



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Energie- und Nährstoffaufnahme von Wiener Studenten und
Studentinnen

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

Verfasserin:

Christine Machtl

Studienrichtung

Ernährungswissenschaften

(lt. Studienblatt):

Betreuer:

O. Univ. Prof. Dr. Ibrahim ELMADFA

Wien, Mai 2010

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich bei

Herrn o. Univ. Prof. Dr. I. Elmadfa für die Überlassung des
Diplomarbeitsthemas,

Frau Mag. Verena Nowak und Herrn Dr. Heinz Freisling für ihre hilfreiche
Unterstützung bei der Entstehung dieser Arbeit,

Herrn Mag. Andreas Woppmann für die Lösung bei Statistikproblemen,

Frau Dr. Margit Kornsteiner-Krenn und Frau Dr. Bärbel Sturtzel für ihre
hilfreichen Hinweise,

meiner Schwiegermutter, Frau Johanna Machtl, und Frau Mag. Johanna
Tripamer für das Korrekturlesen,

meinen Studienkolleginnen Frau Mag. Barbara Schmuck, Frau Mag. Julia
Hinterleithner und Frau Mag. Eva Kristandl für ihre Ermunterungen während
meiner Studienzeit,

meinem Ehemann, Herrn Mag. Sascha Machtl für seine Geduld,
Rücksichtnahme, Motivation, Unterstützung und Liebe,

meiner Familie und meinen Freunden für ihren Glauben an mich.

I. INHALTSVERZEICHNIS

I.	INHALTSVERZEICHNIS	I
II.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
III.	TABELLENVERZEICHNIS	V
1	EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	1
2	LITERATURÜBERSICHT	3
2.1	D-A-CH-REFERENZWERTE FÜR DIE NÄHRSTOFFZUFUHR.....	3
2.1.1	Empfehlungen, Schätzwerte und Richtwerte	4
	Nährstoffdichte	5
2.2	EINFLUSS DER BILDUNG AUF DIE ERNÄHRUNG	6
2.2.1	Vergleich zwischen StudentInnen und Lehrlingen	6
2.2.2	Vergleich des BMI von Erwachsenen mit unterschiedlichen Bildungsgraden	8
2.2.3	Einfluss des Bildungsgrades auf Ernährung und BMI	9
2.3	ERNÄHRUNGSERHEBUNGSMETHODEN	11
2.3.1	24-Stunden-Recall	13
3	MATERIAL UND METHODEN	16
3.1	AUFBAU UND FELDARBEIT	16
3.1.1	Aufbau des Fragebogens.....	16
3.2	METHODEN DER DATENERFASSUNG.....	17
3.2.1	Erhebung der Energie- und Nährstoffzufuhr	17
3.3	DURCHFÜHRUNG DER FELDARBEIT	18
3.4	UNDER- UND OVERREPORTING	19
3.5	DATENRÜCKLAUF	20
3.6	AUSWERTUNG DER ERNÄHRUNGSPROTOKOLLE.....	20
3.7	STATISTISCHE METHODEN	21
3.8	BESCHREIBUNG DER STICHPROBE	22
3.8.1	Einteilung nach dem Geschlecht.....	22

3.8.2	Einteilung nach dem Alter	22
3.8.3	Einteilung nach den Fakultäten.....	23
3.8.4	Einteilung nach dem Body-Mass-Index (BMI).....	23
4	ERGEBNISSE UND DISKUSSION	25
4.1	ENERGIEAUFNAHME.....	26
4.2	AUFNAHME AN HAUPTNÄHRSTOFFEN	29
4.2.1	Aufnahme an Kohlenhydraten.....	30
4.2.2	Aufnahme an Fetten	34
4.2.3	Aufnahme an Protein	39
4.2.4	Aufnahme an Alkohol.....	42
4.3	AUFNAHME AN FLÜSSIGKEIT	44
4.4	AUFNAHME AN MIKRONÄHRSTOFFEN.....	45
4.4.1	Aufnahme an fettlöslichen Vitaminen.....	45
	Vitamin A.....	47
	β-Carotin	47
	Vitamin D	47
	Vitamin E.....	49
4.4.2	Aufnahme an wasserlöslichen Vitaminen	50
	Thiamin (Vitamin B ₁)	52
	Riboflavin (Vitamin B ₂)	53
	Niacin.....	53
	Pantothensäure.....	54
	Pyridoxin (Vitamin B ₆)	54
	Biotin.....	55
	Folsäure	55
	Cobalamin (Vitamin B ₁₂)	57
	Ascorbinsäure (Vitamin C)	58
4.4.3	Aufnahme an Mengenelementen	59
	Kalium.....	61
	Calcium.....	62
	Magnesium	63
	Natrium	64

	Chlorid.....	64
4.4.4	Aufnahme an Spurenelementen	66
	Eisen	68
	Zink	69
	Kupfer	70
	Mangan	70
	Jod	71
4.5	AUFNAHME AN NÄHRSTOFFEN NACH DEM GESCHLECHT GETRENNT	73
5	SCHLUSSBETRACHTUNG	75
6	ZUSAMMENFASSUNG.....	81
7	SUMMARY	83
8	LITERATURVERZEICHNIS.....	84
9	FRAGEBOGEN	90

II. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Charakteristika verschiedener Ernährungserhebungsmethoden.....	11
Abb. 2: Direkte Methoden der Ernährungserhebung.....	13
Abb. 3: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Energie von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	27
Abb. 4: Anteile der energieliefernden Hauptnährstoffe (in %) der Gesamt- energiezufuhr (MW) bei den männlichen und weiblichen Wiener Studenten und die D-A-CH-Referenzwerte.....	29
Abb. 5: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Ballaststoffen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	33
Abb. 6: Aufnahme an Fettsäuren (in %) der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht...	36
Abb. 7: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Protein (in g/kg Körpergewicht) von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	42
Abb. 8: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an fettlöslichen Vitaminen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	46
Abb. 9: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an wasser- löslichen Vitaminen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	51

Abb. 10: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an den Mengenelementen Kalium, Calcium und Magnesium von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	60
Abb. 11: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an den Mengenelementen Natrium und Chlorid von den D-A-CH-Referenz- werten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	60
Abb. 12: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Spurenelementen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	67

III. TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: BMI bei österreichischen StudentInnen.....	8
Tab. 2: BMI bei österreichischen Lehrlingen.....	8
Tab. 3: Vor- und Nachteile von 24-Stunden-Erinnerungsprotokollen.....	14
Tab. 4: Under- und Overreporting bei Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	19
Tab. 5: Verteilung der ausgegebenen, eingelangten und auswertbaren Fragebögen.....	20
Tab. 6: Geschlechterverteilung des Kollektivs.....	22
Tab. 7: Altersverteilung des Kollektivs.....	22
Tab. 8: Einteilung des Kollektivs nach den Fakultäten.....	23
Tab. 9: BMI der männlichen Studenten.....	24
Tab. 10: BMI der weiblichen Studenten.....	24
Tab. 11: Energiezufuhr der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	26
Tab. 12: Kohlenhydrataufnahme der Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	31
Tab. 13: Ballaststoffaufnahme der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	32

Tab. 14: Aufnahme an Fettsäuren der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	36
Tab. 15: Aufnahme an Polyenfettsäuren (PFS) der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	38
Tab. 16: Aufnahme an Cholesterin der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	39
Tab. 17: Aufnahme an Protein der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	40
Tab. 18: Aufnahme an Alkohol (in Energieprozent) der Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	43
Tab. 19: Aufnahme an Flüssigkeit (in Gramm) der Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht.....	44
Tab. 20: Aufnahme an fettlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	45
Tab. 21: Nährstoffdichte an fettlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	46
Tab. 22: Aufnahme an wasserlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	50

Tab. 23: Nährstoffdichte an wasserlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	52
Tab. 24: Aufnahme an Mengenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht....	59
Tab. 25: Nährstoffdichte an Mengenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	61
Tab. 26: Aufnahme an Spurenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	66
Tab. 27: Nährstoffdichte an Spurenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht.....	67
Tab. 28: Signifikante Unterschiede bei den Makronährstoffen und Mikronährstoffen (Vitamine, Mengen- und Spurenelemente) zwischen männlichen und weiblichen Wiener Studenten.....	73

1 Einleitung und Fragestellung

Der Beginn des Studiums geht bei den meisten StudentInnen mit vielen Veränderungen einher. So kommt es häufig zu einem Ortswechsel an den Studienplatz und damit verbunden zur Selbstverantwortung was die tägliche Ernährung betrifft. Hier hat der Außer-Haus-Verzehr einen hohen Stellenwert. Schlechte Ernährungsgewohnheiten werden im Alter meist nur schwer abgelegt. Aus diesem Grund ist es so essentiell, die Ernährungssituation von StudentInnen genauer zu beleuchten, um in Zukunft rechtzeitig Weichen stellen zu können. Auch interessant ist die Frage, inwieweit eine höhere Bildung mit einem besseren Ernährungsverhalten zusammenhängt.

Ernährungsabhängige Krankheiten sind wesentliche Ursachen für Morbidität und Mortalität in den westlichen Industrieländern. Zu den Hauptrisiken für deren Entstehung zählen chronische Überernährung sowie zu hohe Fett- und Alkoholzufuhr. Aus diesem Grund wird auf die krankheitspräventive Ernährung ein immer größeres Augenmerk gelegt. Diese soll mittels optimaler Zufuhr an allen Nährstoffen dazu dienen, ernährungsassoziierte Risikofaktoren auszuschalten [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Aufnahme an Energie und Nährstoffen von Wiener Studenten und Studentinnen verschiedener Fakultäten durch selbst ausgefüllte 24-Stunden-Recalls ermittelt. Die durch die Lebensmittel aufgenommenen Nährstoffmengen werden mit den geschlechts- und altersspezifischen Referenzwerten der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung („D-A-CH-Referenzwerte“) verglichen und bewertet.

Es sollen folgende Fragestellungen beantwortet bzw. diskutiert werden:

- Wie sieht die Verteilung des Körpergewichts unter den Wiener Studenten und Studentinnen aus?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Bildung und Body-Mass-Index?
- Wie gut sind die Wiener Studenten und Studentinnen mit Energie und Nährstoffen versorgt bzw. entsprechen die Aufnahmen den D-A-CH-Referenzwerten?
- Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede in der Ernährung der Wiener Studenten und Studentinnen?

2 Literaturübersicht

2.1 D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr

Die Referenzwerte geben jene Menge essentieller Nährstoffe an, von denen angenommen wird, dass sie nahezu alle Personen (98 %) der jeweils angegebenen Bevölkerungsgruppe vor ernährungsbedingten Gesundheitsschäden schützen und bei diesen für eine volle Leistungsfähigkeit sorgen. Ausgenommen sind hier die Richtwerte für die Energiezufuhr. Darüber hinaus sollen sie eine bestimmte Körperreserve schaffen, die bei unvermittelter Bedarfssteigerung sofort und ohne gesundheitliche Beeinträchtigung verfügbar ist. Die Nährstoffangaben und Energiewerte bilden die Basis für die praktische Umsetzung einer vollwertigen Ernährung und auch die Basis für die Ernährungsinformation und –erziehung [D-A-CH, 2000].

Die D-A-CH-Referenzwerte beziehen sich nicht auf die Versorgung folgender Personen:

- Personen, die krank oder rekonvaleszent sind
- Personen mit Nährstoffmangel zur Auffüllung entleerter Speicher
- Personen mit Verdauungs- und Stoffwechselstörungen
- Personen, die Genussgifte (erhöhte Alkoholzufuhr) konsumieren oder Medikamente regelmäßig einnehmen [D-A-CH, 2000]

Die Referenzwerte beinhalten Empfehlungen, Schätzwerte und Richtwerte und haben das Ziel, die Gesundheit und Lebensqualität zu erhalten und fördern. Die von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung, der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährungsforschung und der Schweizerischen Vereinigung für Ernährung (D-A-CH) herausgegebenen Referenzwerte sollen bei nahezu allen gesunden Menschen die lebenswichtigen metabolischen, physischen und psychischen Funktionen sicherstellen. Nährstoffspezifische Mangelkrankungen (z.B.

Rachitis, Skorbut, Pellagra), Mangelsymptome (z.B. Dermatitis, zerebrale Störungen) und die Überversorgung an Energie oder an bestimmten Nährstoffen wie Fett oder Alkohol sollen durch die richtigen Zufuhrhöhen vermieden werden. Die Referenzwerte müssen nicht an jedem Tag und zu jeder Mahlzeit erfüllt werden. Es ist ausreichend, wenn die Vorgaben innerhalb einer Woche erreicht werden [D-A-CH, 2000].

2.1.1 Empfehlungen, Schätzwerte und Richtwerte

Empfehlungen:

Empfehlungen basieren auf experimentellen und klinischen Studien. Teilweise werden auch statistische Erhebungen und Daten aus epidemiologischen Studien herangezogen [ELMADFA, 2004].

Die empfohlenen Mengen sollen alle physiologischen individuellen Schwankungen berücksichtigen und einen ausreichenden Vorrat an Nährstoffen im Organismus sicherstellen. Empfehlungen werden für Proteine, n-6-Fettsäuren, für den Großteil der Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente herangezogen [D-A-CH, 2000].

Schätzwerte:

Schätzwerte werden ausgesprochen, wenn die ermittelten Werte zwar durch experimentelle Untersuchungen gestützt werden, aber nicht genügend abgesichert sind. Die Schätzwerte geben Hinweise auf eine angemessene und gesundheitlich unbedenkliche Zufuhr. In den D-A-CH-Referenzwerten sind sie einerseits als Zahlenwerte angegeben und zwar für n-3-Fettsäuren, Vitamin E, Vitamin K und Pantothenensäure und andererseits als Zahlenbereiche für Kupfer, Mangan, Selen, Chrom, Molybdän, β -Carotin und Biotin [ELMADFA, 2004].

Richtwerte:

Richtwerte stellen eine Orientierungshilfe dar und werden genannt, wenn „aus gesundheitlichen Gründen eine Regelung der Zufuhr zwar nicht innerhalb scharfer Grenzwerte, aber doch in bestimmten Bereichen notwendig ist“. Für Wasser, Fluorid und Ballaststoffe gibt es Mindestzufuhrempfehlungen und für Fett, Cholesterin, Alkohol und Speisesalz Höchstzufuhrempfehlungen [D-A-CH, 2004].

Nährstoffdichte

Die Ernährung westlicher Industrieländer zeigt deutliche Diskrepanzen zwischen den Ernährungsempfehlungen und den aufgenommenen Nährstoff- und Energiemengen auf [BIESALSKI und GRIMM, 2007]. Die allgemeine Ernährungssituation sieht heutzutage so aus, dass eine eher geringe körperliche Betätigung vorliegt und daraus ein geringer Energiebedarf entsteht. Aus diesem Grund wird der Nährstoffdichte eine besondere Beachtung geschenkt [D-A-CH, 2000].

Unter der Nährstoffdichte wird das Verhältnis des Nährstoffgehalts zum Energiegehalt in der Nahrung verstanden. Die Nährstoffdichte wird als die Menge eines Nährstoffes pro 1 MJ angegeben. Die Angaben sind als Richtwerte zu sehen. In die Nährstoffdichte fließen die Richtwerte für die Energiezufuhr in Abhängigkeit vom Grundumsatz und der körperlichen Aktivität verschiedenen Alters und Geschlechts mit ein [D-A-CH, 2000].

2.2 Einfluss der Bildung auf die Ernährung

Es stellt sich die Frage, inwieweit Bildung einen Einfluss auf die Ernährung hat, beziehungsweise ob es in der Ernährung einen Unterschied zwischen Menschen mit einem höheren Bildungsgrad (mit Maturaabschluss) und Menschen mit einem niedrigeren Bildungsgrad (mit Lehrabschluss) gibt.

Durch Ernährungsaufklärung, Ernährungsinformation, Ernährungserziehung und Ernährungsberatung kann man sich Ernährungswissen aneignen. Ernährungserziehung geschieht zu Hause, aber auch in Institutionen, wie Kindergarten und Schule [ELMADFA und GODINA-ZARFL, 1994].

Das angeeignete Ernährungswissen ist Voraussetzung für die richtige Ernährung und maßgeblich am Ernährungsverhalten beteiligt. Allerdings führt ein gutes theoretisches Wissen noch lange nicht zu einer optimalen Ernährungsweise [BARTL, 2004].

2.2.1 Vergleich zwischen StudentInnen und Lehrlingen

Ein Vergleich zum Ernährungswissen, zu den Ernährungsformen sowie dem Body-Mass-Index zwischen StudentInnen [BARTL, 2004] und Lehrlingen [HAAS, 2002] zeigte interessante Ergebnisse:

Ernährungswissen:

Bei den StudentInnen zeigte sich, dass ein Großteil nur ein befriedigendes Ernährungswissen aufwies, wobei es auch einen geschlechtsspezifischen Unterschied gab. Die weiblichen Teilnehmer hatten ein besseres Ernährungswissen als die männlichen. Ein Grund für das schlechte Abschneiden beim Ernährungswissen könnte sein, dass sich nur ungefähr ein Fünftel der Teilnehmer regelmäßig zum Thema Ernährung informierten. Dies

erfolgte am häufigsten durch Medien, über den Bekanntenkreis oder über das Internet [BARTL, 2004].

Bei den Lehrlingen sind die Ergebnisse so ausgefallen, dass die männlichen Teilnehmer in der Studie signifikant schlechter abschnitten als die weiblichen. Das tatsächliche Ernährungswissen von 54 % der Jungen und 21 % der Mädchen war ein mangelhaftes. Über 90 % der Teilnehmer informierten sich selten bzw. nie über Ernährung. Die häufigsten Informationsquellen für Lehrlinge waren das Fernsehen, die Familie, Bekannte und Freunde und die Schule. Über das Internet informierten sich nur knapp 6 % der Teilnehmer [HAAS, 2002].

Ernährungsformen:

Der Großteil der StudentInnen (ca. 84 %) ernährte sich nach der normalen Mischkost. Etwa 7 % fielen in die Gruppe der Ovo-Lacto-Vegetarier, weitere 5 % ernährten sich nach anderen Kostformen und 4,5 % waren Vollwertköstler [BARTL, 2004].

Bei den Lehrlingen sah die Verteilung der Kostformen folgendermaßen aus: Unter ihnen befand sich ebenso der Großteil in der Gruppe der normalen Mischköstler (ca. 72 %). 13 % der Lehrlinge waren Mischköstler, die sich nach Gesundheitsaspekten ernährten. Zirka 11 % fielen unter die Gruppe der Vollwertköstler, was somit einen größeren Anteil ausmachte, als bei den StudentInnen. Im Gegensatz zu den StudentInnen fanden sich bei den Lehrlingen jedoch keine Ovo-Lacto-Vegetarier [HAAS, 2002].

Body-Mass-Index (BMI):

Die Ergebnisse zeigten, dass unter den StudentInnen mehr Untergewichtige und Normalgewichtige, aber weniger Übergewichtige und Adipöse zu finden waren, als bei den Lehrlingen. Nur bei den weiblichen Studenten gab es im Vergleich zu den weiblichen Lehrlingen weniger Normalgewichtige, dafür aber

mehr Übergewichtige. Diese Resultate könnten durch das unterschiedliche Ernährungswissen zwischen StudentInnen und Lehrlingen bedingt sein [BARTL, 2004; HAAS, 2002].

Tab. 1: *BMI bei österreichischen StudentInnen [BARTL, 2004]*

Gewichtsklassen	Männlich (%)	Weiblich (%)
Untergewicht	3,2	11,5
Normalgewicht	84,4	79,3
Übergewicht	11,7	7,7
Adipositas	0,6	1,5

Tab. 2: *BMI bei österreichischen Lehrlingen [HAAS, 2002]*

Gewichtsklassen	Männlich (%)	Weiblich (%)
Untergewicht	4,3	5,6
Normalgewicht	71,7	85,1
Übergewicht	13,0	5,6
Adipositas	10,9	3,7

2.2.2 Vergleich des BMI von Erwachsenen mit unterschiedlichen Bildungsgraden

Annerl [ANNERL, 2005] verglich den BMI von Erwachsenen mit unterschiedlichen Bildungsgraden, nämlich mit oder ohne Lehr-, Matura- oder Studienabschluss. In dieser Arbeit wiesen untergewichtige Teilnehmer am häufigsten einen Maturaabschluss auf. Unter den Übergewichtigen fanden sich am häufigsten Personen mit Matura- oder Studienabschluss und adipöse Teilnehmer hatten entweder eine abgeschlossene Lehre oder waren ohne Absolvierung von Lehre oder Matura. Im Einklang mit den Ergebnissen von Haas [HAAS, 2002] und Bartl [BARTL, 2004], konnte auch bei den Erwachsenen angezeigt werden, dass Untergewichtige und Normalgewichtige tendenziell einen höheren Bildungsgrad aufwiesen.

2.2.3 Einfluss des Bildungsgrades auf Ernährung und BMI

In der sogenannten Kieler Adipositas Präventionsstudie (KOPS), wurde der Einfluss des sozialen Status auf den Ernährungszustand untersucht, wobei man zu folgenden Ergebnissen kam: Kinder, deren Eltern als höchsten Schulabschluss einen Hauptschulabschluss hatten, haben einen höheren mittleren BMI als Kinder, deren Eltern als höchsten Schulabschluss einen Realschulabschluss aufwiesen. Kinder, deren Eltern das Abitur hatten, haben den niedrigsten mittleren BMI und auch die niedrigste Fettmasse. Das bedeutet, dass der sozioökonomische Status einen starken Einfluss auf die Prävalenz von Übergewicht bei Kindern hat. Zu erwähnen sei auch, dass übergewichtige Eltern häufiger übergewichtige Kinder haben [Zitiert in MÜLLER und TRAUTWEIN, 2005 nach LANGNÄSE, 2001].

Laut Kieler Adipositas Präventionsstudie bestehen im Hinblick auf die Ernährung deutliche Beziehungen zwischen der Aufnahme von Nährstoffen bzw. der Auswahl an Lebensmitteln und der sozialen Schichtzugehörigkeit. Männer und Frauen aus sozial schwächeren Gruppen zeigen eine höhere Energieaufnahme als aus sozial bessergestellten Gruppen. Die Aufnahme an Ballaststoffen, Mineralstoffen, Calcium, Eisen, Magnesium, Kalium, Vitamin C, Vitamin A und B-Vitaminen ist in der Gruppe der sozial Bessergestellten höher [Zitiert in MÜLLER und TRAUTWEIN, 2005 nach LANGNÄSE, 2001].

Die sozialen Unterschiede im Lebensstil finden ihren Ausdruck auch in der sozial unterschiedlich verteilten Prävalenz von ernährungsassoziierten Erkrankungen. So sind Adipositas, Diabetes mellitus II und auch Bluthochdruck häufiger bei Männern aus sozial schwächeren Gruppen im Vergleich zu bessergestellten Gruppen registriert worden [Zitiert in MÜLLER und TRAUTWEIN, 2005 nach LANGNÄSE, 2001].

Es wird vermutet, dass sich die sozialen Einflüsse auf den Lebensstil Erwachsener auch auf den Lebensstil ihrer Kinder ausprägen. Tatsächlich finden sich bei Kindern deutliche soziale Unterschiede in der Lebensmittelauswahl (wie auch in der Prävalenz von Übergewicht): Der tägliche Obst- und Gemüseverzehr ist in sozial schwächeren Gruppen niedriger, als bei Kindern in sozial bessergestellten Gruppen. Bei Fastfood haben Kinder von Eltern mit Hauptschulabschluss einen deutlich höheren Verzehr an z.B. Pommes frites und Pizza als Kinder von Eltern mit Abitur. Der Konsum an süßen Limonaden ist bei Kindern aus sozial schwächeren Gruppen mehr als das Doppelte so hoch als bei Kindern, deren Eltern das Abitur haben. Die Prävalenz ungünstiger Ernährungsmuster bei Kindern von Eltern mit Hauptschulabschluss ist doppelt so hoch wie bei Kindern von Eltern mit Abitur. Ungünstige Lebensstile finden sich also häufig in sozial schwächeren Gruppen, die Auswirkungen auf deren Gesundheit haben können [Zitiert in MÜLLER und TRAUTWEIN, 2005 nach LANGNÄSE, 2001].

2.3 Ernährungserhebungsmethoden

Es gibt verschiedene Erhebungsmethoden, die man zur Erfassung des Lebensmittelverzehrs und der Nährstoffbedarfsdeckung von Einzelpersonen und Kollektiven anwenden kann. Diese sind durch spezifische Vor- und Nachteile in der Dauer der Wiederholbarkeit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit, Gültigkeit und Validität, Repräsentativität, sowie durch die Kosten und des Aufwandes charakterisiert.

