsch der Patienten die Portionen in kleineren Mengen ausgab. Aufgrund mangelnder Kommunikation zwischen Diätassistenten und Pflegepersonal blieb diese wichtige Information ersterer vorenthalten, was eines der Hauptprobleme darstellte. Der Grund für die Handlungsweise, des Speisen ausgebenden Personals, war der mangelnde Appetit der Patienten. Lösungsmöglichkeiten wären die Nährstoffdichte der Menüs zu erhöhen und die Zusammensetzung des Speiseplans eingehend auf die Bedürfnisse und die Vorlieben der Hochbetagten auszulegen.

Im Zuge dessen sollte auch das Personal von der Wichtigkeit richtiger Ernährung ihrer Patienten überzeugt werden, und dass dadurch dem Menschen geholfen werden kann. Es sollte verdeutlicht werden, dass eine Veränderung im Rahmen der Vorlieben und Bedürfnisse der Patienten angestrebt wird und keine volle Neugestaltung des Speiseplans, da diese von Patienten in so hohem Alter gar nicht angenommen werden würde.

Einschnitte in den alltäglichen Ablauf sollten langsam und in klein dosierten Mengen erfolgen, da sie sonst auf beiden Seiten – Gepflegten wie auch Pflegenden – auf wenig Akzeptanz stoßen.

Wichtig wäre auch die „Verpackung“. Es zeigte sich, dass die anfängliche Verabreichung der Ballaststoffe in beiden Diätgruppen eingerührt in Tee, Pudding, Mus oder Suppe nicht angenommen wurde, da die Konsistenz zu sehr an Brei erinnert und mit Kriegsmahlzeiten assoziiert wird. Einen weitaus größeren Effekt erzielte die Verabreichung von Ballaststoffen in beiden Gruppen in Form von Kuchen, was Patienten wie Personal gleichermaßen überzeugte.

Die Studie hat gezeigt, dass durch eine Interventionsdiät, in Form von Ballaststoffen, die Situation verbessert werden kann, indem die Medikation mit Abführmitteln um 59% vermindert wird. [Sturtzel *et al.* 2008] Auch das Wohlbefinden des Patienten konnte erhöht werden und nicht zu vergessen ist die Kostenersparnis auf Grund geringerer Medikation.

Außerdem konnten die Patienten auch selbst wieder den Gang zur Toilette wagen, was eine Arbeitserleichterung für das Pflegepersonal, als auch eine wesentliche Verbesserung der Lebensqualität der Patienten darstellte. Die

Mobilität der Patienten kann so gefördert werden, was positiven Effekt auf die Muskelmasse und den Appetit hat.

Die Kernaussage dieser Studie war, dass die Nährstoffdichte der Speisepläne für Hochbetagte stark erhöht werden sollte, allerdings immer unter Berücksichtigung der Ernährungsgewohnheiten.

12. Zusammenfassung

Durch die steigende Lebenserwartung nimmt die Anzahl in Betreuungseinrichtungen lebenden Hochbetagten immer mehr zu. Da das Altern mit physiologischen und psychologischen Veränderungen einhergeht, muss auch die Ernährung im Laufe der Jahre angepasst werden.

Im Rahmen dieser Studie wurde der Ernährungszustand von dementen Pflegeheimpatienten anhand eines Wiegeprotokolls an neun Tagen über einen Zeitraum von drei Monaten beurteilt. Es nahmen 42 Frauen und Männer mit einem mittleren Alter von 86 Jahren teil. Zuerst wurde ein Mini Nutritional Assessment durchgeführt, dass für alle Patienten ein Risiko für Mangelernährung ergab. Die Patienten wurden in drei Gruppen geteilt:

I) Die Stimulanz-Gruppe erhielt Ballaststoffe in Form eines Pulvers.

II) Die Hafer-Gruppe bekam Ballaststoffe in Form von Haferflocken und

III) die Kontroll-Gruppe erhielt die Menüs laut Speiseplan.

Die Nährstoffberechnung erfolgte auf der Grundlage des Bundeslebensmittelschlüssels 2.1 laut DGE, die gesammelten Daten wurden mit SPSS für Windows 15.1 ausgewertet.

Die Energieaufnahme erreichte nur 66% und war mit 1188kcal signifikant unter den Empfehlungen laut DACH. Protein lag ebenfalls unter den Empfehlungen entsprechend der geringen Energieaufnahme. Die Fettaufnahme war 17% höher als von DACH empfohlen, die gesättigten Fettsäuren erreichten 160% des DACH-Wertes. Die Kohlenhydratzufuhr lag im empfohlenen Bereich, aber nur wegen des 33%igen bis 40%igen Anteils an Saccharose. Die empfohlene Ballaststoffaufnahme konnte, umgelegt auf die Energiezufuhr, nur von der Stimulanz-Gruppe erreicht werden. Die schnelle und starke Steigerung der

Ballaststoffzufuhr führte jedoch zu Nebenwirkungen, wie Blähungen und Durchfall. Die Hafer-Gruppe blieb mit 13g/d unter den Empfehlungen laut DACH; eine Verbesserung durch Senkung der Laxantien um 59% konnte trotzdem erzielt werden.

Vitamin D und Vitamin B9 erreichten 14% bzw. 15% der DACH-Empfehlungen, Vitamin C nur 4%. Diese Werte waren auch im Rahmen der geringen Energiezufuhr sehr niedrig und sollten supplementiert werden.

Die gemessenen Werte für Mineralstoffe und Spurenelemente waren zu gering, könnten allerdings bei adäquater Energieaufnahme die Richtwerte erreichen. Die hohe Aufnahme an Natrium und Chlorid ließ auf zu stark gesalzene Speisen schließen.

Der schlechte Ernährungszustand, begünstigt durch Alter, Immobilität, Krankheit und Medikation, könnte seine Hauptursache in der geringen Energiezufuhr haben, daher sollte die Nährstoffdichte des Speiseplans erhöht und der Appetit, mit besonderem Augenmerk auf die Ernährungsgewohnheiten, angeregt werden. Die Haferinterventionsdiät zeigte, dass durch moderate Erhöhung der Ballaststoffe - um Nebenwirkungen zu vermeiden - die Medikation und somit auch Kosten gesenkt, das Pflegepersonal entlastet und das Wohlbefinden der Patienten verbessert werden könnten.

13. Summary

Because of the increasing life span the number of very-olds living in nursing homes grows more and more. Because aging goes along with psychological and physiological changes, the nutrition of these very-olds has to be adapted. This study judges the nutritional status of dementia patients in a nursing home through the method of food weighing. 42 women and men with an average age of 86 years participated this study. First we carried out a mini nutritional assessment and it could be shown a high risk of malnutrition for all of the participants. Next they were divided into three groups:

- I) A Stimulance-group, which got a mix of fiber in powder form
- II) An Oat-fiber-group, which got fibers in form of oat flakes and

III) A Controll-group, which got food according to the usual menu.

The calculation of the nutritive values was based on the Bundeslebensmittelschlüssel 2.1 according to the DGE and data were analysed by SPSS for windows 15.1.

The energy uptake reached only 66% according to DACH references and with 1188kcal it was significantly below these references. The protein uptake was also below the references, but it correlated with the low energy uptake. The fat uptake was 17% higher than the references according to DACH, the saturated fatty acids reached 160% of the recommended value.

The carbohydrate uptake reached the recommended value only because of the very high percentage of saccharose; it reached 33% of the carbohydrate uptake. The fiber uptake – apportioned to the energy intake (12g fiber/1000kcal) could only be reached by the Stimulanz-group, but the fast and high increase of fiber uptake caused side effects like flatulence and dysentery. Although the oat-fiber-group stayed with 13g/d significantly below the recommended values according to DACH, the laxative use could be reduced significantly by 59%.

Vitamin D and Vitamin B9 values reached only 14% and 15% of DACH respectively and Vitamin C could not even reach more than 4% of the recommended value according to DACH. Even considering correct energy uptake, it was not possible to reach recommended values according to DACH and that is why these vitamins should be supplemented.

The measured data for mineral nutrients and trace elements were too low, but with an energy uptake of 100% according to DACH, it would be possible to reach the recommended values. The high results for sodium and chloride were an evidence for heavy salted food.

The bad nutritional status, caused by age, immobility, diseases and medicine, could rely within the low energy uptake and that is why the nutritional density of the provided food and the appetite – with special attention on eating habits - should be raised. The oat-fiber-diet showed that moderate increase of fiber – in order to avoid side effects – can decrease the amount of medication and costs, unburden the nursing staff and improve the residents well-being.

14. Literaturverzeichnis

Adil, A.; Abbasi, M.D.; Rudman, D.; (1994): Undernutrition in the nursing home. Prävalenz, consequences, causes & prevention. Nutr. Rev. 52 (1994) 113-120.

Bauer, J.M.; Volkert, D.; Wirth, R.; Vellas, B.; Thomas, D.; Kondrup, J.; Pirlich, M.; Werner, H.; Sieber, C.C.; (2006): Diagnosing malnutrition in the elderly. Dtsch Med Wochenschr. 2006 Feb 3; 131 (5):223-227.

Bidlack, W.R.; (1990): Nutritional Requirements of the Elderly. Geriatric Nutrition. A Comprehensive Review. (Hrsg.) Morley, J.E.; Glick, Z.; Rubenstein, L.Z.; Raven Press, New York.

Biesalski, H. K.; Grimm, P.; (1999): Taschenatlas der Ernährung. Thieme, Stuttgart.

Bischoff, S. C. (2002): Vitamin B12-Mangel im Alter: Ursachen und Konsequenzen. Aktuell Ernähr Med 27: 29-35.

Bühl, A., Zöfel, P., (2000): SPSS Version 10 – Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. Verlag Addison Wesley, München.

Calvaresi, E.; Bryan, J. (2001): B-Vitamins, Cognition and Aging: A Review. J. Geront: Psych Sci, 6: I/327-339.