Abbildung 1 fasst die verschiedenen Ernährungserhebungsmethoden überblicksmäßig zusammen.

	Wiegemethode	Ernährungs- protokoll	24-Stunden-Recall	Ernährungs- Geschichte
Dauer der Wiederholbarkeit	7 Tage für Gruppen bei Individuen mehr	1 Tag für Gruppen	1 Tag für Gruppen	Widersprüchlich
Genauigkeit, Zuverlässigkeit ¹	am höchsten	Trend zum Überschätzen	Trend zum Unterschätzen	Trend zum Überschätzen
Gültigkeit, Validität	gute Messung, unsicher, ob übliches Verhalten	gut für Gruppen, schlecht für Individuen	gut für Gruppen, schlecht für Individuen	unsicher
Repräsentativität	sehr gering, hohe Ausfallquote und Verweigerung	gering, hohe Ausfallquote	gut, geringste Verweigerung	gut
Kosten, Aufwand	sehr hoch, sowohl für Teilnehmer als auch für die Untersucher	hoch	für Teilnehmer niedrig, für Untersucher teil- weise hoch ²	für Teilnehmer gering, für Unter- sucher hoch (gute Interviewer)

¹ Ohne Berücksichtigung systematischer Fehler

² Besondere Anforderungen an Stichprobe, Verschlüsselung und Interviewer

Abb. 1: *Charakteristika verschiedener Ernährungserhebungsmethoden [Sichert et al., 1984]*

Die Erhebungsmethoden lassen sich in indirekte und direkte Methoden einteilen.

Indirekte Methoden:

Bei diesen Methoden werden keine eigenen Erhebungen durchgeführt. Bekannte Daten werden ausgewertet, die zu einem anderen Zweck erfasst wurden [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]. Sie dienen der Beschreibung der durchschnittlichen Ernährungssituation der Bevölkerung oder auch verschiedener Bevölkerungsgruppen [SCHNEIDER, 1997].

Beispiele für indirekte Methoden sind Nahrungsbilanzen (Food-Balance-Sheets) oder ernährungsökonomische Rahmendaten [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Direkte Methoden:

Hier werden die Lebensmittelverfügbarkeit und der Ernährungsstatus, aber auch die Nahrungsaufnahme bestimmt. Dadurch erfährt man, wie die Nährstoffversorgung der Bevölkerung aussieht.

Die direkten Methoden werden in die Erfassung der zurückliegenden (retrospektiven) und gegenwärtigen (prospektiven) Nahrungsaufnahme unterteilt [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Abbildung 2 gibt einen Überblick über die direkten Ernährungserhebungsmethoden.

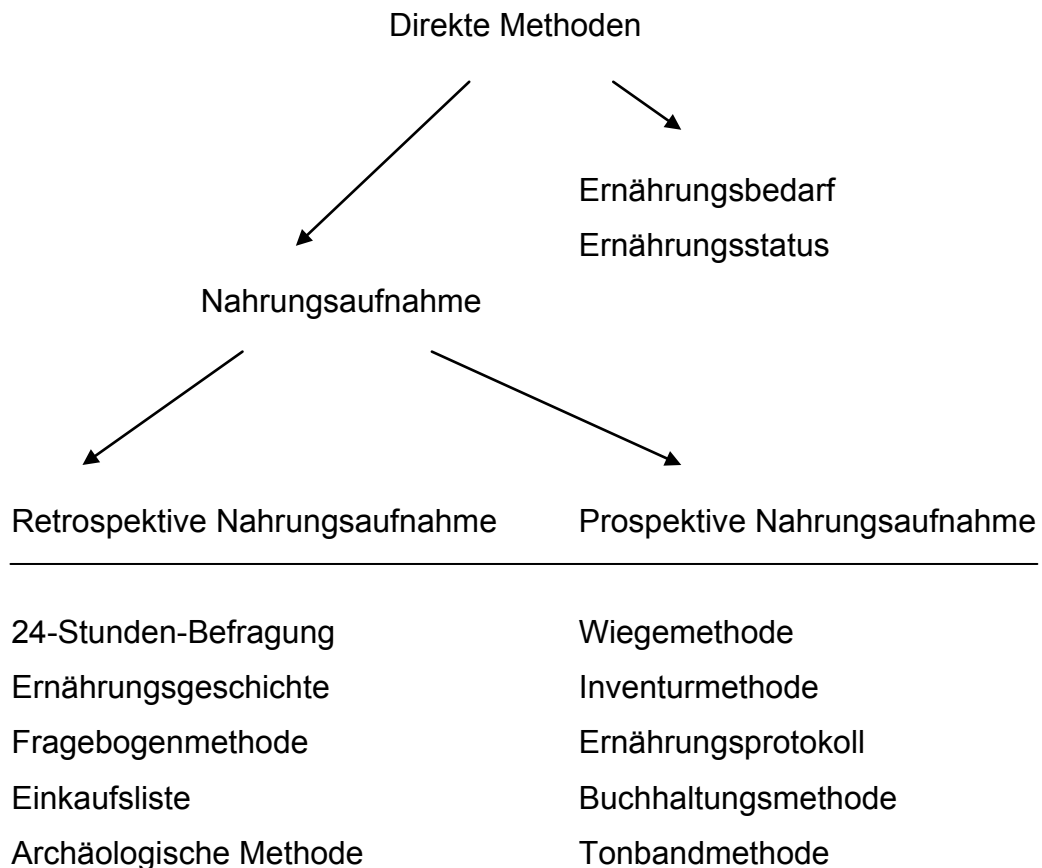


Abb. 2: Direkte Methoden der Ernährungserhebung [nach ELMADFA und LEITZMANN, 2004]

2.3.1 24-Stunden-Recall

Das 24-Stunden-Recall zählt zu den direkten, retrospektiven Methoden der Ernährungserhebung. Es wird als mündliches oder schriftliches Interview durchgeführt und erfasst den Verzehr von einzelnen Personen ohne vorherige Ankündigung für einen Zeitraum von 24 Stunden. Die Person zählt Lebensmittel (beispielsweise in haushaltsüblichen Maßen), Mahlzeitenhäufigkeit und -dauer auf. Die somit erhaltenen Maßangaben werden auf Mengenangaben umgerechnet und im Anschluss wird die Nährstoffaufnahme anhand von Nährwerttabellen bestimmt.

Probleme bzw. Nachteile, die bei dieser Methode auftreten können sind, dass der Proband ein gutes Erinnerungsvermögen benötigt und kooperativ sein sollte [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]. Aus diesem Grund gibt es manchmal am Ende des Ausfüllens eine Checkliste mit Nahrungsmitteln oder Snacks, auf die eventuell leicht vergessen werden könnte [EFSA, 2009]. Die Ergebnisse können dadurch verfälscht werden, wenn zum Beispiel Mahlzeiten oder Getränke vergessen oder falsche Angaben gemacht wurden oder es sich um einen atypischen Tag gehandelt hat [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Die Vorteile dieser Methode sind, dass der Proband seinen Verzehr nicht auf die Befragung einstellen kann und kaum belastet wird. Der Aufwand ist geringer, was das 24-Stunden-Recall für größere Kollektive einsetzbar macht [SCHEK, 2009].

Entscheidend für gute Resultate ist ein gewissenhaftes Nachfragen seitens des Interviewers.

Tab. 3: *Vor- und Nachteile von 24-Stunden-Erinnerungsprotokollen [nach SCHNEIDER, 1997; SCHAUDER und OLLENSCHLÄGER, 2006]*

Vorteile	Nachteile
• geringe Belastung des Befragten • geringer Arbeitsaufwand • Zeitrahmen ist definiert • der Befragte muss nicht lesen können • nicht reaktives Erhebungsinstrument • relativ hohe Antwortrate • ein einziger Kontakt ist ausreichend • Interviewer kann nachfragen • geeignet zur Bewertung der Ernährung großer Gruppen	• der Befragte muss über ein gutes Gedächtnis verfügen • Portionsgrößen können nicht genau geschätzt werden • die tatsächliche Nahrungsaufnahme wird unterschätzt • die Aufnahme gesunder Lebensmittel wird überschätzt • geschulte Interviewer notwendig • die individuelle Nährstoffversorgung kann nicht bewertet werden • Einfluss der Interviewer auf das Antwortverhalten

Das 24-Stunden-Recall ist derzeit die am häufigsten angewendete Ernährungserhebungsmethode in Europa [EFSA, 2009]. Durch die Ergebnisse des 24-Stunden-Recalls lässt sich die tägliche Versorgung mit Mikro- und Makronährstoffen von größeren Bevölkerungsgruppen abschätzen. Auch sind Trends in der Nährstoffzufuhr zu beobachten [ELMADFA et al., 2003].

3 Material und Methoden

3.1 Aufbau und Feldarbeit

Diese Arbeit hatte das Ziel, die Energie- und Nährstoffaufnahme von Wiener Studenten und Studentinnen zu beschreiben. Da es sich um eine große Stichprobe handelte, wurde das 24-Stunden-Recall als Erhebungsmethode gewählt.

Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen des „2. Wiener Ernährungsberichts“, welcher vom Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien durchgeführt wurde [ELMADFA et al., 2005]. Neben der Erhebung der Energie- und Nährstoffzufuhr wurden die Ernährungsgewohnheiten, also das Ernährungsverhalten und Ernährungswissen der Studenten und Studentinnen verschiedener Fakultäten erfasst, deren Beschreibungen in der entsprechenden Arbeit [BARTL, 2004] zu finden sind.

3.1.1 Aufbau des Fragebogens

Zur Datenerhebung wurde ein Fragebogen erstellt. Dieser beinhaltete folgende Bereiche:

- Allgemeine Fragen und Fragen zur sozialen Situation
- Allgemeine Fragen zum Ernährungsverhalten
- Fragen zur Gestaltung der Lebensmittelwahl
- Fragen zum Konsumverhalten und Ernährungsbewusstsein
- Fragen zum Ernährungswissen

Diese Fragen wurden in einer anderen Diplomarbeit [BARTL, 2004] bearbeitet. Außerdem wurden 24-Stunden-Recalls zum Ausfüllen gereicht, die die Basis vorliegender Diplomarbeit darstellen.

Zu Beginn des Verzehrprotokolls wurde per Ankreuzen abgeklärt, ob es sich bei dem beschriebenen vergangenen Tag um einen Werktag oder Sonn- bzw. Feiertag handelte und ob der Menüplan typisch oder untypisch war. Der Aufbau der Protokolle gliederte sich in drei Spalten und sechs Zeilen. Zu jeder Mahlzeit (Frühstück, Vormittagsjause, Mittagessen, Nachmittagsjause, Abendessen, Spätmahlzeit) wurden die verzehrten Speisen bzw. Lebensmittel und Getränke sowie deren ungefähre Menge angegeben. Eine zusätzliche Frage beim Ausfüllen war, ob man auch nicht auf die Getränke vergessen hatte.

3.2 Methoden der Datenerfassung

3.2.1 Erhebung der Energie- und Nährstoffzufuhr

Zur Erhebung der Energie- und Nährstoffaufnahme der Wiener Studenten und Studentinnen wurden 24-Stunden-Recalls verwendet.

Das 24-Stunden-Recall wurde für diese Studie ausgewählt wegen der geringen Belastung des Befragten, des geringen Arbeitsaufwandes, des definierten Zeitrahmens und weil das 24-Stunden-Recall kein reaktives Erhebungsinstrument ist. Weitere Vorteile, die ebenso in Tabelle 3 bereits erwähnt wurden, sind die relativ hohe Antwortrate, weil ein einziger Kontakt ausreichend ist, der Interviewer nachfragen kann und weil es zur Bewertung der Ernährung großer Gruppen geeignet ist [nach SCHNEIDER, 1997; SCHAUDER und OLLENSCHLÄGER, 2006].

Es kann jedoch auch zu Fehlern kommen, da der Befragte über ein gutes Gedächtnis verfügen muss, Portionsgrößen nicht genau geschätzt werden können, die tatsächliche Nahrungsaufnahme unterschätzt und die Aufnahme

gesunder Lebensmittel überschätzt wird. Außerdem ist dafür ein geschulter Interviewer notwendig und dieser kann auf das Antwortverhalten Einfluss nehmen. Zu guter Letzt sei noch erwähnt, dass die individuelle Nährstoffversorgung durch diese Erhebungsmethode nicht bewertet werden kann [nach SCHNEIDER, 1997; SCHAUDER und OLLENSCHLÄGER, 2006].

3.3 Durchführung der Feldarbeit

Die Feldarbeit fand in der Zeit von Jänner bis März 2004 statt. Den Probanden wurde der Fragebogen durch persönliche Ansprache von einem Studenten des Institutes für Ernährungswissenschaften an verschiedenen studentischen Lern- und Kommunikationszentren unterschiedlicher Fakultäten in Wien ausgehändigt. Diese nahmen freiwillig an der Befragung teil, die anonym war und unter Berücksichtigung des Datenschutzes erfolgte.

Die Durchführung der 24-Stunden-Recalls erfolgte gemeinsam mit dem Fragebogen zu den Ernährungsgewohnheiten, also dem Ernährungsverhalten und Ernährungswissen von Wiener Studenten und Studentinnen. Die Erhebung fand an unterschiedlichen Wochentagen statt. Aufgrund des Studiendesigns konnten keine Daten für die Tage Freitag und Samstag erfasst werden. Da der Fragebogen selbsterklärend war, war ein selbstständiges Ausfüllen möglich.

Die Evaluation der 24-Stunden-Recalls bildet die Basis dieser Arbeit, um die Energie- und Nährstoffaufnahme der Wiener StudentInnen beurteilen zu können [ELMADFA et al., 2003].

3.4 Under- und Overreporting

Um die 24-Stunden-Recalls, bei denen underreported (Energieaufnahme zu gering) bzw. overreported (Energieaufnahme zu hoch) wurde zu bestimmen, wurde der Quotient aus der protokollierten Energieaufnahme (EI, Energy intake) und dem individuell berechneten Grundumsatz (BMR, Basal metabolic rate) nach den alters- und geschlechtsspezifischen Formeln nach SCHOFIELD [1985] verwendet. Protokolle mit einem Quotient $< 0,9$ galten als underreported, solche mit einem Quotient $> 2,7$ als overreported [GOLDBERG et al., 1991; FERRARI et al., 2002].

Aus den berechneten Daten, die in Tabelle 4 dargestellt sind, geht hervor, dass 27,7 % der teilnehmenden StudentInnen underreported haben. Hier wurde bei den weiblichen Studenten eine niedrigere Energiezufuhr in Relation zu den D-A-CH-Referenzwerten festgestellt als bei den männlichen. Im Gegensatz dazu hatten nur 0,7 % der Teilnehmer overreported. Under- und overreporter wurden aus der Auswertung nicht ausgeschlossen.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über den Anteil an den Wiener StudentInnen, die eine zu geringe oder zu hohe Energieaufnahme angegeben hatten.

Tab. 4: *Under- und Overreporting bei Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht*

under- und overreporting	Gesamt		Männlich		Weiblich	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
underreporting	111	27,7	39	26,5	72	28,3
overreporting	3	0,7	1	0,7	2	0,8

3.5 Datenrücklauf

An der Studie nahmen insgesamt 450 Wiener Studenten und Studentinnen teil. Von den 450 Fragebögen, die ausgegeben wurden, langten 438 ein, was einer Rücklaufquote von 97,3 % entspricht. Zur Auswertung konnten nur 420 Verzehrprotokolle (95,8 %) herangezogen werden, da 18 Fragebögen lückenhaft beantwortet wurden und daher nicht auswertbar waren.

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die an die Wiener StudentInnen ausgegebenen, eingelangten und auswertbaren Fragebögen, wie auch über die Rücklaufquote in Prozent.

Tab. 5: *Verteilung der ausgegebenen, eingelangten und auswertbaren Fragebögen*

	ausgegebene Fragebögen	eingelangte Fragebögen	auswertbare Fragebögen	% der eingelangten Fragebögen	Rücklaufquote in %
Probanden	450	438	420	95,8	97,3

3.6 Auswertung der Ernährungsprotokolle

Die 24-Stunden-Recalls wurden am Institut für Ernährungswissenschaften Wien mittels Microsoft-Access-Datenbank auf Basis des Bundeslebensmittelschlüssels BLS II.3.1 eingegeben und ausgewertet. Alle darin notierten Speisen und Getränke wurden den entsprechenden BLS-Codes zugeordnet. Nur inhaltlich und formal korrekt ausgefüllte Protokolle wurden in die Auswertung miteinbezogen.

Der Bundeslebensmittelschlüssel beinhaltet verschiedene nationale und internationale Nährwerttabellen, Analysewerte von Firmen, Veröffentlichungen von Bundesforschungsanstalten und Universitäten [SCHAUDER und OLLENSCHLÄGER, 2006].

Lebensmittel, die nicht in der Datenbank enthalten waren, wurden aus den Nährwerttabellen von Souci-Fachmann-Kraut [SCHERZ und SENSER, 2000] übernommen.

Zur Beurteilung der Nährstoffaufnahme wurden die D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr verwendet. Ebenso wurde in vorliegender Arbeit die Nährstoffdichte bestimmt, die sich nach folgender Formel berechnen lässt:

$$\text{Nährstoffdichte} = \frac{\text{Nährstoffaufnahme } (\mu\text{g, mg, g/ Tag})}{\text{Energieaufnahme (MJ/ Tag)}}$$

3.7 Statistische Methoden

Im Anschluss an die Eingabe der Ernährungsprotokolle in die MS-Access-Datenbank wurden die ermittelten Nährstoff- und Lebensmitteldaten in das Statistikprogramm SPSS für Windows Version 15.0 (Statistical Package for the Social Science, SPSS Incorp., Chicago, Ill. USA) transferiert und statistisch ausgewertet. Von dort aus wurden jene Extremwerte ermittelt und ausgeschlossen, die um mindestens die vierfache Standardabweichung vom Mittelwert abwichen. Danach wurde mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung getestet. Um signifikante Unterschiede ermitteln zu können, wurde für die normalverteilten Daten der T-Test für unabhängige Stichproben angewendet [BÜHL und ZÖFEL, 2002].

Die ermittelten Daten wurden im Anschluss durch Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Mediane (MD) charakterisiert.

3.8 Beschreibung der Stichprobe

3.8.1 Einteilung nach dem Geschlecht

Einen Überblick über die Verteilung der Geschlechter kann man aus Tab. 6 entnehmen.

Tab. 6: *Geschlechterverteilung des Kollektivs*

	Anzahl	%
Männlich	154	37
Weiblich	266	63
Gesamt	420	100

Der Anteil der männlichen Studenten lag bei 37 %, der der weiblichen Studenten lag bei 63 %.

3.8.2 Einteilung nach dem Alter

Tabelle 7 zeigt die Altersstruktur der Wiener StudentInnen.

Tab. 7: *Altersverteilung des Kollektivs*

	Gesamt		Männlich		Weiblich	
Alter	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
< 19	12	2,9	2	1,3	10	3,8
19-25	347	77,6	125	81,2	222	83,4
> 25	61	19,5	27	17,5	34	12,8
Gesamt	420	100	154	100	266	100

Die an der Befragung teilnehmenden Personen waren im Alter zwischen 18 und 35 Jahren, wobei das Durchschnittsalter $22,8 \pm 3$ Jahre betrug.

Der Großteil der StudentInnen (77,6 %) lag zwischen 19 und 25 Jahren.

3.8.3 Einteilung nach den Fakultäten

Die Verteilung der Stichprobe auf die Fakultäten ist in Tabelle 8 dargestellt.

Tab. 8: *Einteilung des Kollektivs nach den Fakultäten*

	Anzahl	%
Human- und Sozialwissenschaften	158	37,6
Naturwissenschaften	71	16,9
Wirtschaftsuniversität	49	11,7
Geisteswissenschaften	47	11,2
Mehrere Fakultäten	41	9,7
Medizinische Fakultät	16	3,8
Rechtswissenschaften	16	3,8
Technische Universität	14	3,3
Universität für Bodenkultur	4	1,0
Evangelische Theologie	2	0,5
Andere	2	0,5
Gesamt	420	100,0

Den größten Anteil der befragten StudentInnen machten die Human- und Sozialwissenschaften aus, gefolgt von den Naturwissenschaften, der Wirtschaftsuniversität und den Geisteswissenschaften. Einen geringeren Anteil machten die StudentInnen der Medizin, der Rechtswissenschaften, der Technischen Universität und der Universität für Bodenkultur aus.

StudentInnen, die an mehreren Fakultäten gleichzeitig inskribiert waren, wurden in der Kategorie „Mehrere Fakultäten“ angeführt.

3.8.4 Einteilung nach dem Body-Mass-Index (BMI)

Der Body-Mass-Index (BMI) wird zur Beurteilung des Körpergewichts herangezogen [SCHAUDER und OLLENSCHLÄGER, 2006] und stellt ein gutes Maß zur Klassifizierung von Übergewicht dar [WHO, 2003]. Er ist der Quotient aus dem Körpergewicht in Kilogramm und dem Quadrat der Körpergröße in Metern [SCHAUDER und OLLENSCHLÄGER, 2006].

Die BMI-Einteilung in vorliegender Arbeit erfolgte nach den Werten der WHO. Bei Erwachsenen gilt ein BMI unter 18,5 kg/m² als Untergewicht, zwischen 18,5 und 24,9 kg/m² als Normalgewicht, zwischen 25,0 kg/m² und 29,9 kg/m² als Übergewicht und über 30,0 kg/m² als Adipositas [WHO, 2003].

Die benötigten Angaben zur Berechnung des BMI, nämlich Körpergröße und Körpergewicht, wurden im Fragebogen erfragt.

Tabelle 9 und 10 geben einen Überblick über die BMI-Verteilung des männlichen und weiblichen Kollektivs.

Tab. 9: *BMI der männlichen Studenten*

BMI (kg/m ²)*	Männlich	Männlich (%)
Untergewicht: < 18,5	5	3,2
Normalgewicht: 18,5-24,9	130	84,4
Übergewicht: 25,0-29,9	18	11,7
Adipositas: > 30	1	0,6

* nach World Health Organisation [WHO, 2003]

In der Gruppe der männlichen Studenten war der Großteil (84,4 %) normalgewichtig (BMI = 18,5-24,9). 3,2 % lagen im Bereich des Untergewichts (BMI < 18,5), 11,7 % waren übergewichtig (BMI = 25,0-29,9) und nur 1 Teilnehmer (6 %) war als adipös (BMI > 30) einzustufen.

Tab. 10: *BMI der weiblichen Studenten*

BMI (kg/ m ²)*	Weiblich	Weiblich (%)
Untergewicht: < 18,5	30	11,5
Normalgewicht: 18,5-24,9	207	79,3
Übergewicht: 25,0-29,9	20	7,7
Adipositas: > 30	4	1,5

* nach World Health Organisation [WHO, 2003]

Bei den weiblichen Studenten konnte nur für 261 Teilnehmerinnen der BMI berechnet werden, da bei 5 der insgesamt 266 Befragten entweder die Angabe von Körpergröße oder Körpergewicht fehlte. Ähnlich wie bei den männlichen Teilnehmern lag der Großteil der weiblichen Studenten (79,3 %) im normalgewichtigen Bereich. Es gab weniger übergewichtige Studentinnen (7,7 %) als untergewichtige (11,5 %). Nur 1,5 % war als adipös einzustufen.

Prozentuell gesehen sind im Vergleich zu den Männern also mehr Frauen untergewichtig und adipös und weniger Frauen normal- und übergewichtig, wobei die BMI-Werte aus Selbstangaben zu Körpergewicht und -größe berechnet wurden.

4 Ergebnisse und Diskussion

Alle in dieser Arbeit präsentierten Ergebnisse werden durch Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD) und Mediane (MD) beschrieben, mit den D-A-CH-Referenzwerten und vergleichbaren Studien wie etwa einer Studie über österreichische Studierende im ländlichen Raum [BAIERL et al., 2007], einer griechischen Studie der Universität von Kreta [MAMMAS et al., 2004], einer kroatischen Studie der Universität von Zagreb [SATALIC et al., 2007], den Daten von österreichischen Erwachsenen (18- bis < 25 Jahre) aus dem „Österreichischem Ernährungsbericht 2008“ [ELMADFA et al., 2009], oder einer Studie an österreichischen Lehrlingen [HAAS, 2002] verglichen.

4.1 Energieaufnahme

Dieses Kapitel widmet sich der Zufuhr an Energie, die die StudentInnen aufnahmen, und der Abweichung von den D-A-CH-Referenzwerten.