DACH (2000): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (Hrsg.)DGE, ÖGE, SGE, SVE. Umschau/Braus, Frankfurt am Main.

Eckhardt, H.; Steinhagen-Thiessen, E.; (2000): Der ältere Patient. (Hrsg.) Fügen, I. Urban & Fischer, München.

Eisenbart, E.; Schuler, M.; Schlierf, G.; (1999): Orale Ernährungstherapie bei Mangelernährung.. Gerontol Geriat 32: Suppl.1: I/64-I/68.

Elmadfa, I.; Leitzmann, C.; (1998): Ernährung des Menschen. 3. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart.

Elmadfa, I.; (2000): Physiologie des Alterns – Beeinflussung aus ernährungswissenschaftlicher Sicht. Symposium Ernährung und Bewegung im 3. Lebensabschnitt. Ernährung/Nutrition Vol.26/Nr.1 20002: S.22.

Elmadfa, I.; (2004): Ernährungslehre, Ulmer Verlag, Stuttgart.

Elmadfa, I.; Koenig, J.: Iodine status of Austrian children and adolescents in: Sandström, B.; Walter, P.: Role of Trace Elements for Health Promotion and Disease Prevention. Bibl. Nutr. Dieta Basel Karger No. 54 (1998), 58-66.

Heseker, H.; Volkert, D.; (1997): Energie- und Nährstoffbedarf im Alter. Ernährung im Alter. (Hrsg.) Volkert, D.; Quelle & Meyer, Wiesbaden (1997).

Heseker, H.; (2002) Ernährung und Lebensqualität. Vortrag bei Tagung: Gesundheit und Zufriedenheit im Alter.

Kasper, H.; (1999): Vitaminresorption im Alter. Vita Min Spur 14: 21-24.

Kondrup, J., et al., ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. Clin. Nutrition 22, Nr. 4 (2003) 415-421.

Kübler, W. (1986): Versorgung mit fettlöslichen Vitaminen und Vitamin C. Ernährung im Alter (Hrsg.) Schlierf, G.; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart

Leitzmann, C.; Müller, C.; Michel, P.; Brehme, U.; Hahn, A.; Laube, H.; (2001): Ernährung älterer Menschen. Ernährung in Prävention und Therapie. Hippokrates, Stuttgart.

Küpper, C., (2000) Ernährung im Alter. Med. Welt 51, Nr. 12 (2000) 393-393

Leitzmann, C.; Müller, C.; Michel, P.; Brehme, U.; Hahn, A.; Laube, H.; (2001): Ernährung älterer Menschen . Ernährung in Prävention und Therapie. Hippokrates, Stuttgart.

Morley, J.E.; Glick, Z.; Rubenstein, L.Z.; (1995): Geriatric nutrition – a comprehensive Review. Raven Press, New York.

Neuhäuser-Berthold, M.; Herbert, B.; Lührmann, P.; Verwied, S, (1996): GISELA- Gießener Senioren Langzeitstudie. Spiegel der Forschung – Wissenschaftsmagazin der Justus-Liebig-Universität Gießen 13(3): Beilage S.6-7.

Neuhäuser-Berthold, M.; Lührmann, P.; Herbert, B.; Sültemeier, A.; Hartmann, B.; Krems, C.; Breuninger, M.; (2000): Ermittlung des Ernährungs- und Gesundheitsstatus von Senioren. Aktuelle Ernährungsmedizin 2000; 25: 221-226.

Neurath, H.-J.; (1997): Mikronährstoffe im Alter. Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe (Hrsg.) Biesalski, H.K.; Köhrle, J.; Schümann, K.; Thieme Verlag, Stuttgart.

Rösler, A.; (2004): Demenzen. Medizin des Alterns und des alten Menschen. (Hrsg.) Von Reneln-Kruse, W. Steinkopf Verlag, Darmstadt.

Russell, M.R.; Rasmussen, H.; Lichtenstein, H.A.; (1999): Modified food guide pyramid for people over seventy years of age. *Journal of Nutrition* 129(1999): S. 751-753.

Russell, M.R.; (2001): Factors in aging that effect the bioavailability of nutrients. *J. Nutr.* 131 (2001): 1359S-1361S.

Ruth, H. O.; Kirchgessner, M.; (1999): Diagnostik des Zinkmangels. *Gerontol Geriat* 32: 1; I/55-63.

Schlierf, G.; Volkert, D.; (1999): Ernährung im Alter. *Ernährungsmedizin Prävention & Therapie.* (Hrsg.) Schauder, P.; Ollenschläger, G.; Urban & Fischer, München.

Schmid, A.; Weiss, M.; Hesecker, H. (2002): Ernährung und Bewegung als zentrale Einflussfaktoren auf den Gesundheitszustand im Alter – Ergebnisse der Paderborner Seniorenstudie. *European Journal of Geriatrics* 4 (2002), No.3, p.135-143.

Schmid, A.; Weiss, M.; Hesecker, H.; (2003): Recording the nutrient intake of nursing home residents by food weighing method and measuring the physical activity. *J. Nutr. Health & Aging* 7: 294-295.

Seiler, .; (1999): Ernährungsstatus bei Kranken Betagten. *Gerontol Geriat* 32: Suppl. 1: I/7-11.

Seiler, W.O.; Stähelin, H.B.; (2004): Malnutrition im Alter. *Ernährungsmedizin.* (Hrsg.) Biesalski, H.K.; Fürst, P.; Kasper, H.; Kluthe, R.; Pöler, W.; Puchstein, C.; Stähelin, H.B.; Thieme Verlag, Stuttgart.

Sichert, W.; Oltersdorf, U.; Winzen, U.; Leitzmann, C.; (1982): Ernährungs-Erhebungs-Methoden. Ardos, Gießen 1982.

Souci, S.W.; Fachmann, W.; Kraut, H.: Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen. 6. Auflage, medpharm Scientific Publishers, Stuttgart (200).

Stähelin, H.B.; (1999): Malnutrition. Gerontol Geriat (1999); Suppl. 1: I/4. Steinkopff Verlag Darmstadt.

Stähelin, H.B.; (1999) Malnutrition und mentale Funktion. Malnutrition bei Betagten. Gerontol Geriat (1999); (Suppl. 1): I/27-30. Steinkopff Verlag Darmstadt.

Statistik Austria (2004): Statistisches Jahrbuch Österreich 2004, S. 72, Tab 2.30, (http://www.statistik.at/fachbereich_03/bevoelkerung_tab4.shtml).

Sturtel, B.; Elmadfa, I.;(2008): Intervention with dietary fiber to treat constipation and reduce laxative use in residents of nursing homes. Ann Nutr Metab 52;(Suppl 1):54-56

Suominen, M.; Muurinen, S.; Routasalo, P.; Soini, H.; Suur-Uski, I.; Peiponen, A.; Finne-Soveri, H.; Pitkala, K.H.; (2005); Malnutrition and associated factors among aged residents in all nursing homes in Helsinki. Eur J Clin Nutr 59, 578-583

Suter, M.P.; (2002): Checkliste – Ernährung. Thieme Verlag, Stuttgart.

Thomas, D.R.; (1999); Ursachen der Proteinmangelernährung. Gerontol Geriat 32, Suppl. 1: I/38-44.

Vellas, B.; Guigoz, Y.; Garry, P.J.; (1999): The mini nutritional assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. Nutrition 15 (1999): 116-122.

Volkert, D.; Frauenrath, C.; Oster, P.; Schlierf, P.; (1989): Mangelernährung bei Hochbetagten – Einfluß von körperlichen, geistigen und sozialen Faktoren. Z. Gerontol. 22 (1989) 6-10.

Volkert, D.; (1996): Ernährung im Alter. Ernährungsprobleme in der Geriatrie – Mangelernährung bei geriatrischen Patienten. Akt. Ernähr. Med. 21 (1996) 200-202.

Volkert, D.; (1997): Ernährung im Alter. Quelle & Meyer, Wiesbaden.

Volkert, D.; Schlierf, G.; (1999): Ernährung im Alter. Ernährungsmedizin – Prävention und Therapie. (Hrsg.) Schauder, P.; Ollenschläger, G.; Urban und Fischer, München.

Volkert, D.; (2000a): Malnutrition. Klinische Geriatrie. (Hrsg.) Nikolaus, T.; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.

Volkert, D.; (2000b): Gesunde vollwertige Ernährung. Klinische Geriatrie (Hrsg) Nikolaus, T.; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg

Volkert, D.; Kreuel, K.; Hesecker, H.; Stehle, E.; (2004): Energy and nutrient intake of young-old, old-old, and very-old Elderly in Germany. European Journal of Clinical Nutrition (2004) 58, 1190-1200.

Volkert, D; (2004): Leitlinie Enterale Ernährung der DGEM und DGG. Ernährungszustand, Energie- und Substratstoffwechsel im Alter. Aktuel Ernähr Med 29; (2004): 190-197

Volkert, D; Lenzen-Großimlinghaus, R.; Krys, U.; Pirlich, M.; Herbst, B.;Schütz, T.; Schröer, W.; Weinrebe, W.; Ockenga, J.; Lochs, H.; (2004): Leitlinie Enterale Ernährung der DGEM und DGG. Enterale Ernährung (Trink- und Sondennahrung) in der Geriatrie und geriatrisch-neurologischen Rehabilitation. Aktuel Ernähr Med 29; (2004): 198-225.

Volkert, D.; (2005): Ernährung und Demenzrisiko. Ernährungsumschau 2005/05, S. 172.

Wahlqvist, M.L.; Savige, G.S.; (2000): Interventions aimed at dietary and lifestyle changes to promote healthy aging. Europ J Clin Nutr 54 (2000): Suppl. 3; S148-156.

Wettstein, A.; Conzelmann, M.; Heiß, H.W.; (2001): Checkliste Geriatrie. Thieme Verlag, Stuttgart.