Die Richtwerte für die Energiezufuhr betragen für 19- bis unter 25-jährige männliche Erwachsene 3.000 kcal (12,5 MJ) und für weibliche Erwachsene derselben Altersgruppe 2.400 kcal (10 MJ) pro Tag. Diese Richtwerte beziehen sich jeweils auf einen Body-Mass-Index im Normbereich für 19- bis unter 25-jährige Männer (Körpergröße: 176 cm) und Frauen (Körpergröße: 165 cm) und auf mäßige körperliche Aktivität [D-A-CH, 2000].

Tab. 11: *Energiezufuhr der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
kcal/d	2.173	±	875	2.079	1.628	±	636	1.586	3.000	2.400
MJ/d	9,1	±	3,7	8,7	6,8	±	2,7	6,7	12,5	10

Die Energieaufnahme war bei beiden Geschlechtern zu gering (s. Tabelle 11). Die durchschnittliche Energiezufuhr der männlichen Studenten war mit 2.173 kcal (9,1 MJ) pro Tag signifikant höher ($p < 0,001$), als die der weiblichen Studenten mit 1.628 kcal (6,8 MJ). Demnach unterschritten die männlichen Teilnehmer die Richtwerte zur Energiezufuhr um rund 28 %, die weiblichen Teilnehmer sogar um ca. 32 %.

In Abbildung 3 sind die Abweichungen (in %) an täglich zugeführter Energie von den D-A-CH-Referenzwerten graphisch dargestellt.

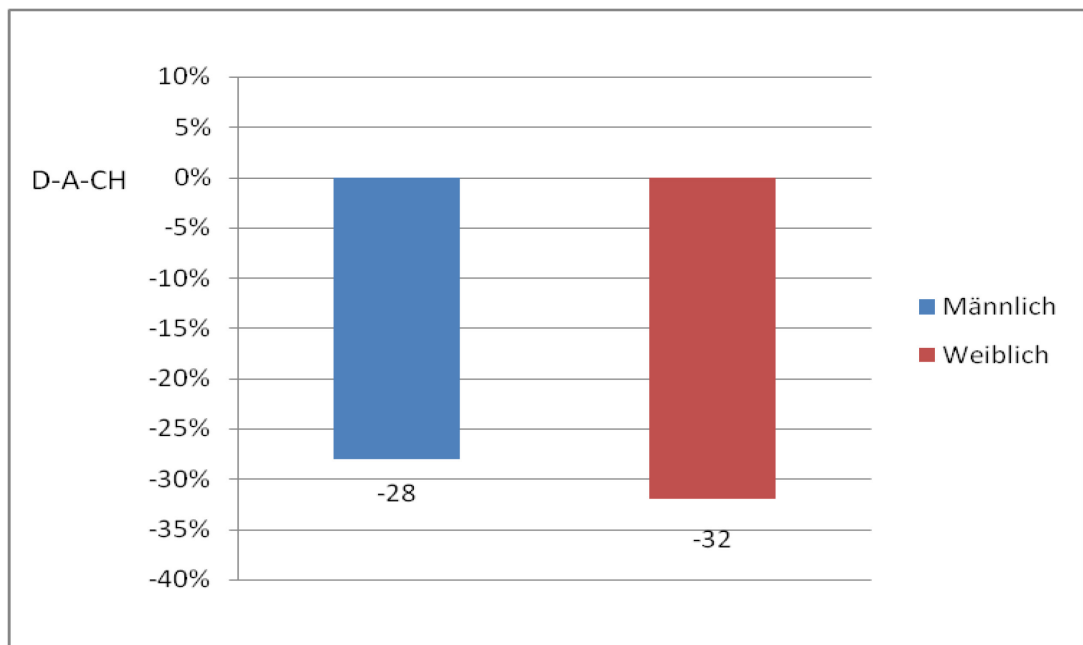


Abb. 3: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Energie von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

Eine Unterversorgung an Energie aufgrund der niedrigen Aufnahmen in diesem Kollektiv ist jedoch nicht zu erwarten, da die D-A-CH-Referenzwerte für Personen mit einem BMI im Normbereich und mäßiger körperlicher Aktivität angenommen wurden (für 15- bis unter 25-jährige Personen gilt ein Physical Activity Level, PAL von 1,75) [D-A-CH, 2000].

Die zu geringe Energiezufuhr könnte mit einem geringen Energieverbrauch aufgrund von geringer körperlicher Aktivität unter den StudentInnen in Verbindung stehen. Es könnte auch durch die Art der Erhebungsmethode (= retrospektive Methode) auf diverse Speisen und Getränke vergessen worden sein. Hier muss nochmal erwähnt werden, dass die Underreporter (27,7 %) zwar erfasst, aber nicht aus der weiteren Analyse ausgeschlossen wurden.

Die Ergebnisse zur Energiezufuhr stehen im Einklang mit einer Studie von Baierl et al., die sich mit Studenten im österreichischen ländlichen Raum befasste. Hier nahmen die männlichen Studenten mit 2.496 kcal mehr Energie auf, als die weiblichen (1.879 kcal) und erreichten daher ebenso nicht die vorgeschlagenen Referenzwerte [BAIERL et al., 2007].

Unter der Gruppe der 18- unter 25-jährigen österreichischen Erwachsenen, die im „Österreichischen Ernährungsbericht 2008“ erhoben wurden, war die Energieaufnahme der Männer mit 10,2 MJ wiederum höher, als die der Frauen mit 7,1 MJ pro Tag. Somit lagen auch die jungen Erwachsenen unter den Soll-Werten von 12,5 bzw. 10 MJ pro Tag [ELMADFA et al., 2009].

4.2 Aufnahme an Hauptnährstoffen

Abbildung 4 gibt einen Überblick über die jeweiligen Anteile an energieliefernden Hauptnährstoffen in Prozent der Gesamtenergie. Als Orientierungshilfe sind die jeweils korrespondierenden Soll-Werte (Richtwerte) laut den D-A-CH-Referenzwerten angeführt.

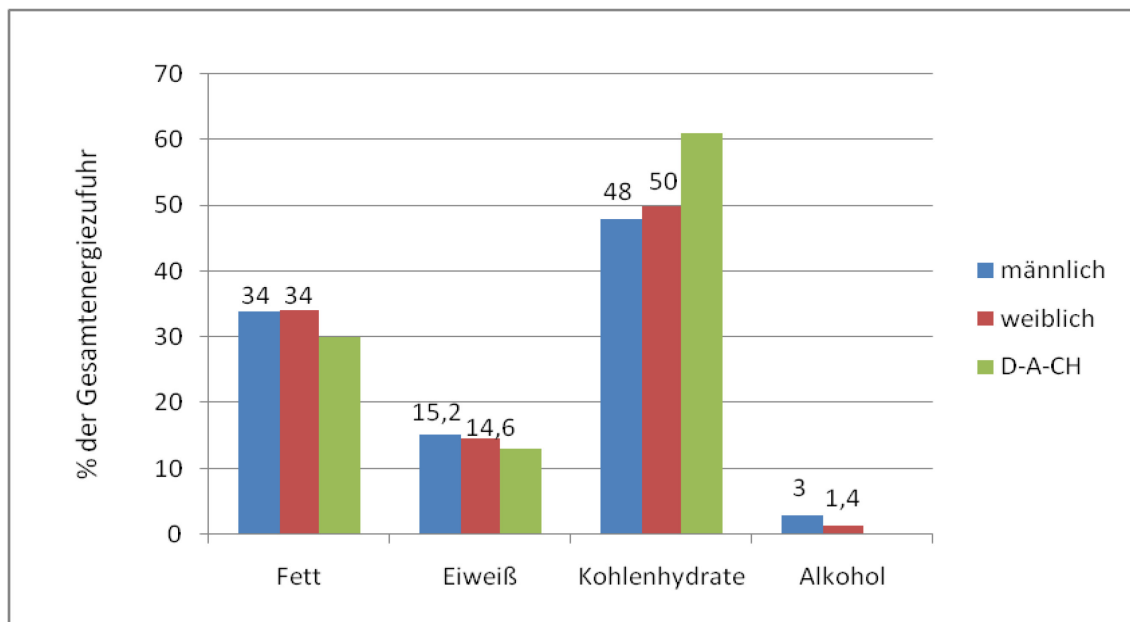


Abb. 4: *Anteile der energieliefernden Hauptnährstoffe (in %) der Gesamtenergiezufuhr (MW) bei den männlichen und weiblichen Wiener Studenten und die D-A-CH-Referenzwerte*

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt eine detaillierte Beschreibung und Diskussion der Zufuhr an den energieliefernden Hauptnährstoffen.

4.2.1 Aufnahme an Kohlenhydraten

Kohlenhydrate stellen quantitativ die wichtigste Energiequelle für den Menschen dar. Vor allem sind es die komplexen Kohlenhydrate, wie Getreide (vorzugsweise aus Vollkorn), Gemüse, Obst, Hülsenfrüchte und Kartoffeln, die den Hauptteil der Ernährung ausmachen sollten [DGE, 2008].

Wie auch Fette spielen Kohlenhydrate zur Deckung des Energiebedarfs eine wesentliche Rolle. In den D-A-CH-Referenzwerten wird ein Richtwert von 50-55 % der Gesamtenergiezufuhr vorgeschlagen. Dieser Wert zielt darauf ab, die Fettaufnahme zu reduzieren.

Aus Abbildung 4 geht hervor, dass bei den männlichen Studenten die Richtwerte nicht erreicht wurden. Diese nahmen im Mittel 48 E% aus Kohlenhydraten auf. Die weiblichen Teilnehmer erreichten knapp 50 E% und lagen somit im unteren Bereich der empfohlenen Richtwerte.

Zu noch schlechteren Ergebnissen kam es bei den jungen österreichischen Männern und Frauen. Diese haben mit einer Aufnahme von 43 E% bzw. 47 E% die Richtwerte noch weiter unterschritten, als die Wiener StudentInnen [ELMADFA et al., 2009].

In der Studie von Baierl et al. wurden auch hier von den männlichen Teilnehmern die Richtwerte unterschritten. Diese nahmen nur ca. 45 E% an Kohlenhydraten auf, während die weiblichen Teilnehmer fast 52 E% erreichten und dadurch im empfohlenen Bereich lagen [BAIERL et al., 2007].

Ähnliche Ergebnisse zeigte eine Studie von Satalic et al., in der kroatische Studenten hinsichtlich der Nährstoffaufnahme untersucht wurden. Die durchschnittliche Aufnahme an Kohlenhydraten lag bei den männlichen Studenten bei nur ca. 45 E% und war auch hier wieder niedriger als bei den

weiblichen Teilnehmern. Diese erreichten ungefähr 49 E% und unterschritten somit ebenso die Richtwerte [SATALIC et al., 2007].

Neben der Quantität spielt auch die Qualität der aufgenommenen Kohlenhydrate eine wesentliche Rolle. Vor allem sollten polysaccharidhaltige Lebensmittel den Hauptteil der Kohlenhydratversorgung ausmachen, denn sie enthalten außer Stärke auch beträchtliche Mengen an Ballaststoffen sowie sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe und essentielle Nährstoffe. Diese sind zur Prävention ernährungsabhängiger Krankheiten von großer Bedeutung.

Eine detaillierte Beschreibung der Kohlenhydrataufnahme ist in Tabelle 12 ersichtlich.

Tab. 12: *Kohlenhydrataufnahme der Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich			
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD
Kohlenhydrate [g]	249	±	107	243	197	±	86	193
Saccharose [g]	47	±	39	38	42	±	35	37
Saccharose [E%]	9	±	6	8	10	±	7	10
Polysaccharide [g]	149	±	68	135	111	±	52	106
Stärke [g]	148	±	68	135	111	±	52	106

Der Anteil an Saccharose (Haushaltszucker) in der Nahrung sollte nicht mehr als 10 E% pro Tag ausmachen, da sie keine essentiellen Nährstoffe enthält und bei bedarfsgerechter Energiezufuhr sowohl die Nährstoffdichte als auch die Versorgung mit essentiellen Nährstoffen herabsetzt [ELMADFA et al., 2009 und D-A-CH, 2000].

Die Saccharoseaufnahme bezogen auf die Gesamtenergiezufuhr betrug bei den männlichen Teilnehmern im Mittel beinahe 9 %, bei den weiblichen Teilnehmern 10 %. Somit lagen nur die weiblichen Teilnehmer an der oberen Grenze des akzeptablen Richtwertes der DGE (Deutsche Gesellschaft für

Ernährung) für Saccharose von maximal 10 % an der Gesamtenergiezufuhr [DGE, 1995].

Ähnliche Werte erreichte das Kollektiv des „Österreichischen Ernährungsberichts 2008“. Die jungen Männer erzielten eine Saccharoseaufnahme von 9 E%. Die Frauen kamen auf 12 E% pro Tag und lagen somit weit über dem Richtwert von 10 E% [ELMADFA et al., 2009].

Ballaststoffe erfüllen wichtige Funktionen im Magen-Darm-Trakt. Sie haben Auswirkungen auf den Stoffwechsel [D-A-CH, 2000] und nehmen eine wichtige Stellung in der Prävention von ernährungsassoziierten chronischen Erkrankungen ein [ELMADFA et al., 2005].

Tab. 13: *Ballaststoffaufnahme der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Ballaststoffe [g]	19	±	10	17	17	±	8	15	> 30	> 30
Ballaststoffdichte [g/MJ]	2,1	±	0,8	2,0	2,6	±	1,0	2,4	2,4	3

Der Richtwert von mindestens 30 g Ballaststoffen (Nahrungsfasern) pro Tag wurde vom untersuchten Kollektiv weit unterschritten, was als negativ zu bewerten ist. Die männlichen Teilnehmer nahmen im Mittel täglich 19 g Ballaststoffe über Lebensmittel zu sich und unterschritten somit die empfohlenen Richtwerte um 37 %. Die weiblichen Teilnehmer erreichten sogar nur 17 g und unterschritten die Richtwerte dramatisch, nämlich um 43 %.

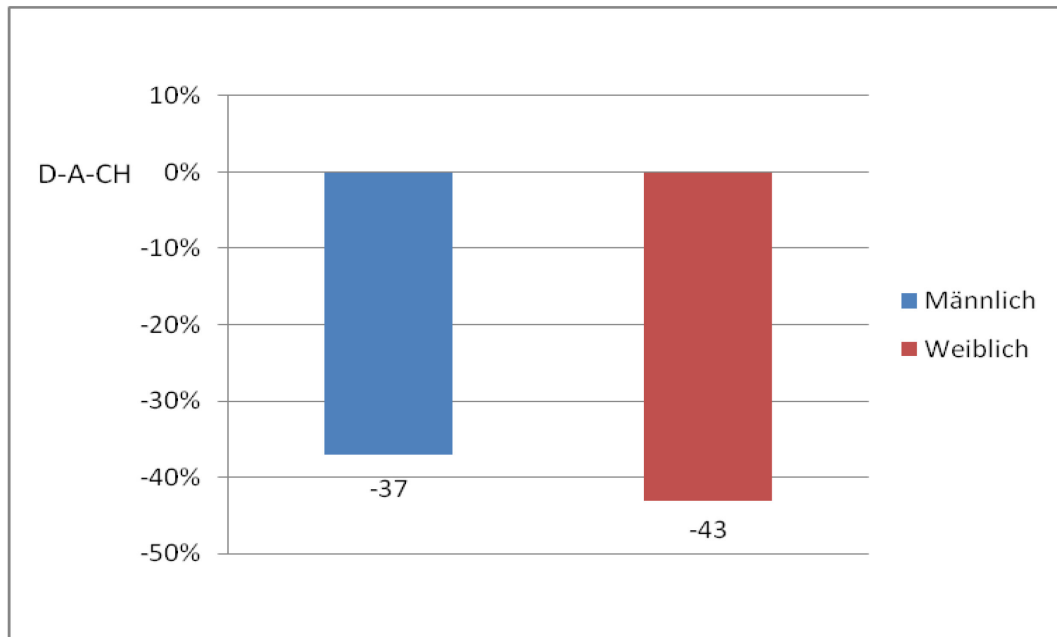


Abb. 5: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Ballaststoffen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

Auch in der Studie von Baierl et al. unterschritt das Kollektiv bei weitem die Richtwerte. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden lagen bei einer durchschnittlichen Aufnahme von 18 g Ballaststoffen, mit ungefähr 40 % darunter [BAIERL et al., 2007].

Die jungen Erwachsenen aus dem „Österreichischen Ernährungsbericht 2008“ erreichten ähnlich niedrige Werte. So kamen die Männer auf eine Ballaststoffaufnahme von 20 g pro Tag und die Frauen auf 17 g [ELMADFA et al., 2009].

Zur Verbesserung der Ballaststoffzufuhr sollte daher auf einen vermehrten Konsum von pflanzlichen Lebensmitteln, wie Vollwertgetreide, Gemüse, Obst und Kartoffeln unter den Studenten geachtet werden [D-A-CH, 2000].

Bei der Beurteilung der Nährstoffdichte wurden auch hier die Richtwerte unterschritten. So lagen die männlichen und weiblichen Teilnehmer im Mittel 13 % unter den empfohlenen Werten.

4.2.2 Aufnahme an Fetten

Laut D-A-CH-Referenzwerte wird bei Personen mit leichter und mittelschwerer Arbeit ein maximaler Fettanteil von 30 % an der täglichen Energiezufuhr empfohlen [D-A-CH, 2000].

Wie bereits erwähnt, ist eine niedrige Kohlenhydrataufnahme meist mit einem höheren Fettkonsum verbunden.

Diese erhöhte Fettzufuhr und damit auch zu energiereiche Ernährung sind eine der Hauptursachen für Übergewicht und erhöhte Blutfettgehalte, die beide Risikofaktoren für koronare Herzkrankheiten darstellen [D-A-CH, 2000].

Die Ergebnisse aus Abbildung 4 zeigen, dass die männlichen, wie auch die weiblichen Studenten über den empfohlenen Richtwerten lagen, was als negativ zu bewerten ist. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Teilnehmer nahmen täglich durchschnittlich 34 % der Gesamtenergiezufuhr aus Fett auf.

Die Studie von Satalic et al. brachte ähnliche Ergebnisse. Die männlichen, kroatischen Studenten kamen auf eine Fettzufuhr von ca. 37 E%, die weiblichen Studenten kamen auf fast 36 E%. Somit lagen auch diese Werte über den D-A-CH-Referenzwerten [SATALIC et al., 2007].

Auch in der Erhebung von Baierl et al. waren die Ergebnisse ähnlich. Die männlichen österreichischen Probanden erreichten knappe 36 Energieprozent aus Fett, die weiblichen Probanden erreichten 33 % [BAIERL et al., 2007].

Fettqualität:

Neben der aufgenommenen Fettmenge spielt aber auch die Zusammensetzung, also die Qualität des zugeführten Fettes eine bedeutende Rolle in der Vorbeugung von chronischen ernährungsassoziierten Erkrankungen [ELMADFA et al., 2005].

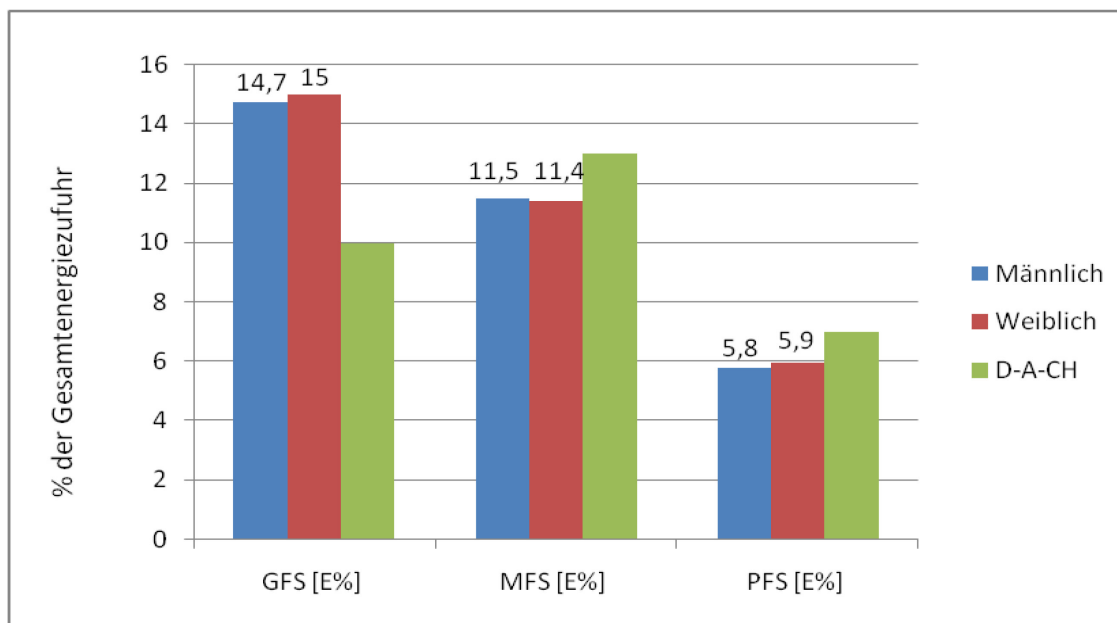
Die Relation der gesättigten Fettsäuren (GFS) zu den einfach (MFS) bzw. mehrfach (PFS) ungesättigten Fettsäuren stellt ein wichtiges Kriterium dar.

Laut D-A-CH-Referenzwerte sollte der Anteil an langkettigen gesättigten Fettsäuren maximal ein Drittel der als Fett zugeführten Energie betragen. Dies entspricht 10 % der Gesamtenergie. Die mehrfach ungesättigten Fettsäuren sollten 7 % der Nahrungsenergie ausmachen. Bei Überschreiten der Zufuhr von gesättigten Fettsäuren über 10 % der Gesamtenergie, darf der Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren jedoch bis zu 10 % betragen, um einen Anstieg der Cholesterinkonzentration im Plasma entgegenzusteuern. Der Rest der Fettzufuhr wird durch einfach ungesättigte Fettsäuren, wie zum Beispiel Ölsäure, abgedeckt. Ihre Aufnahme kann über 10 % der Energiezufuhr betragen [D-A-CH, 2000].

Quellen für gesättigte Fettsäuren stellen vor allem tierische Produkte dar, die im Falle einer überhöhten Aufnahme durch eine höhere Zufuhr pflanzlicher Lebensmittel ersetzt werden sollten.

Eine erhöhte Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren ist auf jeden Fall von Vorteil, da diese, wie bereits oben erwähnt, den Cholesterinwert senken und zusätzlich vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen schützen können [SACKS und KATAN, 2002].

Abbildung 6 gibt Auskunft über die Zufuhr an Fettsäuren und einen Vergleich mit den jeweiligen D-A-CH-Referenzwerten.



GFS...Gesättigte Fettsäuren

MFS...Monoenfettsäuren

PFS...Polyenfettsäuren

Abb. 6: Aufnahme an Fettsäuren (in %) der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht

Aus folgender Tabelle wird die Fettsäureaufnahme der StudentInnen im Vergleich zu den D-A-CH-Referenzwerten ersichtlich.

Tab. 14: Aufnahme an Fettsäuren der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
GFS [E%]	14,7	±	5,5	14,8	15,0	±	5,2	14,7	max.10	max.10
MFS [E%]	11,5	±	4,2	11,4	11,4	±	4,1	10,9	10-13	10-13
PFS [E%]	5,8	±	3,6	4,8	5,9	±	3,6	5,1	7-10	7-10

Betrachtet man die Daten aus Tabelle 14, so stellt man fest, dass die aufgenommenen **gesättigten Fettsäuren (GFS)** deutlich über den Referenzwerten liegen. Statt den maximal 10 Energieprozent machten diese bei den männlichen Teilnehmern 14,7 % und bei den weiblichen Teilnehmern 15 % aus. Die Analysen sind somit als negativ zu bewerten.

Die Beurteilung der **einfach ungesättigten Fettsäuren (MFS)** zeigt, dass sich die männlichen und weiblichen Probanden die Waage hielten. Mit 11,5 und 11,4 Energieprozent lagen beide Gruppen zwischen den empfohlenen 10-13 %.

Die Aufnahme an **mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PFS)** betrug bei den männlichen Studenten nur 5,8 %. Die weiblichen Studenten erreichten auch nicht viel mehr und lagen mit 5,9 % ebenso unter den Richtwerten von 7-10 % der Gesamtenergiezufuhr pro Tag. Somit sind diese Ergebnisse als nicht zufriedenstellend zu bewerten.

Die Analysen des „Österreichischen Ernährungsberichts 2008“ [ELMADFA et al., 2009] zeigten, dass die Aufnahme an gesättigten Fettsäuren unter den jungen Männern und Frauen ebenso schlecht ausfiel, wie in vorliegender Arbeit.