17. Anhang

Bogen für MNA

Bogen für Wiegeprotokoll

Bogen für Gewichtsverlauf

Abstract: *Fiber as a replacement of Laxatives, for improving the well-being of the gut, in a Viennese geriatric long-term-care facility*

Abstract: *Use Of Fiber Instead Of Laxative Treatment In A Geriatric Ward To Improve The Wellbeing Of Seniors*

Poster for the 1st congress of nutrition in Barcelona, Spain: *Fiber as a replacement of Laxatives, for improving the well-being of the gut, in a Viennese geriatric long-term-care facility* replacement

Curriculum Vitae



Anamnesebogen zur Bestimmung des Ernährungszustandes älterer Menschen Mini Nutritional Assessment MNA™

Name:	Vorname:	Geschlecht:	Datum:
Alter, Jahre:	Gewicht, kg:	Größe, cm:	Kniehöhe, cm: <small>(bestimmen, wenn Körpergröße nicht meßbar ist)</small>

Füllen Sie den Bogen aus, indem Sie die zutreffenden Zahlen in die Kästchen eintragen. Addieren Sie die Zahlen in den ersten 6 Kästchen. Wenn der Wert 11 oder kleiner 11 ist, fahren Sie mit der Anamnese fort, um den Gesamt-Index zu erhalten.

Vor-Anamnese

A Hat der Patient einen verminderten Appetit?
Hat er während der letzten 3 Monate wegen Appetitverlust, Verdauungsproblemen, Schwierigkeiten beim Kauen oder Schlucken weniger gegessen (Anorexie)?
0 = schwere Anorexie
1 = leichte Anorexie
2 = keine Anorexie

B Gewichtsverlust in den letzten 3 Monaten
0 = Gewichtsverlust > 3 kg
1 = weiß es nicht
2 = Gewichtsverlust zwischen 1 und 3 kg
3 = kein Gewichtsverlust

C Mobilität / Beweglichkeit
0 = vom Bett zum Stuhl
1 = in der Wohnung mobil
2 = verläßt die Wohnung

D Akute Krankheit oder psychischer Stress während oder letzten 3 Monate?
0 = ja
2 = nein

E Psychische Situation
0 = schwere Demenz oder Depression
1 = leichte Demenz oder Depression
2 = keine Probleme

F Körpermassenindex (Body Mass Index, BMI)
(Körpergewicht / (Körpergröße)², in kg/m²)
0 = BMI < 19
1 = 19 ≤ BMI < 21
2 = 21 ≤ BMI < 23
3 = BMI ≥ 23

Ergebnis der Vor-Anamnese (max. 14 Punkte)

12 Punkte oder mehr: normaler Ernährungszustand
11 Punkte oder weniger: Gefahr der Mangelernährung

Anamnese

G Wohnsituation: Lebt der Patient unabhängig zu Hause?
0 = nein
1 = ja

H Medikamentenkonsum: Nimmt der Patient mehr als 3 Medikamente (pro Tag)?
0 = ja
1 = nein

I Hautprobleme: Schorf oder Druckgeschwüre?
0 = ja
1 = nein

J Mahlzeiten: Wieviele Hauptmahlzeiten ißt der Patient pro Tag? (Frühstück, Mittag- und Abendessen)?
0 = 1 Mahlzeit
1 = 2 Mahlzeiten
2 = 3 Mahlzeiten

K Lebensmittelauswahl: Ißt der Patient
• mindestens einmal pro Tag Milchprodukte? ja nein
• mindestens ein- bis zweimal pro Woche Hülsenfrüchte oder Eier? ja nein
• jeden Tag Fleisch, Fisch oder Geflügel ja nein
0.0 = wenn 0 oder 1 mal «ja»
0.5 = wenn 2 mal «ja»
1.0 = wenn 3 mal «ja»

L Ißt der Patient mindestens zweimal pro Tag Obst oder Gemüse?
0 = nein
1 = ja

M Wieviel trinkt der Patient pro Tag? (Wasser, Saft, Kaffee, Tee, Wein, Bier...)
0.0 = weniger als 3 Gläser / Tassen
0.5 = 3 bis 5 Gläser / Tassen
1.0 = mehr als 5 Gläser / Tassen

N Essensaufnahme mit / ohne Hilfe
0 = braucht Hilfe beim Essen
1 = ißt ohne Hilfe, aber mit Schwierigkeiten
2 = ißt ohne Hilfe, keine Schwierigkeiten

O Glaubt der Patient, daß er gut ernährt ist?
0 = schwerwiegende Unter-/Mangelernährung
1 = weiß es nicht oder leichte Unter-/Mangelernährung
2 = gut ernährt

P Im Vergleich mit gleichaltrigen Personen schätzt der Patient seinen Gesundheitszustand folgendermaßen ein:
0.0 = schlechter
0.5 = weiß es nicht
1.0 = gleich gut
2.0 = besser

Q Oberarmumfang (OAU in cm)
0.0 = OAU < 21
0.5 = 21 ≤ OAU ≤ 22
1.0 = OAU > 22

R Wadenumfang (WU in cm)
0 = WU < 31
1 = WU ≥ 31

Anamnese (max. 16 Punkte)

Ergebnis der Vor-Anamnese

Gesamt-Index (max. 30 Punkte)

Auswertung des Gesamt-Index

17-23.5 Punkte Risikobereich für Unterernährung
Weniger als 17 Punkte schlechter Ernährungszustand

Ref.: Guigoz Y, Vellas B and Garry PJ. 1994. Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts and Research in Gerontology* Supplement #2:15-59.
Rubenstein LZ, Harker J, Guigoz Y and Vellas B. Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) and the MNA: An Overview of CGA, Nutritional Assessment, and Development of a Shortened Version of the MNA. In: "Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and Practice in the Elderly". Vellas B, Garry PJ and Guigoz Y, editors. Nestlé Nutrition Workshop Series, Clinical & Performance Programme, vol. 1. Karger, Bale, in press.

Patientennummer:



Behandlungsarm: Haferdiät Kontrolle Stimulance

ausgefüllt am:

<input type="text"/>				
t	t	m	m	j

 ausgefüllt von:

Mahlzeit	Was haben Sie gegessen und getrunken?	g gesamt	g Abfall	g Menge
Frühstück	 <i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>			
Vormittagsjause	 <i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>			
Mittagessen	 <i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>			
Nachmittagsjause	 <i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>			
Abendessen	 <i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>			

Klinik: HDB

Patientennummer: 100003

- Behandlungsarm: Haferdiät
 Kontrolle
 Stimulace



ausgefüllt am:

t	t	m	m	j	j

 ausgefüllt von:

--

Anthropometrische Daten:

Körpergewicht:

Datum der Messung	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]
[tt mm jj]															
[tt mm jj]															
[tt mm jj]															
Körpergewicht	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[kg]</td></tr></table>				[kg]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[kg]</td></tr></table>				[kg]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[kg]</td></tr></table>				[kg]
[kg]															
[kg]															
[kg]															

Körpergröße:

Datum d Messung	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]
[tt mm jj]															
[tt mm jj]															
[tt mm jj]															
Körpergröße	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[m]</td></tr></table>				[m]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[m]</td></tr></table>				[m]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[m]</td></tr></table>				[m]
[m]															
[m]															
[m]															

Bodymassindex:

Datum der Messung	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[tt mm jj]</td></tr></table>				[tt mm jj]
[tt mm jj]															
[tt mm jj]															
[tt mm jj]															
BMI	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[kg·m⁻²]</td></tr></table>				[kg·m ⁻²]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[kg·m⁻²]</td></tr></table>				[kg·m ⁻²]	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>[kg·m⁻²]</td></tr></table>				[kg·m ⁻²]
[kg·m ⁻²]															
[kg·m ⁻²]															
[kg·m ⁻²]															

Abstract 1: USE OF FIBER INSTEAD OF LAXATIVE TREATMENT IN A GERIATRIC WARD TO IMPROVE THE WELLBEING OF SENIORS

Sturtzel B, Elmadfa I, Kadum A, Mikulits C

Department of Nutritional Sciences, University of Vienna

Objective: To determine whether the addition of 5 – 7 g/d oat- fiber to common oral diet, for 12 weeks, can reduce the use of laxatives and improve wellbeing of the inhabitants of a long-term-care facility. Geriatric constipation often related to diet, physical immobility, concurrent illness or multiple drug use is common in frail, institutionalised people. Laxatives, despite their known negative consequences, are still widely used. Unintentional weight loss, loss of appetite and nutritional problems are also common among nursing home residents. Can fiber supplementation, instead of laxative treatment, help to reduce these problems?

Material and Methods: The study was designed as a randomized controlled blind intervention- trial among 30 patients aged 57-100 years with laxative use. **Data collection:** Bodyweight, size and BMI taken at baseline, after 6 weeks and at the end of the supplementation; all-day-recording of stool frequency and laxative use; monitoring of the elderly' eating habits through participant observation.

Results: Laxatives were successfully discontinued by 59% ($p=0,000$) in the fiber-group; in the control-group there was an increase of 8% ($p=0,218$). Bodyweight remained constant in the fiber-group ($p=0,551$) and decreased in the control-group ($p=0,006$). The oat-fiber supplementation was well tolerated because we developed cakes containing 5g fiber/piece, according to the seniors' cultural habits.

Conclusions: Use of oat-fiber allowed discontinuation of laxatives by 59% while improving their negative side-effects. Fiber supplementation is a convenient alternative to laxatives and increases the senior's wellbeing.

Keywords: seniors, laxatives, wellbeing

Abstract 2: FIBER AS A REPLACEMENT OF LAXATIVES, FOR IMPROVING THE WELLBEING OF THE GUT, IN A VIENNESE GERIATRIC LONG-TERM-CARE FACILITY.

Sturtzel B, Dietrich A, Wagner KH, Mikulits C, Kadum A, Elmafda I,
Department of Nutritional Sciences, University of Vienna

Objective: Geriatric constipation and laxative use are related to malnutrition. Therefore we investigated whether the addition of 5-10 g/d oat-fiber to common oral diet for 12 weeks can reduce laxative usage and thus correct the bioavailability of B12 and folate by improving the seniors' gut wellbeing.