Ein Vergleich mit den Daten von Mammass et al. zeigte zwar ein anderes Verhältnis an aufgenommenen Fettsäuren, jedoch ein ebenso nicht zufriedenstellendes Ergebnis. Wie aus den Daten hervorgeht, war der Anteil an gesättigten Fettsäuren mit ca. 13 % der täglichen Nahrungsenergie bei den männlichen und weiblichen griechischen Studenten ebenso erhöht, wie bei vorliegender Studie. Die Aufnahme an einfach ungesättigten Fettsäuren lag mit rund 17 % bei den männlichen und weiblichen Studenten über den Referenzwerten und die Zufuhr an mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit 5 % bei den männlichen und 4,5 % bei den weiblichen Studenten unter diesen [MAMMAS et al., 2004].

Linolsäure und α -Linolensäure zählen zu den essentiellen Fettsäuren der Polyenfettsäuren (PFS). Linolsäure senkt den Cholesterinspiegel im Blut, α -Linolensäure hingegen verbessert die Fließeigenschaften des Blutes, senkt den Blutdruck und wirkt entzündungshemmend [ELMADFA, 2004].

Laut GISSI-HF-Studie [GISSI-HF INVESTIGATORS, 2008], in der ca. 7.000 Patienten, die an chronischem Herzversagen litten und täglich zusätzlich mit mehrfach ungesättigten n-3-Fettsäuren über einen Zeitraum von mehr als 3,9 Jahren behandelt wurden, konnte eine bedeutsame Verminderung der Mortalität und Morbidität festgestellt werden.

Tabelle 15 vergleicht die aktuellen Aufnahmemengen an Polyenfettsäuren der Wiener StudentInnen mit den D-A-CH-Referenzwerten.

Tab. 15: *Aufnahme an Polyenfettsäuren (PFS) der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Linolsäure (n-6) [%]	14,8	±	8,2	13,1	14,9	±	8,9	12,6	2,5	2,5
α-Linolensäure (n-3) [%]	2,0	±	1,7	1,5	2,2	±	1,7	1,6	0,5	0,5
Linolsäure [g]	11,8	±	9,4	9,5	9,0	±	6,7	6,8	-	-
α-Linolensäure [g]	1,4	±	1,7	1,1	1,0	±	0,6	0,8	-	-

Cholesterin:

Da tierische Produkte neben gesättigten Fettsäuren auch Nahrungscholesterin in großen Mengen enthalten, wird durch eine geringere Zufuhr von gesättigten Fettsäuren gleichzeitig die Cholesterinaufnahme gesenkt [D-A-CH, 2000].

Die Zufuhr an Cholesterin unter den männlichen und weiblichen Wiener StudentInnen im Vergleich zu den D-A-CH-Referenzwerten ist in nachstehender Tabelle zusammengefasst.

Tab. 16: *Aufnahme an Cholesterin der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Cholesterin [mg]	315	±	217	257	229	±	182	190	< 300	< 300

Die Cholesterinaufnahme lag bei den männlichen Teilnehmern mit 315 mg über den vorgeschlagenen Richtwerten von maximal 300 mg. Im Gegensatz dazu erzielten die weiblichen Teilnehmer mit 229 mg eine zufriedenstellende Aufnahme. Es konnte demnach ein höchst signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen den Geschlechtern festgestellt werden.

Ein Vergleich mit den Aufnahmedaten von Elmadfa et al. [2009] zeigte eine noch höhere Cholesterinaufnahme unter den jungen österreichischen Männern. Diese kamen auf eine tägliche Zufuhr von 385 mg. Die weiblichen Teilnehmer hingegen lagen mit 261 mg Cholesterin pro Tag unter der Grenze von den vorgegebenen 300 mg.

In der Erhebung von Mammas et al. sind die Ergebnisse zur Cholesterinaufnahme besser ausgefallen. Die männlichen Studenten lagen mit 300 mg zwar an der oberen Grenze der Referenzwerte, die weiblichen Studenten jedoch mit 205 mg in einem zufriedenstellenden Bereich [MAMMAS et al., 2004].

4.2.3 Aufnahme an Protein

Im Vergleich zu den Kohlenhydraten und Fetten stellen die Proteine keine wichtige Energiequelle dar [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Laut D-A-CH-Referenzwerte wird ein Proteinanteil von 10-15 % an der Nahrungsenergie empfohlen [D-A-CH, 2000].

Aus Abbildung 4 (Seite 29) kann man die Zufuhr an Protein, prozentuell gesehen, entnehmen. Die Grafik zeigt, dass bei den männlichen Studenten eine Proteinaufnahme von 15,2 % der Gesamtenergiezufuhr erfolgte und bei den weiblichen Studenten eine Aufnahme von 14,6 %. So lagen die männlichen Teilnehmer knapp über der oberen Grenze der Richtwerte und die weiblichen Teilnehmer gerade noch im Bereich der 10-15 Energieprozent.

Die Ergebnisse der jungen österreichischen Erwachsenen zeigten bei beiden Geschlechtern noch höhere Werte, nämlich 17 E% an Protein unter den Männern und 15 E% unter den Frauen, wobei die Richtwerte vor allem durch die Männer überschritten wurden [ELMADFA et al., 2009].

Bei einem Vergleich mit der Erhebung von Satalic et al. an kroatischen Studenten zeigte sich eine ebenso zu hohe Versorgung mit Protein. So nahmen die männlichen Teilnehmer ungefähr 17 Energieprozent, die weiblichen Teilnehmer 16 Energieprozent bezogen auf die Gesamtenergiezufuhr auf und lagen somit über den empfohlenen 10-15 % [SATALIC et al., 2007].

Tabelle 17 gibt Auskunft über die Proteinaufnahme des Kollektivs und einen Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten.

Tab. 17: *Aufnahme an Protein der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Proteingehalt [g]	79	±	37	74	57	±	25	53	59	48
Eiweiß-Dichte [g/MJ]	8,9	±	2,8	8,2	8,5	±	2,5	8,0	5,6	5,9

Die in Tabelle 17 dargestellten Zahlen zeigen, dass die männlichen Teilnehmer durchschnittlich 79 g und die weiblichen Teilnehmer 57 g Eiweiß pro Tag aufnahmen. Vergleicht man nun die Ergebnisse mit den Referenzwerten, so stellt man fest, dass diese von den männlichen Studenten um 34 % und von den weiblichen Studenten um rund 19 % überschritten wurden.

Die Nährstoffdichten haben nicht den Richtwerten entsprochen. Der empfohlene Wert wird beim männlichen Kollektiv mit 5,6 g/MJ und beim weiblichen Kollektiv mit 5,9 g/MJ angegeben. Den Ergebnissen zufolge überschritten die männlichen Teilnehmer die Eiweißdichte mit 8,9 g/MJ um 59 % und die weiblichen Teilnehmer mit 8,5 g/MJ um 44 % die Referenzwerte.

Die Zufuhr an Protein kann auch in Beziehung zum jeweiligen Körpergewicht angegeben werden. Die empfohlene Zufuhr für 19- bis unter 25-jährige Erwachsene beträgt 0,8 g pro kg Körpergewicht und Tag [D-A-CH, 2000].

Dieser Wert wird sowohl von den männlichen als auch von den weiblichen Teilnehmern überschritten und die Eiweißzufuhr der Wiener StudentInnen ist somit als ausreichend zu bewerten. Bei Analyse der Daten geht hervor, dass die Proteinzufuhr der männlichen Studenten bei durchschnittlich 1,07 g/kg Körpergewicht lag. Bei den weiblichen Studenten machte die Proteinzufuhr 0,95 g/kg Körpergewicht aus. Damit lag die Proteinzufuhr bei den männlichen Studenten knappe 34 % und bei den weiblichen Studenten rund 19 % über der empfohlenen Zufuhr von 0,8 g/kg Körpergewicht und Tag.

Die Frage, ob sich eine überhöhte Proteinzufuhr auf den Körper schädigend auswirken könnte, ist nach wie vor ungeklärt. Jedenfalls erhöht sich die Menge an ausscheidungspflichtigen Endmetaboliten des Proteinstoffwechsels. Zugleich kommt es zu einer Erhöhung der glomerulären Filtrationsrate in der Niere. Außerdem wurden weitere negative Effekte beobachtet, wie zum Beispiel die Erhöhung der renalen Calcium-Exkretion, was negative Auswirkungen auf die Calcium-Bilanz und die Knochengesundheit haben kann. Auch die Entstehung von Calciumoxalatsteinen in der Niere ist möglich. Gemäß der D-A-CH-Referenzwerte sollte die obere Proteinzufuhr, bei der keine unerwünschten Effekte zu erwarten sind, für Erwachsene bei 2,0 g Protein/kg Körpergewicht und Tag liegen [D-A-CH, 2000].

Es sind jedoch keine unerwünschten Wirkungen aufgrund der hohen Aufnahmemengen an Protein (männliches Kollektiv: 1,07 g/kg Körpergewicht, weibliches Kollektiv: 0,95 g/kg Körpergewicht) bei den StudentInnen zu erwarten, da diese unter der Grenze von 2,0 g Protein/kg Körpergewicht liegen.

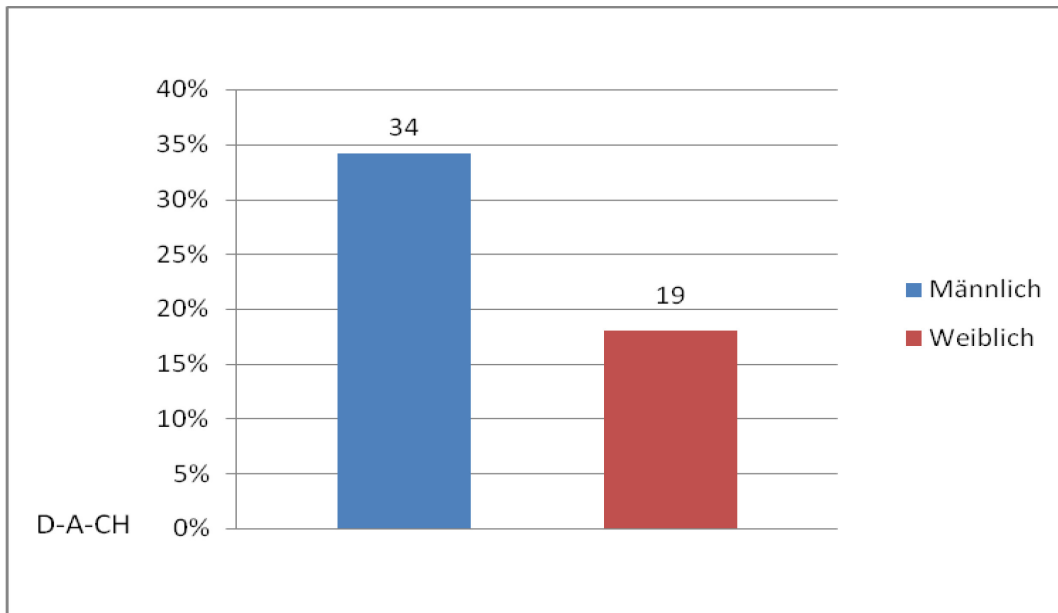


Abb. 7: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Protein (in g/kg Körpergewicht) von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

4.2.4 Aufnahme an Alkohol

Wie aus Abbildung 4 und Tabelle 18 hervorgeht, spielt Alkohol als Energieträger bei den männlichen und weiblichen Studenten eine eher untergeordnete Rolle. Die genauen Ergebnisse dieser Erhebung, charakterisiert durch Mittelwerte, Standardabweichungen und Mediane, können Tabelle 18 entnommen werden.

Tab. 18: *Aufnahme an Alkohol (in Energieprozent) der Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich			Weiblich		
	MW ±	SD	MD	MW ±	SD	MD
Alkohol [E%]	3,0 ±	6,5	0,0	1,4 ±	3,9	0,0

Die Analysen zeigen, dass die männlichen Studenten im Durchschnitt 3,0 Energieprozent aus Alkohol aufnahmen und die weiblichen Studenten 1,4 E%.

Die Ergebnisse spiegeln das internationale Bild wieder, dass Männer höhere Mengen Alkohol trinken als Frauen. Jedoch ist zu erwähnen, dass der weibliche Organismus Alkohol schlechter verarbeitet als der männliche. Aus diesem Grund sind für Frauen auch geringere Mengen Alkohol angegeben [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Bei einem Vergleich mit einer Studie an österreichischen Lehrlingen [HAAS, 2002] zeigt sich, dass die männlichen Lehrlinge durchschnittlich 4,5 % des täglichen Gesamtenergiebedarfs durch Alkohol deckten, was als kritisch zu beurteilen ist. So nahmen die männlichen Lehrlinge, deren Durchschnittsalter bei 16,7 Jahren lag, ein Drittel mehr Alkohol zu sich als die männlichen Studenten, mit einem Durchschnittsalter von 23,4 Jahren. Die Alkoholaufnahme der weiblichen Lehrlinge hingegen lag im Mittel bei 0,7 % pro Tag und machte somit die Hälfte des Alkoholkonsums der weiblichen Studenten aus.

4.3 Aufnahme an Flüssigkeit

Die Richtwerte für die Wasserzufuhr aus Getränken und fester Nahrung liegen für 19- bis unter 25-jährige Erwachsene für beide Geschlechter bei 2.360 ml pro Tag [D-A-CH, 2000].

Die Analysen zur Flüssigkeitsaufnahme, charakterisiert durch Mittelwerte, Standardabweichungen und Mediane, können Tabelle 19 entnommen werden.

Tab. 19: *Aufnahme an Flüssigkeit (in Gramm) der Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich			Weiblich				
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD
Flüssigkeit [g]*	2.440	±	1.349	2.290	2.287	±	1.036	2.136

*g wurden wie ml angenommen

Die von den D-A-CH-Referenzwerten empfohlenen Richtwerte wurden von den weiblichen Teilnehmern nicht ganz erreicht. Deren Flüssigkeitsaufnahme lag geringfügig (3 %) unter den Soll-Werten. Die Aufnahme der männlichen Teilnehmer war zufriedenstellend.

Die Ergebnisse zur Flüssigkeitszufuhr in der Studie von Baierl et al. sind ähnlich wie in vorliegender Studie. Die männlichen Studenten nahmen mit 2.569 ml mehr Flüssigkeit auf als die weiblichen (2.213 ml), die die Referenzwerte geringfügig unterschritten [BAIERL et al., 2007].

Es darf darauf hingewiesen werden, dass Getränke unterschiedlich hohe spezifische Dichten aufweisen, worauf in vorliegender Arbeit jedoch keine Rücksicht genommen wurde.

4.4 Aufnahme an Mikronährstoffen

Dieses Kapitel widmet sich der Aufnahme von Vitaminen (fettlösliche und wasserlösliche) und Mineralstoffen (Mengen- und Spurenelemente) bei den Wiener Studenten und Studentinnen. Außerdem werden die zugeführten Mengen mit den D-A-CH-Referenzwerten verglichen.

4.4.1 Aufnahme an fettlöslichen Vitaminen

Die genauen Ergebnisse zur Aufnahme an fettlöslichen Vitaminen, wie Vitamin A, β -Carotin, Vitamin D und Vitamin E, charakterisiert durch Mittelwerte, Standardabweichungen und Mediane, können Tabelle 20 entnommen werden. Im Anschluss werden alle Daten mit den D-A-CH-Referenzwerten verglichen und als prozentuale Abweichung in Abbildung 8 dargestellt.

Zusätzlich sind die Ergebnisse der Nährstoffdichten einzelner fettlöslicher Vitamine in Tabelle 21 aufgelistet.

Tab. 20: *Aufnahme an fettlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Vitamin A [mg] ¹	1,2	±	1,2	0,9	1,0	±	1,6	0,7	1	0,8
β -Carotin [mg] ²	3,3	±	4,1	2,0	2,9	±	3,6	1,7	2-4	2-4
Vitamin D [μ g]	6,6	±	51,2	1,3	3,7	±	11,4	1,1	5	5
Vitamin E [mg] ³	10,7	±	7,2	9,0	9,3	±	7,0	7,0	15	12

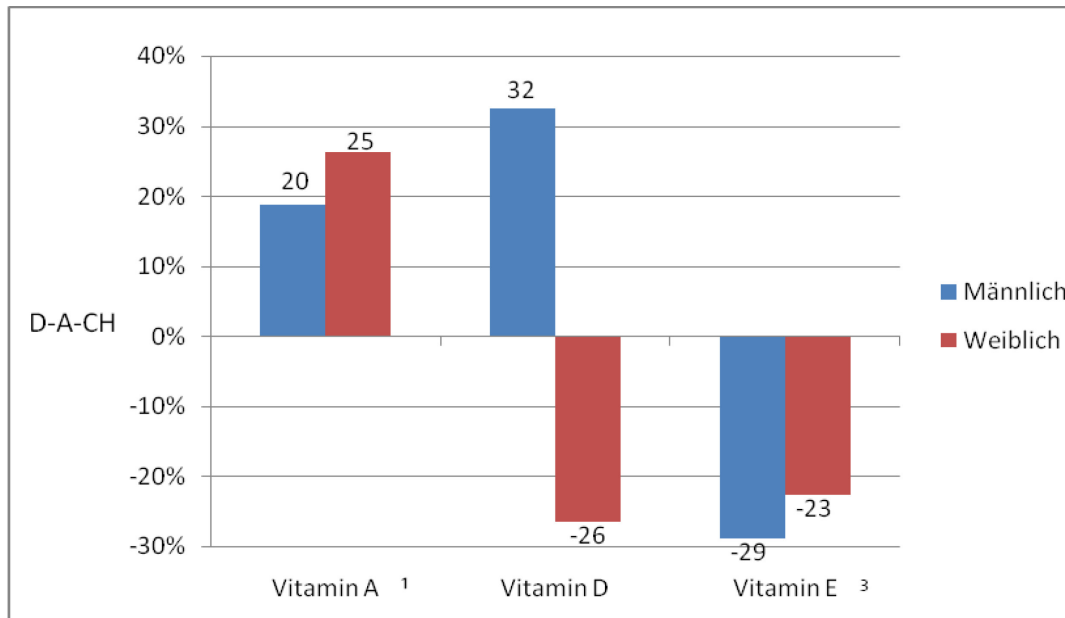
¹ = Retinol-Äquivalent (= 1 mg Retinol = 6 mg all-trans- β -Carotin)

² = dieser Wert x 0,16 ist in den Retinol-Äquivalenten enthalten

³ = Tocopherol-Äquivalent (RRR- α -Tocopherol-Äquivalent = mg α -Tocopherol + mg β -Tocopherol x 0,5 + mg γ -Tocopherol x 0,25 + mg α -Tocotrienol x 0,33)

Wie Tabelle 20 im Überblick zeigt, liegt die durchschnittliche Aufnahme an Vitamin D beim weiblichen Kollektiv und Vitamin E bei beiden Geschlechtern unter den Empfehlungen, die Zufuhr an Vitamin D beim männlichen Kollektiv und Vitamin A bei beiden Geschlechtern über den Empfehlungen.

Nur die Zufuhr an β -Carotin liegt sowohl bei den männlichen als auch weiblichen Teilnehmern im Bereich der Referenzwerte.



¹ = Retinol-Äquivalent

³ = Tocopherol-Äquivalent

Abb. 8: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an fettlöslichen Vitaminen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

Tab. 21: Nährstoffdichte an fettlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Vitamin A [mg/MJ] ¹	0,13	±	0,11	0,10	0,15	±	0,21	0,11	0,09	0,1
β -Carotin [mg/MJ]	0,36	±	0,38	0,21	0,45	±	0,56	0,27	-	-
Vitamin D [μ g/MJ]	0,50	±	3,11	0,14	0,50	±	1,39	0,16	0,5	0,6
Vitamin E [mg/MJ] ³	1,42	±	0,82	1,25	1,60	±	0,99	1,36	-	-

¹ = Retinol-Äquivalent

³ = Tocopherol-Äquivalent

Vitamin A

Tabelle 20 zeigt, dass die Aufnahme an Retinol-Äquivalenten bei den männlichen Studenten mit 1,2 mg und bei den weiblichen Studenten mit 1,0 mg über den Soll-Werten von 1,0 mg bzw. 0,8 mg lag. Damit kann die Versorgung an Vitamin A bei beiden Geschlechtern als zufriedenstellend angesehen werden. Die männlichen Probanden übertrafen die Empfehlungen um 20 %, die weiblichen Probanden sogar um 25 %. Auch die Nährstoffdichten lagen bei beiden Geschlechtern über den jeweiligen Richtwerten der D-A-CH-Referenzwerte.

Ähnliche Ergebnisse konnten auch in der Studie von Baierl et al. berichtet werden. Die Vitamin A-Aufnahme der Studenten im ländlichen Raum lag bei den männlichen Teilnehmern bei 1,3 mg, bei den weiblichen Teilnehmern bei 1,1 mg pro Tag und war somit ausreichend [BAIERL et al., 2007].

β-Carotin

Für β-Carotin wird in den Referenzwerten nur ein Schätzwert angegeben, da es über den Bedarf noch keine genauen Werte gibt. Der Schätzwertbereich liegt für beide Geschlechter bei 2 - bis 4 mg β-Carotin pro Tag. Aus den Ergebnissen wird ersichtlich, dass beide Kollektive in diesem Bereich lagen und die Aufnahme daher als positiv zu bewerten ist. Die mittleren Aufnahmemengen an β-Carotin lagen bei den männlichen Teilnehmern bei 3,3 mg und bei den weiblichen Teilnehmern bei 2,9 mg.

Vitamin D

Bei der Vitamin D-Aufnahme kam man zu folgenden Ergebnissen: Die männlichen Teilnehmer lagen mit einer Aufnahme von 6,6 µg über den Empfehlungen von 5 µg pro Tag, während die weiblichen Teilnehmer mit 3,7 µg unter den Soll-Werten lagen.

Dabei nahmen die männlichen Probanden um 32 % mehr Vitamin D auf als die D-A-CH-Referenzwerte empfehlen und die weiblichen Probanden um 26 % zu wenig. Bei der Beurteilung der Nährstoffdichte erreichte das männliche Kollektiv den empfohlenen Richtwert, das weibliche Kollektiv lag jedoch darunter.

Ein Vergleich der Daten mit denen des „Österreichischen Ernährungsberichts 2008“ zeigt, dass sowohl die jungen Männer als auch die jungen Frauen weit unter den Empfehlungen lagen und somit weit schlechter abschnitten als die Wiener StudentInnen. Beide Geschlechter erzielten im Schnitt nämlich nur ca. 1,6 µg Vitamin D pro Tag [ELMADFA et al., 2009].

Vitamin D ist essentiell für die Gesundheit der Knochen. Ein Defizit an diesem fettlöslichen Vitamin kann zu Osteomalazie und Osteoporose führen. Durch Kombination von Vitamin D mit Calcium kann die Knochendichte ansteigen. In Folge dessen kommt es zu einem geringeren Risiko an Knochenbrüchen [LAPP, 2009].

Um die Vitamin D-Zufuhr zu verbessern, wäre ein vermehrter Konsum an Vitamin D-reichen Nahrungsmitteln erforderlich.

Es gibt allerdings nur wenige Nahrungsmittel, die Vitamin D in nennenswerter Menge enthalten. Dazu zählen Fischleber, Fischleberöle, fettreiche Fische (z.B. Hering, Makrele), Margarine (mit Vitamin D angereichert) und Eigelb [ELMADFA und LEITZMANN, 2004 und D-A-CH, 2000].

Neben der Zufuhr von Vitamin D über Nahrungsmittel bewirkt aber auch der Aufenthalt im Freien unter Einwirkung von UV-Strahlen eine Eigensynthese von Vitamin D in der Haut. [D-A-CH, 2000].

Tangpricha et al. [2002, zitiert nach HOLICK, 2004] kamen zu dem Ergebnis, dass Studenten und junge Erwachsene, die nie ans Tageslicht kamen und stets arbeiteten oder immer mit Sonnencreme außer Haus gingen, ein hohes Risiko hatten, einen Vitamin D-Mangel zu bekommen. So wurde am Boston Medical

Center beobachtet, dass 32 % der 18 bis 29-jährigen Studenten und Ärzte ein Vitamin D-Defizit nach den Wintermonaten aufwiesen.

Das bedeutet, dass eine Beurteilung der Versorgung an Vitamin D nur aufgrund der Zufuhr alleine nicht möglich ist. Das Ausmaß der körpereigenen Synthese wird von mehreren Faktoren limitiert (Jahreszeit, Wetterbedingungen, Pigmentierung der Haut, mit der Kleidung oder mit Sonnenschutzmittel bedeckte Haut usw.). Aus diesem Grund sollte ein möglichst großer Anteil des Bedarfs durch die Nahrung gedeckt werden [ELMADFA et al., 2009].

Vitamin E

Wie für β -Carotin gibt es auch für Vitamin E Schätzwerte für eine ausreichende Versorgung.

Die Zufuhr an Tocopherol-Äquivalenten wäre bei den StudentInnen verbesserungswürdig, denn bei einem Vergleich der Vitamin E-Zufuhr mit den D-A-CH-Referenzwerten stellt man fest, dass sowohl das männliche wie auch das weibliche Kollektiv weit unter den Soll-Werten lag. So erreichten die männlichen Teilnehmer durchschnittlich nur 10,7 mg Tocopherol-Äquivalente pro Tag, die weiblichen nur 9,3 mg. Somit sind die Abweichungen von den Referenzwerten wie folgt: Beim männlichen Kollektiv wurden die Soll-Werte um ca. 29 % unterschritten, beim weiblichen Kollektiv um rund 23 %.

Da der Vitamin-E-Bedarf nicht genau bestimmt werden kann, sind Aussagen über die Versorgungslage der Bevölkerung recht schwierig. Um die Vitamin E-Aufnahme zu optimieren, sollten pflanzliche Öle, wie Raps-, Oliven-, Soja- und Maiskeimöl vermehrt konsumiert werden. Jedoch ist darauf zu achten, dass die Gesamtfettzufuhr nicht erhöht wird. Daher sollten gesättigte Fette aus tierischen Produkten, wie zum Beispiel Schmalz, Butter, Wurst und Fleisch seltener bzw. in geringeren Mengen verzehrt werden [ELMADFA et al., 2005].

Auch bei den Studenten im ländlichen Raum, die in der Studie von Baierl et al. untersucht wurden, unterschritten beide Geschlechter die vorgeschlagenen Schätzwerte. Die Zufuhr an Vitamin E lag bei den männlichen Teilnehmern mit 12,5 mg und bei den weiblichen Teilnehmern mit 10,7 mg unter den entsprechenden Soll-Werten von 15 bzw. 12 mg pro Tag [BAIERL et al., 2007].

Das Kollektiv unter den jungen österreichischen Erwachsenen [ELMADFA et al., 2009] hingegen übertraf die Referenzwerte, da die männlichen Teilnehmer auf eine Aufnahme von 20 mg Tocopherol-Äquivalenten pro Tag kamen und die weiblichen Teilnehmer auf 15 mg.

4.4.2 Aufnahme an wasserlöslichen Vitaminen

Tabelle 22 zeigt die Zufuhrmengen der Studienteilnehmer an den wasserlöslichen Vitaminen. Aus Abbildung 9 gehen die prozentualen Abweichungen der Aufnahme an den wasserlöslichen Vitaminen von den Referenzwerten hervor. Zu guter letzt sind in Tabelle 23 die Nährstoffdichten der einzelnen wasserlöslichen Vitamine dargestellt.

Tab. 22: *Aufnahme an wasserlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Thiamin [mg]	1,2	±	0,7	1,0	0,8	±	0,5	0,7	1,3	1
Riboflavin [mg]	1,5	±	0,9	1,4	1,1	±	0,7	1,0	1,5	1,2
Niacin-Äquivalent [mg]	29	±	15	26	21	±	11	19	17	13
Pantothensäure [mg]	4,7	±	2,6	4,6	3,7	±	2,5	3,1	6	6
Pyridoxin [mg]	1,6	±	1,0	1,3	1,3	±	1,2	1,0	1,5	1,2
Biotin [µg]	44	±	40	35	35	±	34	28	30-60	30-60
Folsäure-Äquivalent [µg]	213	±	125	192	190	±	106	169	400	400
Cobalamin [µg]	4	±	3	4	3	±	4	2	3	3
Ascorbinsäure [mg]	93	±	84	72	87	±	87	61	100	100

Wie Tabelle 22 im Überblick zeigt, liegt die durchschnittliche Zufuhr an Thiamin, Riboflavin (weibliche Teilnehmer), Pantothensäure, Folsäure und Ascorbinsäure unter den Empfehlungen, die Zufuhr an Niacin, Pyridoxin und Cobalamin (männliche Teilnehmer) über den Empfehlungen. Nur die Zufuhr an Riboflavin bei den männlichen Teilnehmern, Cobalamin bei den weiblichen Teilnehmern und Biotin bei beiden Geschlechtern deckten sich mit den Referenzwerten.

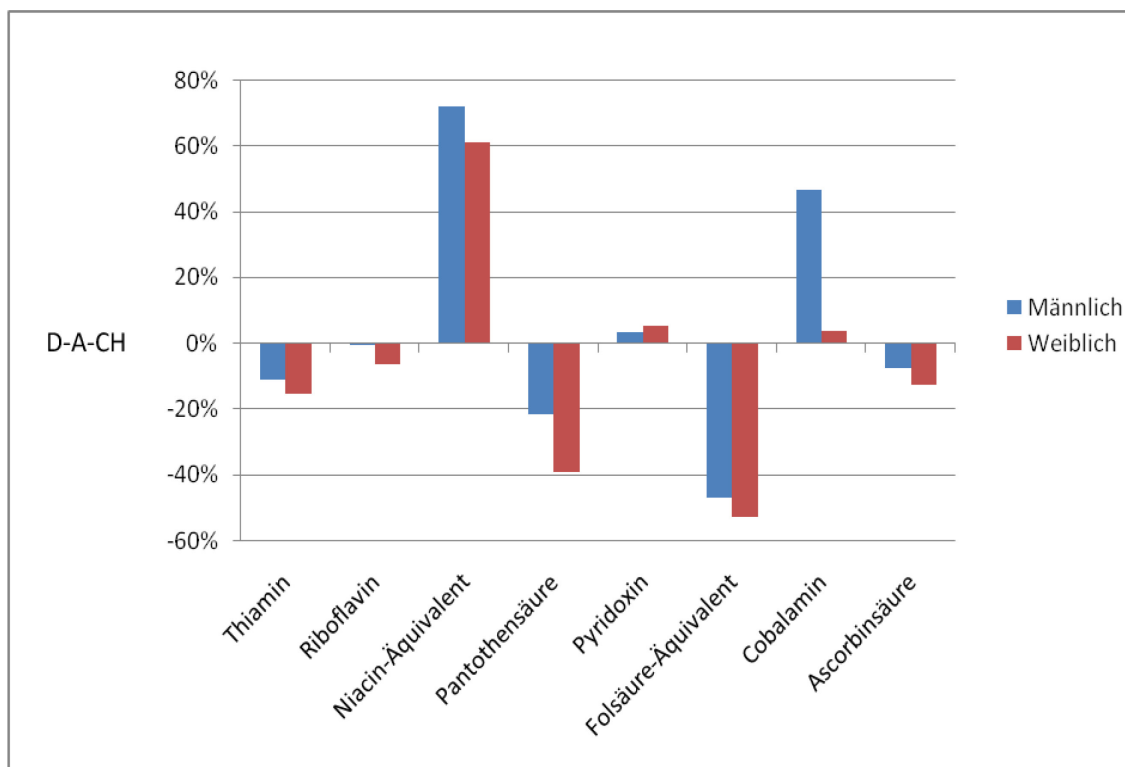


Abb. 9: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an wasserlöslichen Vitaminen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

Tab. 23: Nährstoffdichte an wasserlöslichen Vitaminen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Thiamin [mg/MJ]	0,13	±	0,07	0,11	0,13	±	0,06	0,11	-	-
Riboflavin [mg/MJ]	0,16	±	0,06	0,15	0,17	±	0,07	0,15	-	-
Pyridoxin [mg/MJ]	0,17	±	0,09	0,15	0,19	±	0,18	0,16	0,14	0,15
Folsäure [µg/MJ]	23,78	±	10,27	21,41	28,97	±	14,67	26,26	38	49
Cobalamin [µg/MJ]	0,49	±	0,31	0,41	0,46	±	0,53	0,34	0,28	0,37
Ascorbinsäure [mg/MJ]	10,85	±	10,90	7,91	13,79	±	14,44	9,09	9	12

Thiamin (Vitamin B₁)

Die empfohlene Zufuhr an Thiamin beträgt für die erhobene Altersgruppe für Männer 1,3 mg pro Tag und für Frauen 1,0 mg [D-A-CH, 2000].

Mit einer durchschnittlichen Aufnahme von 1,2 mg beziehungsweise 0,8 mg pro Tag lagen die männlichen Teilnehmer um ca. 8 % und die weiblichen Teilnehmer um 20 % unter den aktuellen D-A-CH-Referenzwerten. Die unterschiedliche Aufnahme an Thiamin zwischen den Geschlechtern ist demnach höchst signifikant ($p < 0,001$).

Die Ergebnisse zur Thiaminaufnahme in der Studie von Satalic et al. zeigen ein völlig anderes Bild. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen kroatischen Studenten erzielten wesentlich höhere Werte als in vorliegender Studie und überschritten somit die Empfehlungen, wobei eine überhöhte Aufnahme nicht toxisch ist. Bei den männlichen Teilnehmern waren es durchschnittlich 3,3 mg Thiamin pro Tag die aufgenommen wurden, bei den weiblichen Teilnehmern waren es 2,5 mg [SATALIC et al., 2007].

Sowohl tierische Produkte, wie etwa Muskelfleisch (Schweinefleisch), Leber und spezielle Fischarten (Scholle, Thunfisch) als auch pflanzliche Produkte, wie zum Beispiel Vollkornерzeugnisse (Haferflocken), Hülsenfrüchte und Kartoffeln stellen gute Quellen zur Deckung des Thiaminbedarfs dar [D-A-CH, 2000].

Riboflavin (Vitamin B₂)

Bei der Beurteilung der Riboflavinaufnahme anhand der Referenzwerte kommt man zu einem relativ guten Resultat.

So erreichte das männliche Kollektiv mit einer Aufnahme von durchschnittlich 1,5 mg Riboflavin exakt den Soll-Wert. Das weibliche Kollektiv lag mit 1,1 mg Riboflavin pro Tag knapp unter der wünschenswerten Empfehlung der D-A-CH-Gesellschaft von 1,2 mg. Die unterschiedliche Aufnahme an Riboflavin unter den männlichen und weiblichen Studenten ist höchst signifikant ($p < 0,001$).

Ein Vergleich mit der Erhebung von Satalic et al. zeigt auf, dass auch hier wieder die Werte ganz anders aussehen. Mit durchschnittlich 4,1 mg Aufnahme bei den Männern bzw. 3,3 mg bei den Frauen, überschritten die kroatischen Studenten wiederum bei weitem die Referenzwerte, was jedoch zu keinen Problemen führen kann, da überhöhte Aufnahmen an Riboflavin nicht toxisch sind [SATALIC et al., 2007].

Niacin

Die Versorgung an Niacin kann als sehr zufriedenstellend beurteilt werden.

Die männlichen Studenten nahmen im Mittel 29 mg Niacin-Äquivalente pro Tag auf und übertrafen damit die Soll-Werte um ca. 70 %. Die weiblichen Studenten lagen mit einer Aufnahme von etwa 21 mg pro Tag um 61 % über den Empfehlungen. Somit ergibt sich für Niacin ein höchst signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen männlichem und weiblichem Geschlecht.

In der Erhebung von Satalic et al. sind die Ergebnisse zur Niacinaufnahme sogar noch höher ausgefallen. Die männlichen Studenten lagen mit 44,6 mg, die weiblichen Studenten mit 32,2 mg in einem sehr zufriedenstellenden Bereich [SATALIC et al., 2007].

Pantothensäure

Bei Pantothensäure sieht das Ergebnis anders aus. Hier unterschritten beide Geschlechter die vorgeschlagenen Schätzwerte von 6 mg pro Tag. Die männlichen Teilnehmer erreichten eine durchschnittliche Aufnahme von 4,7 mg pro Tag. In Bezug auf den Schätzwert betrug die prozentuale Abweichung ca. minus 22 %. Die weiblichen Teilnehmer nahmen mit 3,7 mg Pantothensäure sogar noch weniger zu sich. Sie unterschritten somit die Soll-Werte um ungefähr 38 % und lagen in der Aufnahme höchst signifikant ($p < 0,001$) unter den männlichen Studenten.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam man im „Österreichischen Ernährungsbericht 2008“. Hier lagen die Aufnahmemengen an Pantothensäure bei den jungen Männern bei 5,4 mg pro Tag und bei den jungen Frauen bei 4,1 mg [ELMDAFA et al., 2009].

Wiederum fielen die Analysen in der Studie von Satalic et al. noch höher aus als in vorliegender Studie. Mit einer Zufuhr von 10,7 mg bzw. 8,7 mg überschritten die männlichen Studenten die Referenzwerte um 78 Prozent, die weiblichen Studenten um 45 Prozent [SATALIC et al., 2007].

Pyridoxin (Vitamin B₆)

Die Versorgung mit Vitamin B₆ war bei beiden Geschlechtern sehr zufriedenstellend. Betrachtet man die durchschnittliche Aufnahme von Pyridoxin, so überschritten beide Kollektive die jeweiligen D-A-CH-

Referenzwerte. Die tägliche Aufnahme machte bei den männlichen Probanden 1,6 mg und bei den weiblichen Probanden 1,3 mg aus, wobei die Empfehlungen für Pyridoxin bei 1,5 mg pro Tag für das männliche Geschlecht und 1,2 mg für das weibliche Geschlecht liegen. Es ergibt sich in der Aufnahme von Pyridoxin ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) zwischen beiden Kollektiven.

Damit überschritten die männlichen Teilnehmer um ungefähr 7 % und die weiblichen um ca. 8 % die aktuellen Empfehlungen. So wie die Aufnahmemengen lagen auch die Nährstoffdichten für Pyridoxin über den empfohlenen Richtwerten, was ebenso als positiv zu bewerten ist.

Auch die Pyridoxinaufnahme bei den kroatischen Studenten in der Erhebung von Satalic et al. lag wieder über den Werten der vorliegenden Studie. Die männlichen Teilnehmer nahmen mit 3,5 mg um 133 %, die weiblichen Studenten mit 2,7 mg um 125 % mehr auf als es die Referenzwerte empfehlen [SATALIC et al., 2007].

Biotin

Sowohl die männlichen Teilnehmer mit einer mittleren Aufnahme von 45 µg Biotin, als auch die weiblichen Teilnehmer mit einer Aufnahme von 35 µg Biotin, lagen im Schätzwertbereich von 30 – 60 µg, was als positiv zu bewerten ist. Bei den männlichen Teilnehmern lag somit die durchschnittliche Zufuhr signifikant ($p < 0,05$) über der der weiblichen Teilnehmer.

Folsäure

Die Ergebnisse zur Folsäurezufuhr sind als äußerst negativ zu bewerten. Bei den vorliegenden Studienergebnissen zeigt sich für beide Geschlechter eine absolut unzureichende Aufnahmemenge.

So kamen die männlichen Studienteilnehmer auf eine durchschnittliche tägliche Zufuhr von rund 213 µg Folsäure-Äquivalente, was einer Abweichung von den Referenzwerten von beinahe minus 47 % entspricht. Bei den weiblichen Teilnehmern sahen die Ergebnisse noch erschreckender aus. Sie kamen auf eine Aufnahmemenge von nur 190 µg Folsäure-Äquivalente und erreichten somit nicht einmal die Hälfte des empfohlenen Soll-Wertes, der für beide Geschlechter bei 400 µg Folsäure-Äquivalente pro Tag angesetzt ist. Die Ergebnisse zu den Nährstoffdichten sind ebenso bedenklich wie die Aufnahmemengen. Mit rund 23,8 µg bei den männlichen Studenten und 29 µg bei den weiblichen Studenten wurden die wünschenswerten Folsäuredichten von 38 µg beziehungsweise 49 µg weit unterschritten.

Auch unter den jungen österreichischen Erwachsenen findet man eine ähnlich starke Unterversorgung an diesem wasserlöslichen Vitamin. Die männlichen Teilnehmer erreichten durchschnittlich 241 µg Folsäure-Äquivalente pro Tag, die weiblichen sogar nur 183 µg [ELMADFA et al., 2009].

In der Studie von Satalic et al. sahen die Ergebnisse wie folgt aus: Das männliche Kollektiv kam auf eine durchschnittliche Aufnahme von rund 443 µg und lag somit knapp über den Empfehlungen, das weibliche Kollektiv hingegen erreichte mit einer Folsäureaufnahme von 373 µg nicht die erforderlichen 400 µg [SATALIC et al., 2007].

Folsäure nimmt unter den wasserlöslichen Vitaminen einen hohen Stellenwert ein. Ein Mangel an diesem Vitamin tritt weltweit häufig auf [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]. Folsäure kann erhöhte Homocysteinspiegel am wirksamsten senken. Dies ist deshalb so wichtig, weil Homocystein in hohen Konzentrationen einen Risikofaktor für Atherosklerose und in weiterer Folge für Herz-Kreislauf-erkrankungen darstellt [ELMADFA, 2004]. Ein Mangel an Folsäure kann vor und während einer Schwangerschaft zu Missbildungen (Neuralrohrdefekt) oder sogar zum Abortus führen. Gerade deshalb wäre bei jungen Frauen, die sich im gebärfähigen Alter befinden, eine erhöhte Zufuhr an

Folsäure erstrebenswert [ELMADFA und LEITZMANN, 2004]. Eine zu hohe Zufuhr jedoch, kann bei bereits bestehenden Krebs-Vorstufen im Darm eine fördernde Wirkung auf die Krebsentwicklung haben. Wenn diese Krebsvorstufen allerdings nicht vorhanden sind, trägt Folsäure wiederum zu einer Verminderung des Risikos bei, an Dickdarmkrebs zu erkranken. [LEHMANN, 2009].

Um Entwicklungsstörungen oder degenerative Erkrankungen zu minimieren oder verhindern, ist ein optimaler Folsäurestatus wichtig [OWENS et al., 2007]. Um den Folsäurestatus durch die Ernährung zu verbessern, sollte man auf Lebensmittel zugreifen, die gute Lieferanten des wasserlöslichen Vitamins darstellen. Dazu zählen zum Beispiel verschiedene Gemüsearten, wie Tomaten, Kohl, Spinat, Gurken oder auch Obstarten, wie Orangen und Weintrauben. Auch finden sich in Vollkornerzeugnissen (Brot und Backwaren), Kartoffeln, Fleisch, Leber und Milch (-produkten), diversen Käsearten und Eiern höhere Mengen des Vitamins. Äußerst hohe Folsäuregehalte weisen Weizenkeime und Sojasprossen auf [D-A-CH, 2000].

Cobalamin (Vitamin B₁₂)

Betreffend der Versorgung an Cobalamin sind die Ergebnisse als sehr zufriedenstellend anzusehen. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden lagen über den Empfehlungen.

Die Aufnahmemengen im Detail sehen wie folgt aus: Bei den männlichen Studenten zeigten die Analysen eine Zufuhr von durchschnittlich 4 µg Vitamin B₁₂ pro Tag und bei den weiblichen Studenten eine Zufuhr von 3 µg.

Die Empfehlungen (3 µg) der D-A-CH-Referenzwerte wurden somit von den männlichen Teilnehmern um 33 % überschritten. Die weiblichen Teilnehmer hingegen erreichten exakt den Soll-Wert. Deren Aufnahme an Cobalamin war somit signifikant ($p < 0,01$) niedriger als die der männlichen Teilnehmer.

Bei Betrachtung der Nährstoffdichten lagen auch hier die Zufuhrmengen über den empfohlenen Richtwerten und werden somit als ausreichend bewertet.

Noch höhere Ergebnisse konnten in der Studie von Satalic et al. an den kroatischen Studenten beobachtet werden. So erzielten die männlichen Teilnehmer im Mittel 9,1 µg Vitamin B₁₂ pro Tag und überschritten die D-A-CH-Referenzwerte sogar um über 200 %. Die weiblichen Teilnehmer kamen auf eine tägliche Aufnahme von durchschnittlich 6,8 µg und überschritten die Empfehlungen um ca. 127 % [SATALIC et al., 2007].

Die hohen Aufnahmemengen vor allem beim männlichen Kollektiv lassen auf einen erhöhten Verzehr an tierischen Lebensmitteln schließen, denn Cobalamin ist vor allem in Muskelfleisch, Fisch, Eiern, Milch und Käse enthalten. Pflanzliche Produkte hingegen enthalten nur Spuren an diesem Vitamin. Allerdings ist auch in Produkten wie Sauerkraut, welches der bakteriellen Gärung unterliegt, ein hoher Gehalt an Vitamin B₁₂ zu finden [D-A-CH, 2000].

Ascorbinsäure (Vitamin C)

Die Versorgung mit Vitamin C kann bei beiden Geschlechtern als unzureichend beurteilt werden. Bei Betrachtung der durchschnittlichen täglichen Aufnahme von Ascorbinsäure, unterschritten beide Kollektive die aktuellen D-A-CH-Referenzwerte. Die tägliche Aufnahme lag bei den männlichen Probanden bei 93 mg und bei den weiblichen Probanden 87 mg, wobei die Empfehlung für Vitamin C bei beiden Geschlechtern bei 100 mg pro Tag liegt. Bei Betrachtung der prozentualen Abweichungen von den Referenzwerten, verfehlten die männlichen Studenten die Empfehlungen um 7 % und die weiblichen Studenten um 13 %. Sowohl das männliche als auch das weibliche Kollektiv überschritt den Richtwert für die Nährstoffdichten.

Ganz anders sahen die Ergebnisse in der Erhebung von Elmadfa et al. aus. Sowohl die jungen Männer mit einer täglichen Vitamin C-Aufnahme von 140 mg, als auch die jungen Frauen mit einer Aufnahme von 121 mg, lagen weit über den Referenzwerten [ELMADFA et al., 2009].

Ähnlich gute Ergebnisse kamen aus der Erhebung von Satalic et al. hervor. Bei den kroatischen Studenten war die durchschnittliche Zufuhr an Vitamin C fast um das Doppelte höher. So lagen die mittleren Aufnahmen der männlichen Studenten bei 177 mg pro Tag und die der weiblichen Studenten bei 185 mg [SATALIC et al., 2007].

Fast 90 % an Vitamin C kommen in Obst und Gemüse vor. Zu den wichtigsten Vitamin C-Quellen zählen Zitrusfrüchte, Tomaten und Kartoffeln. Aber auch Kohlsprossen, Karfiol, Brokkoli, Erdbeeren, Weißkohl und Spinat stellen wichtige Vitamin C-Lieferanten dar [IOM, 2000].

4.4.3 Aufnahme an Mengenelementen

Aus Tabelle 24 wird die tägliche Aufnahme der Mengenelemente Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium und Chlorid ersichtlich. Diese ist durch Mittelwert, Standardabweichung und Median charakterisiert. Die Ergebnisse werden mit den jeweiligen D-A-CH-Referenzwerten verglichen und als prozentuale Abweichung in Abbildung 10 und 11 dargestellt. Zudem sind die Analysen der Nährstoffdichten einzelner Mengenelemente in Tabelle 25 aufgelistet.

Tab. 24: *Aufnahme an Mengenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Natrium [mg]	2.646	±	1.784	2.299	2.052	±	4.061	1.610	550	550
Kalium [mg]	2.440	±	1.228	2.338	2.013	±	934	1.855	2.000	2.000
Calcium [mg]	960	±	658	828	808	±	514	710	1.000	1.000
Magnesium [mg]	336	±	189	307	287	±	141	269	400	310
Chlorid [mg]	4.321	±	2.703	3.906	3.293	±	5.957	2.646	830	830

Wie Tabelle 24 zeigt, werden die Empfehlungen zur Aufnahme an Calcium und Magnesium unterschritten und von Kalium, jedoch besonders von Natrium und Chlorid überschritten.