Material and Methods: The study was designed as a randomised, controlled, blind intervention trial. 30 patients aged 57-100 years, consuming oral diets and with laxative treatment participated. Biochemical measurements were performed on blood-samples taken at the study's beginning, half-way and at the end. Dietary assessment was accomplished by 3-day weighing records and compliance monitoring through participant observation.

Results: Fiber intake increased by 9,4g to 13,2g. Laxatives usage decreased in the fiber group ($p= 0,000$) and increased in the control group ($p=0,218$). B12-intake diminished in both groups; fiber/control ($p=0,001/p=0,001$). Nevertheless the B12 status remained constant in the fiber group ($p=0,191$), whereas that of the control group was impaired ($p=0,046$). In both groups neither the folate intake, fiber/ control ($p=0,789/p=0,928$), nor the folate status, fiber/control ($p=0,184/p=0,678$), changed. Homocysteine decreased in both groups; fiber/control ($p=0,027/p=0,046$). B12 correlated with homocysteine ($p= 0,036$) but not folate ($p=0,927$).

Conclusion: Fiber helps to improve bioavailability of B12, despite the poor nutritional status (Albumin (mean 37,4g/l)) of the nursing home's inhabitants.

Keywords: fiber, gut, micronutrients

**FIBER AS A REPLACEMENT OF LAXATIVES FOR IMPROVING THE FUNCTION OF THE GUT,
BASED ON VITAMIN B12 AND FOLATE STATUS, IN A VIENNESE GERIATRIC LONG-TERM-CARE FACILITY**

**Sturtzel B, Dietrich A, Wagner KH, Mikulits C, Kadum A, Elmadfa I,
Department of Nutritional Sciences, University of Vienna**

Introduction

Constipation is a common problem in geriatric wards and in the elderly population. Geriatric constipation and laxative use are also related to malnutrition. Can Fiber as an alternative help to relieve these problems with laxatives and constipation by improving the function of the gut?

Objective

Therefore we investigated whether the addition of 5-10 g/d oat-fiber (oat bran) (based on an estimated energy intake of 1800 kcal) to common oral diet for 12 weeks can reduce laxative usage and thus correct the bioavailability of B12 and folate by improving the seniors' gut wellbeing.



Methods

The study was designed as a controlled, blind intervention trial. 30 frail patients aged 57-100 years participated. The patients were selected according to the following criteria:

including: oral food intake and laxatives as therapy or

excluding: parenteral and enteral feeding, surgeries in the intestinal tract, drugs that shorten or lengthen the passage through the gut, risk of aspiration, swallowing troubles.

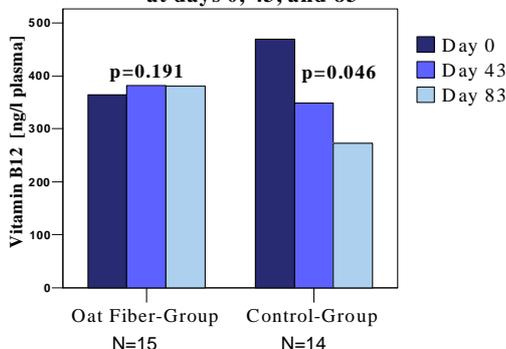
Groups: 15 people were assigned to each group. The control-group ate the ward common diet. The fiber group ate the oat-fiber mixed up in the daily soup during the lunch and in a cake in the afternoon. Soup and cake were chosen, according to the eating habits of the seniors. Biochemical measurements were performed on blood-samples taken at the study's beginning, half-way and at the end. B12 and folate were detected by Radioimmunoassay and Homocysteine by RP-HPLC with Fluoreszenzdetektor. Dietary assessment was accomplished by 3-day weighing records and compliance monitoring through participant observation.



Results

Fiber intake increased about 3.8g (based on a measured average energy intake of 1200 kcal). Laxatives usage decreased in the fiber group ($p=0.000$) and increased in the control group ($p=0.218$).

Mean vit. B12 status of fiber- and control-group at days 0, 43, and 83



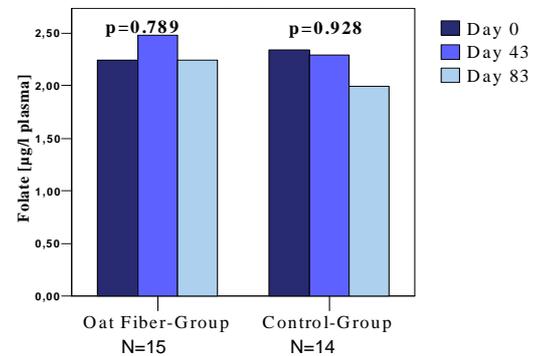
B12 intake diminished in both groups. Nevertheless the B12 status remained constant in the fiber group, whereas that of the control group was impaired.