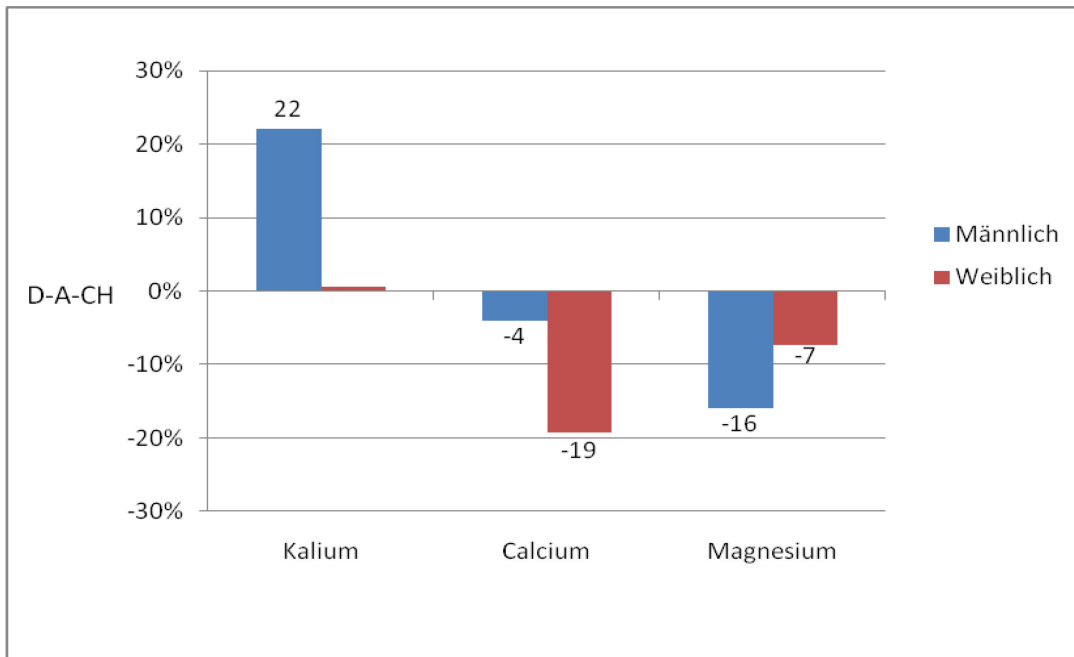


Abb. 10: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an den Mengenelementen Kalium, Calcium und Magnesium von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

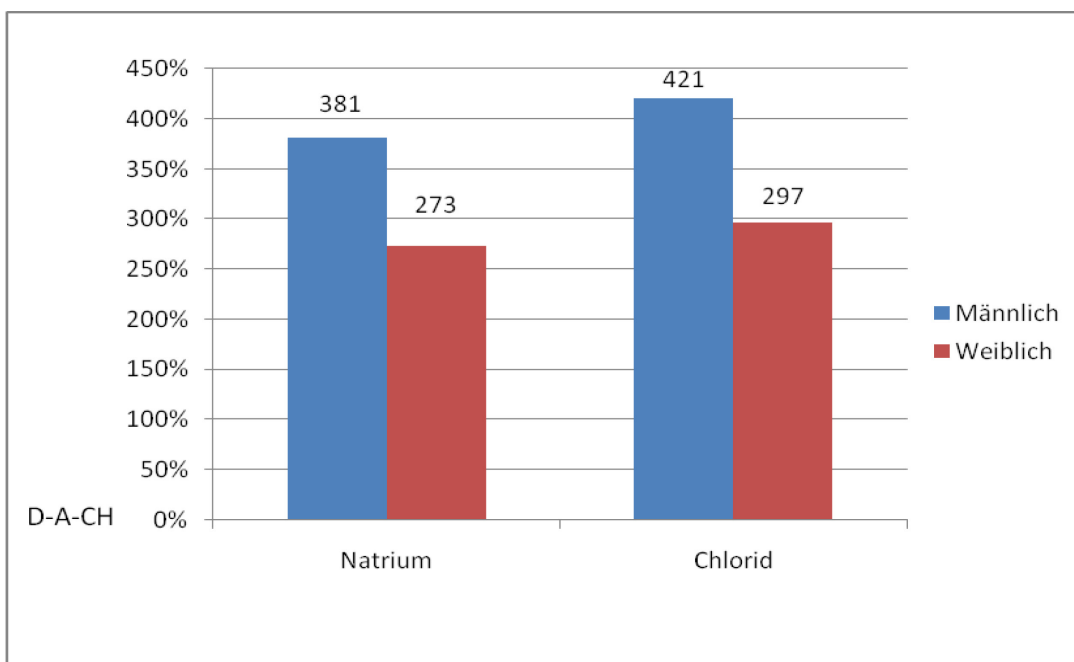


Abb. 11: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an den Mengenelementen Natrium und Chlorid von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

Tab. 25: Nährstoffdichte an Mengenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Natrium [mg/MJ]	293,93	±	123,91	281,36	306,87	±	460,76	255,47	-	-
Kalium [mg/MJ]	273,12	±	96,36	263,99	307,01	±	116,30	289,20	-	-
Calcium [mg/MJ]	105,45	±	58,98	91,95	120,78	±	61,02	110,31	94	123
Magnesium [mg/MJ]	37,82	±	15,55	35,73	43,17	±	14,37	41,34	38	38
Chlorid [mg/MJ]	486,45	±	203,60	460,21	492,81	±	652,64	420,55	-	-

Kalium

Die D-A-CH-Referenzwerte formulieren einen Schätzwert von 2.000 mg Kalium pro Tag für 19- bis unter 25-jährige männliche und weibliche Erwachsene [D-A-CH, 2000].

Die Versorgung mit Kalium konnte bei beiden Geschlechtern als ausreichend beurteilt werden. Betrachtet man die durchschnittliche Aufnahme von Kalium, so überschritten beide Kollektive die aktuellen D-A-CH-Referenzwerte, da die Aufnahme der männlichen Probanden 2.440 mg und die der weiblichen Probanden 2.013 mg betrug. Somit wurden die aktuellen Schätzwerte von den männlichen Teilnehmern um 22 % überschritten. Die Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern waren höchst signifikant ($p < 0,001$).

Zu höheren Ergebnissen betreffend der Kaliumaufnahme gelangten die griechischen Studenten in der Studie von Mammas et al. So erzielten die männlichen Teilnehmer eine Aufnahme von durchschnittlich 3.091 mg Kalium pro Tag und die weiblichen Teilnehmer von 2.361 mg [MAMMAS et al., 2004].

Demigne et al. [2004] empfiehlt eine höhere Kaliumaufnahme als in den D-A-CH-Referenzwerten, nämlich 2,5-3,5 g pro Tag. Diese Menge sei laut Demigne et al. durch 5-10 Portionen Obst und Gemüse zu erreichen. Young et al. und

McCarron et al. [1999 und 2001; zitiert nach DEMIGNE et al., 2004] berichten über zahlreiche positiven Auswirkungen dieses Mengenelements. So soll Kalium schützende Effekte gegenüber Bluthochdruck, Schlaganfall, Hypercalciurie, Nierensteine und Osteoporose haben.

Bei ungenügender Zufuhr an Kalium mit der Nahrung können Mangelzustände, wie Schwäche der Skelettmuskulatur, Erschlaffung der glatten Muskulatur bis hin zur Darmlähmung und Funktionsstörungen des Herzens auftreten.

Kalium ist vorwiegend in pflanzlichen Lebensmitteln, wie Bananen, Kartoffeln, Trockenobst, Spinat und Champignons in ausreichender Menge enthalten, da intrazellulär hohe Konzentrationen an Kalium vorliegen [D-A-CH, 2000].

Calcium

Calcium zählt unter den Wiener StudentInnen aufgrund der zu geringen Aufnahmemengen zu den kritischen Nährstoffen. Weder die männlichen noch die weiblichen Studenten erreichten die von den D-A-CH-Referenzwerten empfohlene Zufuhr von 1.000 mg, was als negativ zu bewerten ist. Die männlichen Studienteilnehmer kamen auf eine durchschnittliche Zufuhr von rund 960 mg Calcium und verfehlten somit knapp die Empfehlungen. Bei den weiblichen Teilnehmern war die Aufnahme mit 808 mg Calcium pro Tag signifikant niedriger ($p < 0,05$). So betragen die Abweichungen von den Referenzwerten bei den Männern -4 % und bei den Frauen ungefähr -19 %.

Betrachtet man die Nährstoffdichten von Calcium, so wurden diese vom männlichen Kollektiv überschritten, vom weiblichen Kollektiv etwas unterschritten.

Ein höherer Konsum an calciumreichen Lebensmitteln (Milch, Milchprodukte, Brokkoli, Fenchel, Grünkohl, Lauch, spezielle Mineralwässer) würde auch die unzureichende Nährstoffdichte der Stichprobe verbessern [D-A-CH, 2000].

Die Ergebnisse zur Calciumaufnahme unter dem Kollektiv der jungen österreichischen Erwachsenen sahen noch schlechter aus. Mit einer durchschnittlichen Aufnahme von 874 mg Calcium unter den jungen Männern bzw. 738 mg unter den jungen Frauen lagen beide Geschlechter weit unter der Empfehlung von 1.000 mg Calcium pro Tag [ELMADFA et al., 2009].

Bei einem Vergleich mit der Erhebung von Mammas et al. zeigt sich, dass die männlichen Probanden mit einer Calciumaufnahme von rund 991 mg eine ähnliche Aufnahme aufwiesen wie bei den männlichen Wiener Studenten, jedoch die weiblichen Probanden niedrigere Werte erreichten, nämlich durchschnittlich 744 mg pro Tag [MAMMAS et al., 2004].

Eine Mangelversorgung kann lange Zeit von den großen Calciumspeichern im Skelett ausgeglichen werden. In den ersten drei Lebensjahrzehnten kommt es zum Aufbau der sogenannten peak-bone-mass (maximale Knochenmasse). Je höher der Wert der maximalen Knochenmasse ist, umso später im Leben wird sich der altersbedingte Abbau der Knochen bemerkbar machen. Der Knochenumbau (Aufbau und Abbau) ist durch Ernährung und Bewegung während des ganzen Lebens beeinflussbar. Mangelsymptome können zu Muskelkrämpfen und Blutgerinnungsstörungen führen und letztendlich auch zu Osteoporose [ELMADFA, 2004].

Magnesium

Die Ergebnisse zur Magnesiumaufnahme fallen zu gering aus. Die aktuellen Empfehlungen von 400 mg Magnesium bei den Männern und 310 mg bei den Frauen der vorliegenden Altersgruppe wurden nicht erreicht. So kamen die männlichen Teilnehmer auf eine durchschnittliche tägliche Zufuhr von rund 336 mg Magnesium und hatten damit eine signifikant ($p < 0,01$) höhere Aufnahme als die weiblichen Teilnehmer mit 287 mg. Dies entspricht einer Abweichung von den Referenzwerten von beinahe minus 16 % bei den männlichen Studenten und von ungefähr minus 7 % bei den weiblichen

Studenten. Die Nährstoffdichten jedoch fielen bei beiden Geschlechtern besser aus. So erzielten die männlichen Studenten eine Nährstoffdichte, die dem empfohlenen Richtwert entspricht. Die weiblichen Studenten überschritten sogar die Richtwerte um ca. 14 %.

Auch Elmadfa et al. berichtet über eine zu niedrige Magnesiumzufuhr unter den jungen österreichischen Männern und Frauen [ELMADFA et al., 2009].

In der Studie von Mammas et al. kam es zu erschreckend niedrigen Aufnahmemengen. Hier erreichten die männlichen griechischen Studenten eine Magnesiumaufnahme von nur 281 mg, was einer Abweichung von den Referenzwerten von -30 % entspricht. Die weiblichen griechischen Studenten erreichten nur 213 mg pro Tag und unterschritten die Referenzwerte um etwa 31 % [MAMMAS et al., 2004].

Da die Daten zur Magnesiumaufnahme in vorliegender Studie zu gering ausgefallen sind, wäre eine Verbesserung der Zufuhr wünschenswert, um sowohl bei den jungen Männern als auch bei den jungen Frauen eine ausreichende Versorgung an Magnesium zu gewährleisten.

Gute Magnesiumlieferanten sind vor allem Produkte aus Vollkorngetreide, Milch und Milchprodukte, Leber, Geflügel, Fisch, Kartoffeln, viele Gemüsearten, Sojabohnen aber auch Obst, wie Beeren, Orangen und Bananen [D-A-CH, 2000].

Natrium

Beim Mengenelement Natrium wurde der Schätzwert von 550 mg pro Tag [D-A-CH, 2000] von den männlichen Wiener Studenten beinahe um das Fünffache überschritten, da deren Aufnahme bei durchschnittlich 2.646 mg lag. Von den weiblichen Wiener Studenten, die eine Natriumaufnahme von 2.052 mg hatten, wurde der Schätzwert um beinahe das Vierfache überschritten.

So waren die Abweichungen von den D-A-CH-Referenzwerten enorm, nämlich 381 % bei den jungen Männern und 273 % bei den jungen Frauen.

Zusätzlich zum Schätzwert [D-A-CH, 2000], gibt es für Natrium vom WCRF/AICR [2007] eine obere Zufuhrgrenze von 2.400 mg pro Tag. Diese wurde von den männlichen Studenten (2.646 mg) überschritten, von den weiblichen Studenten unterschritten.

Bei der Erhebung der griechischen Studenten kam man vor allem bei den weiblichen Teilnehmern zu besseren Ergebnissen. So lag die Natriumaufnahme der männlichen Teilnehmer mit 2.591 mg pro Tag ebenso in einem extrem erhöhten Bereich wie bei vorliegender Erhebung. Die Aufnahme der weiblichen Teilnehmer lag zwar mit durchschnittlich 1.660 mg auch in einem überhöhten Bereich, jedoch in einem weitaus niedrigeren als bei den weiblichen Wiener Studenten [MAMMAS et al., 2004].

Natrium wird hauptsächlich aus Natriumchlorid (NaCl), also Speisesalz bzw. Kochsalz, aufgenommen.

Eine zu hohe Kochsalzzufuhr kann zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. So kann zu es zum Beispiel zu Bluthochdruck kommen, der einen Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen und Nierenerkrankungen darstellt [IOM, 2004]. Cohen et al. stellte einen inversen Zusammenhang zwischen Natriumzufuhr und Mortalität in Folge von Herz-Kreislauf-Erkrankungen fest [COHEN et al., 2006].

Bibbins-Domingo et al. schlägt eine mäßige Kochsalzreduktion vor, da dies das Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen wesentlich vermindern und die Behandlungskosten senken würde. Zudem sollte die Reduktion von Kochsalz eine Zielsetzung für das Gesundheitswesen sein [BIBBINS-DOMINGO et al., 2010]. In diesem Sinne empfehlen die WHO [2007] und WCRF/AICR [2007] eine Kochsalzzufuhr von weniger als 6 g pro Tag (personal recommendations).

Chlorid

Bei Betrachtung der Chloridaufnahme kommt man zu folgenden Ergebnissen: Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Studenten lagen weit über den Schätzwerten von jeweils 830 mg pro Tag. Diese wurden von den jungen Männern, die bei einer Aufnahme von 4.321 mg lagen, ebenso wie bei Natrium um das zirka Fünffache überschritten und von den jungen Frauen, die auf eine Aufnahme von 3.293 mg kamen, um das Vierfache. Daraus ergibt sich eine extrem hohe Abweichung von den aktuellen Referenzwerten bei den männlichen Teilnehmern von rund 421 % und bei den weiblichen Teilnehmern von rund 297 %.

4.4.4 Aufnahme an Spurenelementen

Tabelle 26 veranschaulicht die durchschnittliche Aufnahme der Spurenelemente Eisen, Zink, Kupfer, Mangan und Jod. Zusätzlich werden die erhaltenen Daten mit den dazugehörigen D-A-CH-Referenzwerten verglichen und als prozentuale Abweichung in Abbildung 12 dargestellt. Die Ergebnisse der Nährstoffdichten der jeweiligen Spurenelemente sind Tabelle 27 zu entnehmen.

Tab. 26: *Aufnahme an Spurenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht*

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Eisen [mg]	12,0	±	5,2	11,4	10,0	±	4,5	9,3	10	15
Zink [mg]	11,4	±	5,9	10,7	8,7	±	3,6	8,3	10	7
Kupfer [mg]	2,0	±	0,9	1,8	1,8	±	0,8	1,7	1-1,5	1-1,5
Mangan [mg]	4,9	±	2,8	4,2	5,4	±	4,0	4,5	2-5	2-5
Jod [µg]	103	±	69	93	90	±	45	84	200	200

Tabelle 26 veranschaulicht im Überblick, dass die Empfehlungen zur Aufnahme an Eisen von den weiblichen Wiener Studenten und Jod von beiden Geschlechtern unterschritten wurden. Andererseits wurden folgende Empfehlungen überschritten: Eisen (männliche Studenten), Zink, Kupfer und

Mangan (weibliche Studenten). Die männlichen Studenten lagen bei Mangan im Bereich der Empfehlungen.

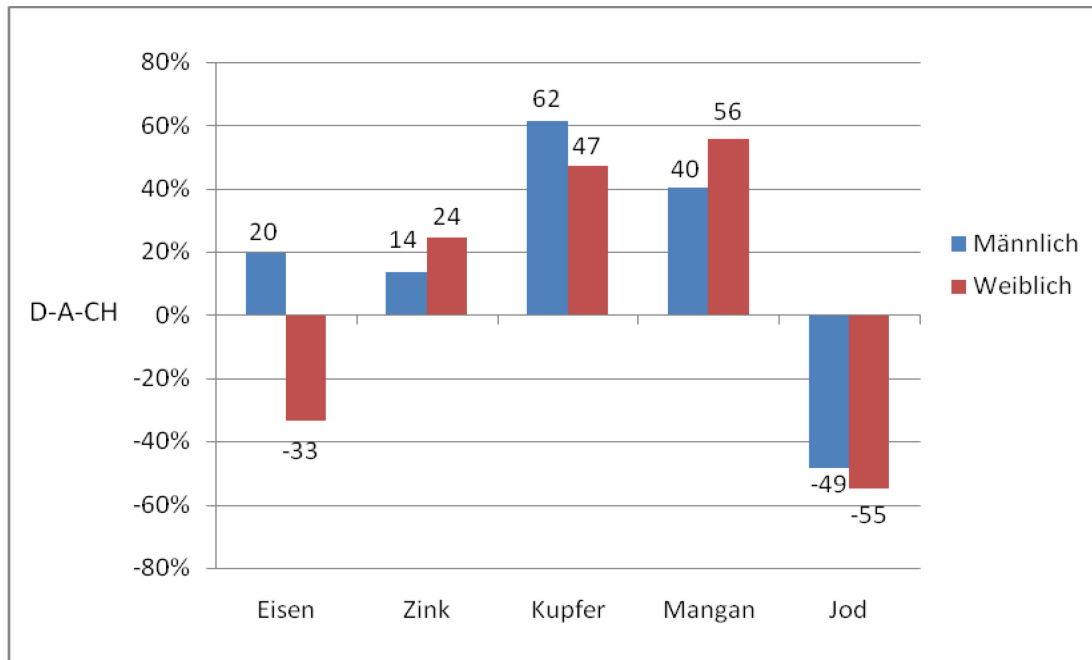


Abb. 12: Abweichungen (in %) der mittleren täglichen Zufuhr an Spurenelementen von den D-A-CH-Referenzwerten bei den Wiener StudentInnen, getrennt nach Geschlecht

Tabelle 27 veranschaulicht die Nährstoffdichten der Spurenelemente Eisen, Zink und Jod.

Tab. 27: Nährstoffdichte an Spurenelementen der Wiener StudentInnen und Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten, getrennt nach Geschlecht

	Männlich				Weiblich				D-A-CH	
	MW	±	SD	MD	MW	±	SD	MD	m	w
Eisen [mg/MJ]	1,35	±	0,37	1,27	1,50	±	0,46	1,40	0,9	1,9
Zink [mg/MJ]	1,28	±	0,45	1,22	1,34	±	0,48	1,20	0,9	0,9
Jod [µg/MJ]	11,94	±	8,25	10,58	14,39	±	8,28	12,18	19	25

Eisen

Die in den D-A-CH-Referenzwerten formulierten Empfehlungen zur Eisenaufnahme für die Altersgruppe der 19- bis unter 25-jährigen männlichen und weiblichen Erwachsenen liegen bei 10 bzw. 15 mg pro Tag [D-A-CH, 2000]. Diese Empfehlungen wurden von den männlichen Wiener Studenten überschritten und können somit als positiv beurteilt werden. Deren Aufnahme lag höchst signifikant ($p < 0,001$) über der des anderen Geschlechts. Von den weiblichen Studenten wurden nämlich die empfohlenen Aufnahmemengen stark unterschritten, was als negativ zu bewerten ist. Bei Betrachtung der vorliegenden Daten lag die Eisenzufuhr der männlichen Probanden im Mittel bei 12,0 mg pro Tag, die der weiblichen Probanden bei etwa 10,0 mg pro Tag. Daraus ergibt sich bei den jungen Männern eine Abweichung von plus 20 % von den Referenzwerten, bei den jungen Frauen hingegen ein Minus von 33 %, was eine starke Unterversorgung an Eisen bedeutet. Die Nährstoffdichte der jungen Männer lag über dem empfohlenen Richtwert. Die Nährstoffdichte der jungen Frauen lag wie bei den Aufnahmemengen ebenso auf einem zu niedrigen Wert.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit den Daten von Baierl et al., so ergaben sich in deren Studie ähnliche Aufnahmewerte. Bei den männlichen österreichischen Studenten im ländlichen Raum lag die Eisenaufnahme bei 13,9 mg pro Tag. Bei den weiblichen Studenten kam es auch hier zu einer marginalen Eisenversorgung. Diese unterschritten die Referenzwerte nämlich um 24 % [BAIERL et al., 2007].

Auch das Kollektiv aus dem „Österreichischen Ernährungsbericht 2008“ kam zu ähnlichen Aufnahmemengen. Die jungen Männer überschritten mit einer durchschnittlichen Eisenzufuhr von 13,9 mg die Referenzwerte, die jungen Frauen unterschritten diese jedoch mit einer Zufuhr von 10,4 mg bei weitem [ELMADFA et al., 2009].

Eine ungenügende Eisenzufuhr kann zu Mangelerscheinungen führen, wie eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit, Störungen der Thermoregulation, Beeinträchtigung des Immunsystems [D-A-CH, 2000], des Wachstums und der geistigen Entwicklung [OLMEDILLA und GRANADO, 2000].

Bei Frauen im gebärfähigen Alter zählt Eisen zu den Risikonährstoffen [ELMADFA et al., 2009]. Eine höhere Zufuhr ist somit bei jungen Frauen notwendig, aufgrund der Blutverluste durch die Menstruation [D-A-CH, 2000]. Vor allem Getreideprodukte, Fleisch, Innereien und Blattgemüse tragen zur Eisenversorgung bei [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Zink

Die Auswertung der nutritiven Zinkversorgung zeigte beim untersuchten Kollektiv ein zufriedenstellendes Bild. Sowohl die jungen Männer als auch die jungen Frauen erzielten mit einer durchschnittlichen Aufnahme von 11,4 mg bzw. 8,7 mg Zink pro Tag gute Werte, die über der empfohlenen Zufuhr liegen. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist höchst signifikant ($p < 0,001$). Die Abweichungen von den jeweiligen D-A-CH-Referenzwerten lag bei den männlichen Studenten bei +14 % und bei den weiblichen Studenten bei ungefähr +24 %. Auch die mittlere Nährstoffdichte war bei beiden Geschlechtern zufriedenstellend. Sie lag bei den männlichen Teilnehmern bei 42 % und bei den weiblichen Teilnehmern bei rund 49 % über den Richtwerten.

Die Ergebnisse zur Zinkzufuhr stehen im Einklang mit der Studie von Baierl et al. an den Studenten im ländlichen Raum. Hier nahmen die männlichen Probanden mit durchschnittlich 13,1 mg pro Tag mehr Zink auf, als die weiblichen (9,9 mg). Beide Kollektive erreichten ebenso wie in vorliegender Studie die empfohlenen Referenzwerte [BAIERL et al., 2007].

Zu den guten Zinkquellen zählen tierische Produkte, wie Rind- und Schweinefleisch, Geflügel, Ei, Milch und Käse [D-A-CH, 2000]. Pflanzliche

Lebensmittel, wie Gemüse, Früchte und Obst enthalten nur geringe Mengen an Zink. Bei Getreideprodukten ist der Zinkgehalt vom Ausmahlungsgrad abhängig, da Zink vor allem in den Randschichten des Getreidekorns angereichert ist [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Kupfer

Die Kupferzufuhr der vorliegenden Stichprobe lag beim männlichen Kollektiv bei durchschnittlich 2 mg und beim weiblichen Kollektiv bei ca. 1,8 mg pro Tag. Nachdem der Schätzwertbereich für Kupfer für beide Geschlechter bei 1-1,5 mg liegt, ergaben die analysierten Werte eine zufriedenstellende Aufnahme an diesem Spurenelement.

Bei der Erhebung der kroatischen Studenten von Satalic et al. kam man auf ähnliche Ergebnisse. So lagen die männlichen Studienteilnehmer mit durchschnittlich 2,4 mg und die weiblichen Teilnehmer mit 1,9 mg Kupfer ebenso über dem empfohlenen Schätzwertbereich der D-A-CH-Gesellschaft [SATALIC et al., 2007].

Mangan

Die Auswertung der vorliegenden Aufnahmedaten zeigt, dass die Versorgung an Mangan bei den Studienteilnehmern zufriedenstellend war. Die männlichen Probanden lagen im Bereich der vorgeschlagenen Schätzwerte von 2-5 mg pro Tag, die weiblichen Probanden hingegen überschritten mit einer Aufnahme von ungefähr 5,4 mg den Schätzwertbereich.

In der Studie von Satalic et al. erzielten die männlichen Teilnehmer eine Manganaufnahme von 4,3 mg, die weiblichen Teilnehmer von 3,4 mg pro Tag und lagen damit beide im vorgegebenen Schätzwertbereich [SATALIC et al., 2007].

Jod

Die D-A-CH-Referenzwerte formulieren eine Empfehlung zur Jodaufnahme für die Altersgruppe der 19- bis unter 25-jährigen männlichen und weiblichen Erwachsenen von 200 µg pro Tag [D-A-CH, 2000].

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Wiener Studenten unterschritten die Empfehlungen bei weitem. Diese Ergebnisse sind als äußerst negativ zu bewerten. Die genaue Aufnahmemenge der männlichen Studienteilnehmer lag im Mittel bei 103 µg Jod pro Tag. Besonders geringe Aufnahmemengen ergaben sich bei den weiblichen Studienteilnehmern, da diese nur 90 µg pro Tag erzielten. So wurden von den jungen Männern nur die Hälfte der vorgegebenen Referenzwerte erreicht und von den jungen Frauen noch weniger. Es ergibt sich ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) zwischen den Geschlechtern. Bei genauer Betrachtung der Abweichungen von den Referenzwerten ergaben sich für das männliche Kollektiv ungefähr minus 49 %. Das weibliche Kollektiv unterschritt die Referenzwerte um 55 %. Auch die empfohlenen Nährstoffdichten beider Geschlechter waren als zu gering einzustufen. Mit rund 12 µg/MJ und ca. 14 µg/MJ unterschritten die männlichen Teilnehmer um rund 37 %, die weiblichen Teilnehmer sogar um 44 % die vorgegebenen Richtwerte.

Die Ergebnisse des „Österreichischen Ernährungsberichts 2008“ zur Jodaufnahme sind besser ausgefallen, als in vorliegender Arbeit. Die jungen männlichen Teilnehmer kamen auf eine tägliche Jodzufuhr von 211 µg und lagen damit über den Referenzwerten von 200 µg pro Tag. Die jungen weiblichen Teilnehmer jedoch unterschritten mit einer durchschnittlichen Jodaufnahme von 171 µg die vorgegebenen Empfehlungen, wobei diese Werte weit besser ausgefallen sind als die der weiblichen Studenten [ELMADFA et al., 2009].

Jod ist ein essentieller Bestandteil der Schilddrüsenhormone. Jodmangel ist die weitverbreitetste Ursache für vermeidbare geistige Schäden weltweit. Momentan sind etwa 800 Millionen Menschen von Jodmangel betroffen. Zu den Jodmangelkrankheiten zählen Kropf, Hypothyreose und Entwicklungsverzögerungen [TRIGGIANI et al., 2009].

Gute Quellen stellen Meerestiere und Seefisch, aber auch Milch und Eier (bei jodreicher Fütterung der Tiere) und jodiertes Speisesalz dar [ELMADFA, 2004].

4.5 Aufnahme an Nährstoffen nach dem Geschlecht getrennt

Aus Tabelle 28 wird der Unterschied zur Nährstoffaufnahme zwischen den männlichen und weiblichen Wiener Studenten ersichtlich.

Tab. 28: *Signifikante Unterschiede bei den Makronährstoffen und Mikronährstoffen (Vitamine, Mengen- und Spurenelemente) zwischen männlichen und weiblichen Wiener Studenten*

Nährstoffe	Männer (n=154)	Frauen (n=266)	p-Wert***
	MW* (SE**)	MW* (SE**)	
Energie [MJ]	9,1 (0,30)	6,8 (0,17)	< 0,001
Cholesterin [mg]	315 (17,9)	229 (11,3)	< 0,001
Thiamin [mg]	1,2 (0,06)	0,8 (0,03)	< 0,001
Riboflavin [mg]	1,5 (0,07)	1,1 (0,04)	< 0,001
Niacin [mg]****	29 (1,2)	21 (0,7)	< 0,001
Pantothensäure [mg]	4,7 (0,21)	3,7 (0,15)	< 0,001
Pyridoxin [mg]	1,6 (0,08)	1,3 (0,08)	0,015
Biotin [µg]	44 (3,3)	35 (2,1)	0,013
Cobalamin [µg]	4 (0,3)	3 (0,3)	0,001
Kalium [mg]	2.440 (101,3)	2.013 (58,0)	< 0,001
Calcium [mg]	960 (54,3)	808 (31,9)	0,017
Magnesium [mg]	336 (15,6)	287 (8,8)	0,007
Eisen [mg]	12,0 (0,43)	10,0 (0,28)	< 0,001
Zink [mg]	11,4 (0,49)	8,7 (0,22)	< 0,001
Jod [µg]	103 (5,7)	90 (2,8)	0,041

* MW = Mittelwert

** SE = Standardfehler des Mittelwerts

*** p-Wert = T-Test

**** Niacin-Äquivalent

Bei Betrachtung der Nährstoffaufnahme zwischen den männlichen und weiblichen Studenten zeigten sich sowohl einige Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede.

Das männliche Kollektiv nahm höchst signifikant ($p < 0,001$) mehr an Energie und Cholesterin auf, wie auch an den wasserlöslichen Vitaminen Thiamin, Riboflavin, Niacin und Pantothensäure, dem Mengenelement Kalium und den

Spurenelementen Eisen und Zink. Sehr signifikante Unterschiede ($p < 0,01$) zeigten sich in der Aufnahme an Cobalamin und Magnesium.

Die männlichen Teilnehmer hatten hier ebenso eine höhere Aufnahme als die weiblichen. Signifikant mehr ($p < 0,05$) wurde durch die männlichen Studenten auch an Pyridoxin, Biotin, Calcium und Jod aufgenommen.

5 Schlussbetrachtung

Gegenstand dieser Diplomarbeit war die Erfassung und Beurteilung der Energie- und Nährstoffaufnahme von Wiener Studenten und Studentinnen. Zur Auswertung wurden 24-Stunden-Recalls herangezogen, die von insgesamt 420 Studenten und Studentinnen ausgefüllt und retourniert wurden.

Im Folgenden sollen die in der Einleitung gestellten Fragen beantwortet werden.

Wie sieht die Verteilung des Körpergewichts unter den Wiener Studenten und Studentinnen aus?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden die errechneten BMI-Werte der Wiener Studenten und Studentinnen herangezogen.

Die Ergebnisse waren wie folgt: 3,2 % der jungen Männer und 11,5 % der jungen Frauen waren untergewichtig. In die Gruppe der Normalgewichtigen fielen 84,4 % der männlichen Teilnehmer und 79,3 % der weiblichen Teilnehmer. 11,7 % der jungen Männer und 7,7 % der jungen Frauen konnten als übergewichtig eingestuft werden. Von Adipositas waren 0,6 % der männlichen Teilnehmer und 1,5 % der weiblichen Teilnehmer betroffen.

Gibt es einen Zusammenhang zwischen Bildung und Body-Mass-Index?

Beim Vergleich der Energie- und Nährstoffaufnahme zwischen StudentInnen der vorliegenden Studie und Lehrlingen der Studie von Haas [HAAS, 2002] zeigte sich, dass der Anteil an Unter- und Normalgewichtigen bei den StudentInnen höher war. Hingegen waren unter den Lehrlingen mehr übergewichtige und adipöse zu finden.

Das könnte daran liegen, dass sich mehr StudentInnen für das Thema Ernährung interessierten, als Lehrlinge. Immerhin informierten sich über 90 % der Lehrlinge nie oder nur selten über dieses Thema.

Wie gut sind die Wiener Studenten und Studentinnen mit Energie und Nährstoffen versorgt bzw. entsprechen die Aufnahmen den D-A-CH-Referenzwerten?

Aufnahme an Makronährstoffen:

Obwohl die Energieaufnahme bei beiden Geschlechtern zu *niedrig* ausgefallen ist, ist eine unzureichende Energieversorgung unter den StudentInnen eher nicht zu befürchten, denn aufgrund der vorwiegend sitzenden Tätigkeit während der Studienzeit kommt es nur zu einem geringen Energieverbrauch. Zudem ist die körperliche Betätigung der StudentInnen laut Bartl [BARTL, 2004] gering ausgefallen und der von der WHO empfohlene PAL von 1,75 (gilt für 15- bis unter 25-jährige Personen) wird nicht erreicht.

Ein weiterer Grund der zu geringen Energieaufnahme könnte durch die Art der Erhebungsmethode entstanden sein. Da das 24-Stunden-Recall eine retrospektive Methode ist, könnte auf diverse Speisen und Getränke vergessen worden sein.

Der Grund, warum die Kohlenhydratzufuhr zu *niedrig* und die Fettzufuhr zu *hoch* ausgefallen ist, könnte ein zu geringer Verzehr von Getreide- und Kartoffelprodukten gewesen sein. Die zu *geringe* Ballaststoffaufnahme ist womöglich damit zu begründen, dass Getreideprodukte (vor allem Vollkornprodukte oder Roggen) in der Ernährung der StudentInnen zu kurz gekommen sind. Roggenmehl weist einen höheren Ballaststoffgehalt auf als Weizenmehl. Eine zu *hohe* Aufnahme an niedermolekularem Zucker könnte von einem zu hohen Konsum an Mehlspeisen und Süßigkeiten herrühren.

Die *überhöhte* Aufnahme an gesättigten Fettsäuren, Cholesterin (männliche Studenten) und Protein lässt auf einen zu hohen Verzehr an tierischen und zu geringen Verzehr an pflanzlichen Lebensmitteln schließen. Die übermäßige Fett- und Proteinzufuhr geht auf Kosten der Kohlenhydrate.

Die Flüssigkeitsaufnahme war bei den Männern ausreichend, bei den Frauen etwas zu niedrig.

Aufnahme an Mikronährstoffen:

Zu den *kritischen Nährstoffen* sind vor allem Vitamin D (weibliches Kollektiv), Folsäure, Calcium (weibliches Kollektiv), Eisen (weibliches Kollektiv) und Jod zu zählen. Bei diesen Nährstoffen kam es zu einer unzureichenden Versorgung. Aber auch die Magnesiumzufuhr war nicht ausreichend.

Zur Verbesserung der Vitamin D-Zufuhr eignen sich nur wenige Nahrungsmittel, wie zum Beispiel Fischleber, Fischleberöle, fettreiche Fische (Hering, Makrele), Margarine (mit Vitamin D angereichert) und Eigelb [ELMADFA und LEITZMANN, 2004 und D-A-CH, 2000]. Aber auch der Aufenthalt im Freien bewirkt durch Einwirkung von UV-Strahlen eine Eigensynthese von Vitamin D in der Haut [D-A-CH, 2000].

Äußerst negative Ergebnisse kamen bei der Folsäureaufnahme bei beiden Geschlechtern heraus. Hervorzuheben sind die weiblichen Studenten, da diese nicht einmal die Hälfte der Referenzwerte erreicht hatten. Gerade bei jungen Frauen, die sich im gebärfähigen Alter befinden, ist eine erhöhte Zufuhr an Folsäure erstrebenswert [ELMADFA und LEITZMANN, 2004], da ein Mangel an diesem Vitamin vor und während einer Schwangerschaft zu Missbildungen (Neuralrohrdefekt) oder sogar zum Abortus führen kann. Um den Folsäurestatus zu erhöhen, sollte auf einen vermehrten Konsum an Gemüse (Tomaten, Kohl, Spinat, Gurken) und Obst (Orangen und Weintrauben) Wert gelegt werden. Aber auch Vollkornерzeugnisse (Brot, Backwaren), Kartoffeln, Fleisch, Leber, Milch (-produkte), diverse Käsearten und Eier enthalten höhere Mengen an Folsäure. Sehr gute Quellen stellen Weizenkeime und Sojasprossen dar [D-A-CH, 2000].

Um die Calciumaufnahme, vor allem unter den weiblichen Studenten, zu erhöhen, sollten vermehrt Milch und Milchprodukte, sowie verschiedene Gemüsearten, wie Brokkoli, Fenchel, Grünkohl und Lauch verzehrt werden. Aber auch spezielle Mineralwässer können beträchtliche Mengen an Calcium enthalten [D-A-CH, 2000].

Eine Verbesserung der Zufuhr an Magnesium wäre durchaus wünschenswert, um eine ausreichende Versorgung beider Geschlechter zu gewährleisten. Dies kann erreicht werden, indem vermehrt Vollkornprodukte, Milch (-produkte), Leber, Geflügel, Kartoffeln, viele Gemüsearten aber auch Obst, wie Beeren und Bananen bevorzugt würden [D-A-CH, 2000].

Die Eisenzufuhr war unter den weiblichen Studenten ungenügend. So kann es zu verschiedensten Mangelercheinungen kommen, wie zum Beispiel eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit, Störungen der Thermoregulation, Beeinträchtigung des Immunsystems [D-A-CH, 2000], des Wachstums und der geistigen Entwicklung [OLMEDILLA und GRANADO, 2000]. Bei Frauen im gebärfähigen Alter zählt Eisen zu den Risikonährstoffen [ELMADFA et al., 2009]. Eine höhere Zufuhr ist somit bei jungen Frauen notwendig, aufgrund der Blutverluste durch die Menstruation [D-A-CH, 2000]. Vor allem Getreideprodukte, Fleisch, Innereien und Blattgemüse tragen zur Eisenversorgung bei [ELMADFA und LEITZMANN, 2004].

Jod zählt unter den Wiener StudentInnen ebenso zu den kritischen Nährstoffen. Durch Jodmangel können verschiedene Krankheiten entstehen, wie Kropf, Hypothyreose und Entwicklungsverzögerungen [TRIGGIANI et al., 2009]. Um einer Unterversorgung entgegenzuwirken, sollte man auf gute Jodquellen achten. Zu diesen zählen Meerestiere und Seefisch, aber auch Milch und Eier (bei jodreicher Fütterung der Tiere) sowie jodiertes Speisesalz [ELMADFA, 2004].

Die *hohe Zufuhr* an Natrium und Chlorid in der Ernährung der Wiener StudentInnen deutet auf eine übermäßige Kochsalzaufnahme hin. Eine zu hohe Kochsalzzufuhr kann zum Beispiel zu Bluthochdruck führen, der einen Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen und Nierenerkrankungen darstellt [IOM, 2004]. Es besteht ein inverser Zusammenhang zwischen Natriumzufuhr und Mortalität in Folge von Herz-Kreislauf-Erkrankungen [COHEN et al., 2006]. Eine mäßige Kochsalzreduktion kann das Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen wesentlich vermindern [BIBBINS-DOMINGO et al., 2010].

Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede in der Ernährung der Wiener Studenten und Studentinnen?

Die mittlere Energiezufuhr der männlichen Studenten war signifikant höher ($p < 0,001$), als die der weiblichen Studenten.

Hinsichtlich der Kohlenhydratzufuhr gab es in Bezug zur Energie keine signifikanten Unterschiede ($p \geq 0,05$) zwischen männlichem und weiblichem Geschlecht. Auch bei der Ballaststoffaufnahme zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

Die Fett- wie auch Proteinaufnahme in Energieprozent ist bei Betrachtung beider Kollektive ebenso ohne signifikanten Unterschied ($p \geq 0,05$) ausgefallen.

Bei der Cholesterinaufnahme zeigte sich jedoch ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$). Hier war die Aufnahme der männlichen Teilnehmer höher, als die der weiblichen.

Keine signifikanten Unterschiede ($p \geq 0,05$) zwischen den Geschlechtern zeigten sich bei der Aufnahme von gesättigten, einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren, sowie Linolsäure und α -Linolensäure in Bezug zur Energie.

Auch kam es bei den fettlöslichen Vitaminen A, β -Carotin, Vitamin D und Vitamin E und den wasserlöslichen Vitaminen Folsäure und Vitamin C zu keinen signifikanten Unterschieden ($p \geq 0,05$) zwischen männlichen und weiblichen Studenten.

Eine signifikant höhere ($p < 0,001$). Aufnahme an wasserlöslichen Vitaminen, als die weiblichen Studenten wiesen die männlichen bei Thiamin, Riboflavin, Niacin und Pantothersäure auf. Geringere signifikante Unterschiede ergaben sich für Pyridoxin ($p < 0,05$), Biotin ($p < 0,05$) und Cobalamin ($p < 0,01$).

In Bezug auf die Mengen- und Spurenelemente kam es auch hier zu unterschiedlichen Ergebnissen. Bei der Natrium- und Chloridaufnahme konnten keine signifikanten Unterschiede ($p \geq 0,05$) zwischen beiden Kollektiven festgestellt werden. Geschlechtsspezifische Unterschiede gab es hingegen für die Mengenelemente Kalium ($p < 0,001$), Calcium ($p < 0,05$) und Magnesium ($p < 0,01$) und für die Spurenelemente Eisen ($p < 0,001$), Zink ($p < 0,001$) und Jod ($p < 0,001$).

6 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit, deren Datenerhebung im Rahmen des „2. Wiener Ernährungsberichts“ erfolgte, war es, die Energie- und Nährstoffzufuhr von Studenten und Studentinnen verschiedener Fakultäten der Wiener Universitäten zu ermitteln. Dazu standen 420 24-Stunden-Recalls zur Verfügung. Die Basis zur Berechnung der Energie- und Nährstoffaufnahme bildete der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS II.3.1). Um die Aufnahmemengen beurteilen zu können, wurden die Ergebnisse mit den D-A-CH-Referenzwerten verglichen und Daten aus dem Österreichischen Ernährungsbericht 2008 und vergleichbaren Studien gegenübergestellt.

Die Relation der Hauptnährstoffe in Energieprozent (E%) war nicht zufriedenstellend (Männer: Kohlenhydrate: Eiweiß: Fett = 48 E%: 15,2 E%: 34 E%; Frauen: 50 E%: 14,6 E%: 34 E%).

Auch die Analysen zur Fettsäurezufuhr sind als kritisch zu bewerten. Der Anteil an gesättigten Fettsäuren lag bei beiden Kollektiven mit ca. 15 % deutlich über den Referenzwerten von 10 %. Ebenso nicht zufriedenstellend waren die Zufuhrmengen an mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Sowohl die jungen Männer als auch Frauen unterschritten mit ca. 5,8 % die Richtwerte von 7-10 % der Gesamtenergiezufuhr. Bei der Cholesterinaufnahme lagen die männlichen Studenten mit 315 mg pro Tag knapp über dem Richtwert von 300 mg.

Die weiblichen Studenten unterschritten die Referenzwerte der Vitamin D-Zufuhr um 26 %. Die Vitamin E-Aufnahme wurde von den Männern um 29 %, von den Frauen um 23 % unterschritten. Die Aufnahme der Vitamine Pantothensäure, Folsäure und Ascorbinsäure war bei beiden Geschlechtern ebenfalls zu gering. Vor allem wurden die Empfehlungen zur Folsäureaufnahme weit unterschritten und zwar um ca. 50 %.

Bei den Mengenelementen wurden von beiden Kollektiven weder die empfohlenen Calcium- noch Magnesiumempfehlungen erreicht. Die Abweichungen von den Referenzwerten betrugen bei Calcium -4 % (Männer)

bzw. -19 % (Frauen). Bei Magnesium lagen diese bei -16 % (Männer) und -7 % (Frauen). Äußerst kritisch ist die Aufnahme der Spurenelemente Eisen bei den weiblichen Studenten, wie auch Jod bei beiden Geschlechtern zu beurteilen. Die jungen Frauen unterschritten die Empfehlungen für Eisen um 33 %, für Jod um 55 % und die jungen Männer unterschritten die Empfehlungen für Jod um 49 %.

Die Resultate vorliegender Arbeit zeigen ein großes Potential und die Notwendigkeit für die Verbesserung der Nährstoffaufnahme bei Wiener Studenten und Studentinnen verschiedener Fakultäten auf.

7 Summary

The goal of this diploma thesis, of which the data collection was done in the context of the „2nd Nutrition Report of Vienna“, was to determine the energy and nutrient intake of students at different universities and faculties in Vienna. Therefore, 420 24-hour-recalls were available. The basis to calculate the energy and nutrient intake was the BLS II.3.I. To evaluate the nutrient intake the results were compared with the D-A-CH-references, the Austrian Nutrition Report 2008, and similar studies.

The contribution of carbohydrates, protein, and fat to total energy intake (E%) were unsatisfactory in the male and female group. The percentage of energy in men were 48:15,2:34 (carbohydrates:protein:fat) and the E% in women were 50:14,6:34.

Also fat quality was unsatisfactory. Both gender had too high intake of saturated fatty acids (15 %) and were far away from the reference value (10 %), but low intake of polyunsaturated fatty acids (around 5,8 % instead of 7-10 %). Cholesterol intake was slightly above the reference among men (315 instead of 300 mg).

Female participants showed low vitamin D intake (-26 %). Vitamin E was low in both groups (men: -29 %; women: -23 %). Intake of pantothenic acid, folate and vitamin C was also low under male and female students. Folate intake was especially far under the reference value (-50 %).

Neither calcium (men: -4 %; women -19 %) nor magnesium intake (men: -16 %; women: -7 %) reached the recommendations.

Also the intake of iron in women (-33 %) and iodine in both gender (men: -55 %; women: -49 %) were critically.

All these results show a great potential and need to improve the nutrient intake of students at different universities and faculties in Vienna.

8 Literaturverzeichnis

ANNERL A. Untersuchungen zum Einfluss soziodemografischer Faktoren auf das Ernährungs- und Gesundheitsverhalten von österreichischen Erwachsenen. Diplomarbeit am Institut für Ernährungswissenschaften. Wien, 2005.

BARTL T. Die Ernährungsgewohnheiten der Studenten und Studentinnen verschiedener Fakultäten der Wiener Universitäten. Diplomarbeit am Institut für Ernährungswissenschaften. Wien, 2004.

BAIERL A, DERNDORFER E, VOGEL-LAHNER T, MAYRHOFER D, PICHLER CH, KLOSTERMANN A, REITNER H. Nährstoffaufnahme von Studierenden im ländlichen Raum. J Ernährungsmed 2007; 9 (1): 13-18.

BIBBINS-DOMINGO K, CHERTOW GM, COXSON PG, MORAN A, LIGHTWOOD JM, PLETCHER MJ, GOLDMAN L. Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease. N Engl J Med 2010. 362: 590-599, No. 7.

BIESALSKI HK, GRIMM P. Taschenatlas der Ernährung. Georg Thieme Verlag KG, 4. Auflage, Stuttgart, 2007.

BÜHL A, ZÖFEL P. SPSS 11 - Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. Addison-Wesley, 8. Auflage, München, 2002.

COHEN HW, HAILPERM SM, FANG J, ALDERMAN MH. Sodium intake and mortality in the NHANES II Follow-up Study. Am J Med 2006, 119 (3) 275: 7-14.

DEMIGNE CH, SABBOH H, REMESY CH, MENETON P. Protective effects of high dietary potassium: nutritional and metabolic aspects. J Nutr. 2004 Nov; 134 (11): 2903-6.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG. Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. Umschau, Frankfurt am Main, 1995.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG. Kohlenhydrate in der Ernährung, 2008.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG FÜR ERNÄHRUNG. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau Braus, 1. Auflage, Frankfurt am Main, 2000.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey, 2009. Verfügbar unter: <http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/scdoc/1435.htm> [Datum des Zugriffs: 02.02.10].

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

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

ELMADFA I, GODINA-ZARFL B, GRUBER B, KÖNIG J, MAYER B, HORACEK C, DICHTL M, KLOIMÜLLER I, SZALLAI M, ERTL-HUEMER C. 1. Wiener Ernährungsbericht, WHO-Projekt: „Wien – Gesunde Stadt“. Wien, 1994.

ELMADFA I, BLACHFELNER J, FREISLING H, HAAS K, RUST P, WEICHSELBAUM E. 2. Wiener Ernährungsbericht, Institut für Ernährungswissenschaften, 2. Ausgabe, Universität Wien, 2005.

ELMADFA I. Ernährungslehre. Ulmer Verlag, Stuttgart, 2004.

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

FERRARI P, SLIMANI N, CIAMPI A, TRICHOPOULOU A, NASKA A, LAURIA C, VEGLIA F, BUENO-DE-MESQUITA HB, OCKE MC, BRUSTAD M, BRAATEN T, JOSE TORMO M, AMIANO P, MATTISSON I, JOHANSSON G, WELCH A, DAVEY G, OVERVAD K, TJONNELAND A, CLAVEL-CHAPELON F, THIEBAUT A, LINSEISEN J, BOEING H, HEMON B, RIBOLI E. Evaluation of under- and overreporting of energy intake in the 24-hour diet recalls in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), Public Health Nutr. 2002 Dec;5(6B):1329-45.