Intake of B12 and folate according to weighting protocols

	B12 µg/d (mean + range)		folate µg/d (mean + range)	
	fiber	control	fiber	control
Measure 1	3.67 (1.49 – 7.53)	4.1 (2.93 – 4.64)	96.65 (39.46 – 160.27)	115.24 (93.98 – 145.02)
Measure 2	1.89 (0.14 – 4.07)	2.1 (0.23 – 4.84)	104.43 (34.98 – 228.77)	109.02 (42.90 – 204.16)
Measure 3	1.11 (0.00 – 3.45)	1.39 (0.25 – 3.88)	101.64 (16.45 – 193.59)	109.83 (38.14 – 262.17)

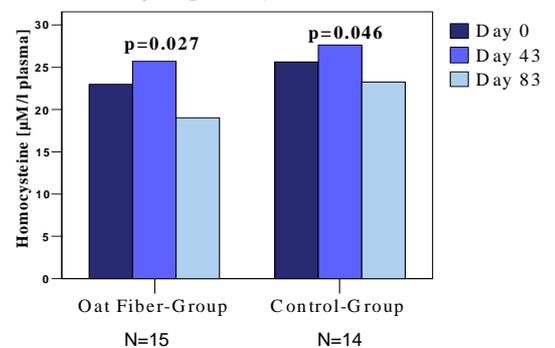
In both groups neither the folate intake, nor the folate status changed. Also Albumin Status was unchanged (mean 37.4g/l).

Mean folate status of fiber- and control-group at days 0, 43, and 83



Interestingly homocysteine decreased in both groups.

Mean homocysteine level of fiber- and control-group at days 0, 43, and 83



And B12 correlated with homocysteine ($p=0.036$) but not folate ($p=0.927$).

Conclusions

Fiber helps to improve bioavailability of B12 and assists the folate absorption, despite the light malnutrition of the nursing home's inhabitants. Fiber instead of Laxatives is a comfortable chance for the function of the seniors gut. The old people appraised the therapy, because the cake suits their taste and eating habits. But finally a question remained: "Homocysteine, vitamin B12 and folate, could these findings be connected to age, illness and nutritional status of the frail old people?"

Acknowledgement

Special thanks to „Haus der Barmherzigkeit“ in Vienna for the enabling and realization of this study and "Kölln Flocken", Hamburg.

Curriculum Vitae

Hauptstrasse 27
2490 Ebenfurth
0676/9332964
amina.kadum@gmx.at

Persönliche Daten

Geburtsdatum: 01.01.1979
Geburtsort: Neunkirchen
Familienstand: ledig
Eltern: MR Dr. Ghani Kadum, Gemeindefacharzt im Ruhestand
Renate Kadum, Dipl. Krankenschwester im Ruhestand

Ausbildung

Seit Okt. 1997 **Studium der Ernährungswissenschaften** am
Institut für Ernährungswissenschaften, Universität Wien

Sept. 1989 bis Juni 1997 **Humanistisches Gymnasium Babenbergerring** in
Wiener Neustadt mit Matura abgeschlossen
Schwerpunkt: **Informatik**

Sept. 1985 bis Juni 1989 **Volksschule** in Ebenfurth

Berufserfahrung

Nov. 1999 bis Jän. 2003 **Geringfügiges Arbeitsverhältnis** bei KA
International (Einrichtungsfachhandel) in Eisenstadt

Jän.- 2003 bis März 2003 **Übernahme der Geschäftsleitung**

März 2003 bis März 2007 **Geringfügiges Arbeitsverhältnis** bei AP Wohn-
und Nähboutique in Eisenstadt

Seit März 2007 **Technische Assistentin** am Institut für molekulare
Pathologie

Ausbildung und Qualifikation

Universität

- **Schwerpunkt Chemie** (Allgemeine, Organische und Naturstoff-Chemie, Übungen)
- **Biochemie** (Grundlagen und Übungen, spezielle Biochemie)
- **Lebensmittelchemie** (LM-Chemie, Analytische LM-Chemie, Übungen)
- **Ernährungsphysiologie** (Grundlagen und Übungen)
- **Wahlschwerpunkt Ernährungsökonomie und Lebensmitteltechnologie**

Praktikum 1 Monat am Institut für Ernährungswissenschaften
Labortätigkeiten, Einführung in Sensorik und Teilnahme an sensorischen Tests

Diplomarbeit „Beurteilung der Nährstoffversorgung geriatrischer Patienten in einem Altersheim für Demenzkranke anhand eines Wiegeprotokolls“
Präsentation der Daten am 1. weltweiten Kongress für Ernährung 2006 in Barcelona

Beruf

Kundenberatung und -betreuung
Administration und Organisation des Betriebes
Einschulungen des Verkaufspersonals
Geschäftsleitung

Sonstiges

EDV: MS Office, SPSS, Photo Shop
Führerschein: B
Sprachen: Vertiefungskurs in Englisch am Sprachinstitut Berlitz

Hobbies

Lesen, Musik & Theater

Reisen: ferne Länder bereisen und neue Kulturen kennen lernen

Sport: Klettern, Skifahren, Wandern