GISSI-HF INVESTIGATORS, TAVAZZI L, MAGGIONI AP, MARCHIOLI R, BARLERA S, FRANZOSI MG, LATINI R, LUCCI D, NICOLOSI GL, PORCU M, TOGNONI G. Effect of n-3 polyunsaturated fatty acids in patients with chronic heart failure (the GISSI-HF trial): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. Lancet, 2008 Oct 4;372(9645):1223-30.

GOLDBERG GR, BLACK AE, JEBB SA, COLE TJ, MURGATROYD PR, COWARD WA, PRENTICE AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. derivation of cut-off limits to identify under-reporting. Eur J Clin Nutr 1991;45(12):569-58.

HAAS K. Ernährungsverhalten und Ernährungswissen von Lehrlingen in Österreich. Diplomarbeit am Institut für Ernährungswissenschaften. Wien, 2002.

HOLICK M.F. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. Am J Clin Nutr, 2004; 80(suppl):1678S-88S.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Food and nutrition board, Institute of Medicine, National Academy Press, Washington, D.C., 2004.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Food and nutrition board, Institute of Medicine, National Academy Press, Washington, D.C., 2000.

LAPP J.L. Vitamin D: bone health and beyond. American Journal of Lifestyle Medicine, 2009.

LEHMANN I. Vitaminforschung up to date-Max Rubner Conference zu Vitamin D und Folsäure, Max Rubner-Institut- Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, 2009. Verfügbar unter: <http://idwonline.de/pages/de/news339397> [Datum des Zugriffs: 25.02.2010].

MAMMAS I, BERTSIAS G, LINARDAKIS M, MOSCHANDREAS J, KAFATOS A. Nutrient intake and food consumption among medical students in Greece assessed during a clinical nutrition course. International Journal of Food Science and Nutrition, 2004 Febr;55:1,17-26.

MÜLLER M, TRAUTWEIN E. Gesundheit und Ernährung- Public Health Nutrition. Ulmer Verlag, Stuttgart, 2005.

OLMEDILLA B, GRANADO F. Growth and micronutrient needs of adolescents. European Journal of Clinical Nutrition 54, 2000, Suppl 1, S11-S15.

OWENS JE, HOLSTEGE DM, CLIFFORD AJ. Comparison of two dietary folate intake instruments and their validation by RBC folate. J Agric. Food Chem. 2007, 55, 3737-3740.

SACKS FM, KATAN M. Randomized clinical trial on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease. The American Journal of Medicine 2002;113(9B):13S-24S.

SATALIC Z, BARIC IC, KESER I. Diet quality in Croatian university students: Energy, macronutrient and micronutrient intakes according to gender. International Journal of Food Science and Nutrition 2007 Apr; 58(5):398-410.

SCHAUDER P, OLLENSCHLÄGER G. Ernährungsmedizin- Prävention und Therapie. Elsevier GmbH, 3. Auflage, München, 2006.

SCHEK A. Ernährungslehre kompakt, Umschau Zeitschriftenverlag GmbH, 3. Auflage, Sulzbach im Taunus, 2009.

SCHERZ H, SENSER F. Souci-Fachmann-Kraut: Die Zusammensetzung der Lebensmittel, Nährwerttabellen 2000. Medpharm Scientific Publishers, 6. Auflage, Stuttgart, 2000.

SCHNEIDER R. Vom Umgang mit Zahlen und Daten. Umschau-Zeitschriftenverlag Breidenstein, Frankfurt am Main, 1997.

SCHOFIELD W. N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. Hum Nutr Clin Nutr 1985; 39C Suppl 1:5-41.

SICHERT W, OLTERS DORF U, WINZEN U, LEITZMANN C. Ernährungs-Erhebungs-Methoden. Methoden zur Charakterisierung der Nahrungsaufnahme des Menschen. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V. (AGEV), Band 4, Umschau-Verlag, Berlin, 1984.

TRIGGIANI V, TAFARO E, GIAGULLI VA, SABBA C, RESTA F, LICCHELLI B, GUASTAMACCHIA E. Role of iodine, selenium and other micronutrients in thyroid function and disorders. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*, 2009 Sept;9(3):277-94.

WORLD CANCER RESEARCH FUND/AMERICAN INSTITUTE OF CANCER RESEARCH (WCRF/AICR). Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, D.C., 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, 916, Geneva, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting, 5-7 October 2006, Paris, France. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2007. Verfügbar unter: http://www.who.int/dietphysicalactivity/reducingsaltintake_EN.pdf [Datum des Zugriffs: 02.02.10].

Fragebogen zu den Ernährungsgewohnheiten von Studentinnen und Studenten verschiedener Fakultäten der Wiener Universitäten

Die Durchführung dieser Erhebung dient der Feststellung der Ernährungsgewohnheiten der Studierenden an den Wiener Universitäten. Dies geschieht im Rahmen einer Diplomarbeit zum Studium der Ernährungswissenschaften und dient der Erhebung von Daten für den Wiener Ernährungsbericht 2004.

Die Teilnahme an dieser anonymen Befragung ist freiwillig.

Beim Ausfüllen achten Sie bitte auf folgendes:

- Genaues Durchlesen jeder Frage
- Bitte lassen Sie keine Frage unbeantwortet, sonst kann dieser Fragebogen nicht in die Auswertung mit einbezogen werden! Kreuzen Sie im Zweifelsfall die für Sie am ehesten zutreffende Antwort an.

Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes wird dieser Fragebogen streng vertraulich behandelt. Da Sie an keiner Stelle nach Angaben zu Name, genauer Anschrift oder ähnlichem gefragt werden, ist es für uns nicht möglich und auch nicht von Interesse, einen Bezug zu Ihrer Person herzustellen.

Wir wissen, dass das Ausfüllen eines jeden Fragebogens etwas Mühe bedeutet, es kann jedoch auch mit ein bisschen Spaß verbunden sein. Für die Beantwortung der Fragen brauchen Sie ca. 15 Minuten. Wir danken Ihnen in jedem Fall für Ihre Unterstützung und Mitarbeit.

**Ernährungsgewohnheiten von Studentinnen und Studenten verschiedener
Fakultäten der Wiener Universitäten**

Teil 1: Allgemeine Fragen und soziale Situation

Geschlecht: Männlich ☐ Weiblich ☐

Alter:.....Jahre

Studienrichtung:.....

Fakultät:.....

Wohnsituation:

- ☐ bei Eltern ☐ Wohngemeinschaft ☐ Heim
☐ Lebensgefährte/-in ☐ Alleine

Sind Sie berufstätig?

- ☐ ja ☐ <10 h/Woche ☐ 10–20 h/Woche ☐ >20h/Woche
☐ nein

Finanzielle Situation:

(Wie viel steht Ihnen pro Monat zu Verfügung?)

- ☐ <€360.- ☐ €360.- - €500.- ☐ €500.- - €720.- ☐ >€720.-

Wie viel geben Sie durchschnittlich im Monat für Essen und Trinken aus? (inkl. Gasthaus, Schnellimbiss, usw.)

€...../Monat

BMI (Body Mass Index): Körpergröße:.....cm Körpergewicht:..... kg

Rauchverhalten: ☐ Raucher ☐ Nichtraucher

Körperliche Aktivität:

- ☐ täglich ☐ 3-6x pro Woche ☐ 1-2x pro Woche ☐ manchmal ☐ nie

Welche Sportarten betreiben Sie?

- ☐ Ausdauersportarten (Laufen, Radfahren, Schwimmen,...)
☐ Kraftsportarten (Bodybuilding, Kampfsport, Klettern,...)
☐ Ballsportarten (Fußball, Volleyball, Basketball,...)
☐ andere:.....

Teil 2: Allgemeine Fragen zum Ernährungsverhalten

Praktizierte Ernährungsform:

- ☐ normale Mischkost ☐ Vollwertkost
☐ Ovo-lacto Vegetarier ☐ andere Kostformen:.....

Subjektiver Stellenwert der Ernährung:

- ☐ sehr wichtig ☐ wichtig
☐ geringes Interesse ☐ kein Interesse

Hast Du Deine Ernährungsgewohnheiten nach der Matura geändert?

- ☐ ja ☐ nein

Gründe:

(mehrfache Nennung möglich)

- ☐ Gesundheitliche Aspekte ☐ Finanzielle Aspekte
☐ Geschmackliche Aspekte ☐ Zeitmangel
☐ Ethische Aspekte ☐ Ökologische Aspekte
☐ Körpergewicht ☐ „von zu Hause ausgezogen“
☐ Selbstversorgung

Welche Mahlzeiten nehmen Sie wochentags meistens ein und wo?

(Bitte nur 1 Antwort pro Mahlzeit auswählen! Mahlzeiten, die Sie normalerweise nicht essen, lassen Sie auch hier unbeantwortet!)

	zu Hause/ Heim	Mensa/ Kantine	Restaurant/ Gasthaus	Schnellimbiss/ Fastfoodkette
Frühstück				
Vormittagsjause				
Mittagessen				
Nachmittagsjause				
Abendessen				
Spätmahlzeit				

Teil 3: Gestaltung der Lebensmittelwahl

Worauf achten Sie grundsätzlich bei Ihrer Ernährung?

(Bitte nur 1 Antwort pro Zeile ankreuzen)

	sehr wichtig	→	wichtig	→	unwichtig
	1	2	3	4	5
guter Geschmack					
geringer Preis					
geringer Zuckergehalt					
geringer Fettgehalt					
wenig Eiweiß					
sehr viel Rohkost					
Produkte aus biologischem Anbau					
Produkte unserer Breitenzonen					

Lebensmittelwahl:

Wie oft essen Sie folgende Lebensmittel?

Getreide und Getreideprodukte

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Reis normal						
Naturreis						
Nudeln						
Vollkornnudeln						
Hafer und -flocken						
Hirse						
Müsli						
Weißbrot						
Mischbrot						
Vollkornbrot						

Gemüse und Obst

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Gemüse roh						
Gemüse gekocht						
Kartoffeln						
Obst roh						
Obst gekocht						
Trockenobst						

Fleisch und Wurstwaren

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Fleisch						
Geflügel						
Fisch						
fette Wurst						
magere Wurst						

Milch und Milchprodukte

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Milch						
Naturjoghurt						
Fruchtjoghurt						
Friskäse						
Weich- u. Hartkäse						
Schaf- u. Ziegenkäse						

Hülsenfrüchte, Nüsse und Samen

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Hülsenfrüchte (Bohnen, Linsen, Erbsen, Sojaprodukte,...)						
Nüsse						
Samen (Kürbiskerne, Sonnenblumenkerne,...)						

Streichfette und Eier

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Butter						
Margarine						
Eier („Frischei“)						

Süßungsmittel, Süßigkeiten u. Süßspeisen

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Honig						
Zucker						
Süßigkeiten						
Kuchen (Weißmehl)						
Kuchen (Vollkorn)						

Alkoholfreie und alkoholische Getränke

	täglich	5-6x/Woche	3-4x/Woche	1-2x/Woche	selten	nie
Mineralwasser/Wasser						
Frucht-/ Gemüsesäfte						
Limonaden/Eistee						
Tee						
Kaffee						
Light-Getränke (Limonaden, Fruchtsäfte,...)						
Wellness-Getränke (Balance, Emotion,...)						
Energy-Drinks						
Molkegetränke						
Bier und Wein						
Schnäpse						

Nehmen Sie regelmäßig folgende Erzeugnisse zu sich?

(Mehrere Antworten möglich)

- ☐ Vitamintabletten
- ☐ Mineralstofftabletten (Eisen, Magnesium, Calcium,...)
- ☐ Angereicherte Multivitaminsäfte
- ☐ sonstige Nahrungsergänzungsmittel (Protein-Shakes, Algenpräparate,...)

Teil 4: Fragen zum Konsumverhalten u. Ernährungsbewusstsein

Qualitätsbeurteilung von Lebensmitteln

„Wo kaufst Du in erster Linie Deine Lebensmittel ein?“

- | | |
|--|---|
| ☐ Supermarkt | ☐ Markt/Greißler |
| ☐ Reformhaus/Naturkostladen | ☐ Kaufe keine Lebensmittel ein |

„Achtest Du beim Einkauf bzw. beim Kochen auf die Qualität der verwendeten Lebensmittel/wenn ja, worauf?“

- ☐ ja
- | | |
|---|--|
| ☐ Frische der Lebensmittel | ☐ Vitamin- und Mineralstoffgehalt |
| ☐ Fettgehalt | ☐ Anbauweise der Lebensmittel |
| ☐ Schadstoffgehalt | |
- ☐ nein

Information über Ernährung

„Wie häufig informierst Du Dich über Ernährung?“

- ☐ regelmäßig ☐ selten ☐ nie

„Wenn Du Dich informierst, welche Quellen der Information nützt Du?“

- | | | |
|--|--|----------------------------------|
| ☐ Fachliteratur | ☐ Bekanntenkreis | ☐ Ärzte |
| ☐ Medien | ☐ Internet | ☐ Studium |
| ☐ Ernährungshotlines | ☐ ErnährungsberaterIn | |
| ☐ Naturkostläden/Reformhäuser | | |

„Empfindest Du die alleinige „Ernährungsaufklärung“ als ausreichend, um eine effektive Ernährungsumstellung vornehmen zu können?“

- ☐ ja ☐ nein

Teil 5: Ernährungswissen

Wie schätzen Sie Ihr Ernährungswissen ein?

(Bitte nur 1 Antwort)

- ☐ gut ☐ befriedigend ☐ mangelhaft

Milchprodukte sind wichtig für unsere Ernährung, weil sie reich sind an

(Mehrfache Antwort möglich)

- ☐ Vitamin C ☐ Kalzium ☐ weiß nicht
☐ pflanzlichen Fetten ☐ Ballaststoffe

Was glauben Sie, wie viele Kalorien (bzw. kJ) sollten Sie Ihrer Größe und Ihrer Tätigkeit entsprechend täglich zu sich nehmen?

(Bitte nur 1 Antwort)

(1000kcal entsprechen ca. 4000 kJ)

- ☐ weniger als 1000kcal ☐ 2000 – 2500 kcal ☐ 3500 – 4000 kcal
☐ 1000 – 1500 kcal ☐ 2500 – 3000 kcal ☐ mehr als 4000 kcal
☐ 1500 – 2000 kcal ☐ 3000 – 3500 kcal ☐ weiß nicht

Welche der folgenden Nahrungsmittel enthalten Ihrer Meinung nach nennenswerte Mengen an Vitamin C? (Mehrfache Antwort möglich)

- ☐ Ei ☐ Fisch ☐ Zitrusfrüchte
☐ grüner Paprika ☐ Milchprodukte ☐ keines dieser Nahrungsmittel

Was meinen Sie, wie viele kcal enthalten folgende Lebensmittel?

(Kreuzen Sie den richtigen Wert für jedes Lebensmittel an)

- 1 mittelgroßer Apfel... ☐ 200 kcal ☐ 20 kcal ☐ 80 kcal ☐ weiß nicht
1 Big Mac..... ☐ 120 kcal ☐ 510 kcal ☐ 300 kcal ☐ weiß nicht
1 Seidel Bier (0,33l).... ☐ 60 kcal ☐ 150 kcal ☐ 240 kcal ☐ weiß nicht

Welche der folgenden Nahrungsmittel enthalten Ihrer Meinung nach nennenswerte Mengen an Ballaststoffen, Kohlenhydraten, Fett oder Eiweiß? (Mehrfache Antwort möglich)

	Ballaststoffe	Kohlenhydrate	Fette	Eiweiß	weiß nicht
Fleisch					
Käse					
Fisch					
Schokolade					
Brot/Getreide					
Obst/Gemüse					

Für wie wichtig schätzen Sie die Flüssigkeitszufuhr ein?

- ☐ sehr wichtig ☐ wichtig ☐ unwichtig

Wie viele Liter Flüssigkeit soll man täglich trinken? (Bitte nur 1 Antwort)

- ☐ 0,5-1 l ☐ 1-2 l ☐ 2-3 l ☐ mehr als 3 l ☐ weiß nicht

Was versteht man unter Kalorien? (Bitte nur 1 Antwort)

- ☐ Fett-Gehalt der Nahrung ☐ Eiweiß-Gehalt der Nahrung
☐ Energie-Gehalt der Nahrung ☐ weiß nicht
☐ Konservierungsmittel-Gehalt in der Nahrung

Wie viel Brot (Vollkorn-, Misch- und Weißbrot) soll man täglich essen?

(Bitte nur 1 Antwort)

- ☐ 100g (2-3 Scheiben) Brot ☐ 400g (8-10 Scheiben) Brot
☐ 250g (5-7 Scheiben) Brot ☐ weiß nicht

Wie soll man sich verhalten, wenn ein Brot schimmelige Stellen hat?

(Bitte nur 1 Antwort)

- ☐ die schimmelige Stelle wegschneiden ☐ schnell verbrauchen
☐ für Brösel oder Brotsuppe verwenden ☐ das ganze Brot wegwerfen
☐ rösten, weil dann der Schimmel ungefährlich wird ☐ weiß nicht

Was bewirken Ballaststoffe bei ausreichender Flüssigkeitsaufnahme?

(Bitte maximal 3 Antworten auswählen)

- ☐ sie geben ein Sättigungsgefühl ☐ Verstopfung
☐ sie beschleunigen die Verdauung ☐ sie machen dick
☐ sie beugen Darmkrankheiten vor ☐ sie belasten den Kreislauf
☐ sie entziehen dem Körper Vitamine ☐ sie bewirken gar nichts
☐ weiß nicht

Was bedeutet die Aufschrift „F.i.T.“ bei Milchprodukten (Käse)?

(Bitte nur 1 Antwort)

- ☐ Fettgehalt im Tran ☐ Fructosegehalt in der Trockenmasse
☐ Fettgehalt in der Trockenmasse ☐ Fettgehalt in Triglyceriden
☐ Fettgehalt im Tier ☐ weiß nicht

Welche Nahrungsmittel enthalten verhältnismäßig viel Cholesterin?

(Mehrfache Antwort möglich)

- ☐ Nüsse ☐ Butter ☐ Innereien ☐ Bohnen ☐ Olivenöl
☐ pflanzl. Streichfette ☐ Eigelb ☐ Alkohol ☐ weiß nicht

24 STUNDEN - RECALL

Welcher Tag war gestern? ☐ Werktag ☐ Sonn- oder Feiertag

Der Menüplan an diesem gestrigen Tag war ☐ typisch ☐ untypisch

Bitte schreiben Sie auf der folgenden Seite alles das auf, was Sie gestern gegessen und getrunken haben (auch die kleinen Happen zwischendurch nicht vergessen!!). Wir wissen, dass dies einige Konzentration abverlangt und wollen mit folgenden Tipps kleine Hilfen geben:

1. Für jede **Mahlzeit** gibt es eine eigene Abteilung. Falls Sie sich beim besten Wissen nicht mehr erinnern können, was Sie gegessen oder getrunken haben, aber wissen, dass Sie etwas gegessen haben, so schreiben Sie bitte „weiß nicht mehr“ zu dieser Mahlzeit dazu!
2. In der Spalte „**Was haben Sie gestern gegessen und getrunken?**“ beschreiben Sie bitte die Art der Lebensmittel und Getränke, wie z.B. Joghurt 1%, Schinken mit Fettrand, Vollkornbrot mit Sonnenblumenkernen, Apfel geschält, Bananenmilch mit Zucker, Kaffee mit viel Milch und Süßstoff, etc. Bei Süßigkeiten, Milchprodukten, Keksen oder anderem können Sie auch die Markennamen angeben.
3. In der Spalte „**ungefähre Menge**“ schreiben Sie bitte die **MENGEN** der Speisen und Getränke auf, z.B. 1 mittlere Tasse (bei Kaffee, Tee, Suppe,...), 1 große/mittlere/kleine Scheibe (Brot, Käse, Wurst), 1 großes/mittleres/kleines Stück (Obst, Kuchen, Auflauf,...), ein Cordon bleu, Rindsschnitzel, ... so groß wie meine Handfläche, 1 Teller (Suppe, Gulasch, Salat,...), 1 großer Schöpfer (Teigwaren, Reis,...). Wenn Sie sich an die Mengen nicht mehr genau erinnern können, schreiben Sie bitte „viel“, „mittel“ oder „wenig“ bzw. „große, mittlere, kleine Portion“.

Zur Erleichterung nun ein Beispiel:

Mahlzeit	Was haben Sie gestern gegessen und getrunken?	ungefähre Menge
Mittagessen	Kürbiscremesuppe gekochte Kartoffeln Linsen Grüner Salat Wasser	1 Teller 4 große Kartoffeln 2 große Schöpfer 1 kleiner Teller 0,5 l
Nachmittagsjause	Fruchtjoghurt 3,6% Roggenbrot Käse (Gouda) Tee	1 Becher (250g) 2 Scheiben 4 Scheiben 2 Tassen

Und jetzt sind Sie an der Reihe!

Mahlzeit	Was haben Sie gestern gegessen und getrunken?	ungefähre Menge
Frühstück	<i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>	
Vormittags- jause		
Mittagessen	<i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>	
Nachmittags- jause		
Abendessen	<i>Haben Sie auch nicht auf die Getränke vergessen?</i>	
Spätmahlzeit		

DANKE FÜR IHRE MITARBEIT !!

LEBENS LAUF

Persönliche Daten:

Name: Christine Machtl (ehem. Labres)

Geburtsdatum/ -ort: 18.04.1973 / Graz

Familienstand: verheiratet

Staatsbürgerschaft: Österreich

Ausbildung:

1979 – 1983: Volksschule Dürergasse, Graz

1983 – 1984: BG und BRG Seebacher, Graz

1984 – 1988: Musikhauptschule Ferdinandeum, Graz

1988 – 1994: HBLA für Mode und Bekleidungstechnik, Graz

1994 – 1996: Diplomstudium der Pädagogik/ Fächerkombination,
Karl-Franzens-Universität, Graz

seit 1997: Diplomstudium der Ernährungswissenschaften, Universität Wien

Berufserfahrung und Praktika:

Juli 1991: „MEWA Textil- Mietservice Habsburg Graz GmbH“:
Praktikum für die „HBLA für Mode und Bekleidungstechnik“

Juli 1992: „Plisseeanstalt, Kriegel-Sitzwohl“:
Praktikum für die „HBLA für Mode und Bekleidungstechnik“

1992 bis 1994: „McDonald's Österreich“: Restaurant, Graz

1994 bis 1996: Kellnerin (in diversen Gaststätten), Graz

1996 bis 1997: 1-jähriger Aufenthalt als Au Pair, New York, USA

1998 bis 2004: „Wesser GmbH“: Aquisition und Administration, Deutschland

1999 bis 2003: „C. Kocher Marktforschung GmbH“: Durchführung von
Kundenzufriedenheitsstudien für Billa, Merkur, Bipa und Libro

- 1999 bis 2006: „Power Bar Europe GmbH- Premium Sports Nutrition“, „Nestle Österreich GmbH“: Marketing, Produktberatung und –präsentation, Lauf- und Radveranstaltungen, Marathons, Ernährungsvorträge für den DSV
- seit 2003: Bürokraft (Immobilienmakler, Steuerberater)
- Juli 2005: Praktikum beim „Hanreich-Verlag“: Mitarbeit im Verlag, Vorbereitung der „Babyexpo 2005“, Information und Beratung für Schwangere und Eltern
- August 2005: Praktikum bei der „SVA der gewerblichen Wirtschaft“: Gemeinschaftsverpflegung in einer Großküche, Einblicke in HACCP
- August 2006: Praktikum bei der „Raiffeisen Ware Austria AG“: Qualitätskontrolle im Saatgutlabor, chemisch-technologische Untersuchung von Getreide
- Sommer 2007 und 2008: „C.P.A. Cereal Partners Handelsges.m.b.H & Co OHG“, „Nestle Österreich GmbH“: Ernährungsberatung, Körperfettmessung, Verkostung von Fitness-Cerealien für das „Steiner Familyentertainment“, Robert Steiner GmbH
- April und Dezember 2008: „Jugend- und Stadtzentrum come2gether“, Wien: Ernährungsvorträge und -beratung

Weitere Ausbildungen:

- 1977 - 1988: Ballett („Vereinigte Bühnen Graz Steiermark“: Oper, „Ballettschule Schönemann“, Graz)
- 1977 - 1988: Klavier („Konservatorium des Landes Steiermark“, „Kindermusikschule Streif“, Graz)
- 1991 – 1993: Lateinamerikanische Tänze („Union Grazer Tanzsportclub“, Graz)
- 1994 - 1996: Musicalausbildung – Klassischer Gesang, Tanz, Schauspiel, Sprechtechnik („Tanz 287, A. Karner“, Graz)
- seit 1994: Klassischer Gesang (Graz, New York, Wien)
- 2003 und 2004: NLP – „Trinergy International, Roman Braun GmbH“: Compact, Practitioner

Weitere Qualifikationen:

Englisch (fließend, in Wort und Schrift)