

Technische Universität München

Else Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin am Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München

Analyse des Lebensmittelverzehrs Normalgewichtiger

Marietta Agnes Kellner

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität
München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Medizin

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.- Prof. Dr. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. V. H. Schusdziarra

2. Univ.- Prof. Dr. M. Halle

Die Dissertation wurde am 02. Januar 2012 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 26. September 2012 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iv
Tabellenverzeichnis	vi
Abkürzungsverzeichnis	xii
1.Einleitung	1
2.Methoden	5
2.1 Teilnehmer	5
2.2 Ernährungsprotokolle.....	5
2.3 Datenauswertung.....	6
3.Ergebnisse	9
3.1.Gesamte tägliche Nahrungsaufnahme.....	9
3.1.1 Alle Lebensmittelgruppen.....	9
3.1.2 Einzelne Lebensmittelgruppen.....	10
3.1.3 Energiedichte	13
3.2. Analyse der sechs Mahlzeiten.....	15
3.2.1 Ohne Berücksichtigung der einzelnen Lebensmittelgruppen.....	15
3.2.2 Mit Berücksichtigung der Lebensmittelgruppen.....	16
3.2.3 Energiedichte	25
3.3. Analyse der Daten im Bezug auf das Geschlecht	26
3.4. Analyse der Daten im Bezug auf das Alter.....	33
3.5. Beziehung zwischen Energiedichte, Essensmenge und Energieaufnahme	39
3.5.1 Ganzer Tag.....	39
3.5.2 Mittagessen	48
3.5.3 Abendessen	55
3.5.4 Frühstück.....	61
3.5.5 Zwischenmahlzeiten.....	61
3.5.6 Zusammenfassung.....	68
3.6. Lebensmittelverzehr während der täglichen Schwankungen der Energieaufnahme...	74

3.7. Bedeutung der Energieaufnahme beim Frühstück für den täglichen Lebensmittelverzehr.....	82
3.7.1 Unter Berechnung der absoluten Werte	82
3.7.2 Unter Berechnung der Quotienten	91
4.Diskussion	100
4.1 Adipositas	100
4.1.1 Definition der Adipositas	100
4.1.2 Epidemiologie	101
4.1.4 Ätiologie	102
4.1.5 Folgen und Komplikationen.....	103
4.1.6 Therapie	104
4.2 Diskussion der Ergebnisse	105
4.2.1 Gesamte tägliche Nahrungsaufnahme.....	106
4.2.2 Analyse der einzelnen Mahlzeiten	110
4.2.3 Analyse der Daten im Bezug auf das Geschlecht	113
4.2.4 Analyse der Daten im Bezug auf das Alter.....	116
4.2.5 Beziehung zwischen Energiedichte, Essensmenge und Energieaufnahme	117
4.2.6. Lebensmittelverzehr während der täglichen Schwankungen der Energieaufnahme	121
4.2.7 Bedeutung der Energieaufnahme beim Frühstück für den täglichen Lebensmittelverzehr.....	123
4.2.8 Fazit.....	126
5. Zusammenfassung	128
Literaturverzeichnis	130
Danksagung	140

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1	Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der Energieaufnahme und Essensmenge während des ganzen Tages.....	14
Abbildung 3.2	Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der Energieaufnahme und Essensmenge während der 6 Mahlzeiten.	26
Abbildung 3.3	Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der täglichen Energieaufnahme (%kcal) sowie der täglichen Essensmenge (%g) in Abhängigkeit vom Geschlecht.....	32
Abbildung 3.4	Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der täglichen Energieaufnahme (%kcal) sowie der täglichen Essensmenge (%g) in Abhängigkeit vom Alter.....	38
Abbildung 3.5	Energiedichte (ED), Energiegehalt (kcal) und Essensmenge (g) der täglich verzehrten Lebensmittel. Die Reihenfolge der Tage entspricht der intraindividuellen Reihung der Tage gemäß der durchschnittlichen ED der täglich verzehrten Lebensmittel.....	40
Abbildung 3.6	Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme beim Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel	49
Abbildung 3.7	Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme beim Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel	49
Abbildung 3.8a	Prozentuale Veränderungen der Verzehrsmenge (%g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Mittagessens.....	53
Abbildung 3.8b	Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (%kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden	

	Energiedichte des Mittagessens.....	54
Abbildung 3.9a	Prozentuale Veränderungen der Verzehrsmenge (% g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Abendessens.....	59
Abbildung 3.9b	Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (% kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Abendessens.....	60
Abbildung 3.10	Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme beim Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel	62
Abbildung 3.11	Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel	62
Abbildung 3.12a	Prozentuale Veränderungen der Verzehrsmenge (% g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Frühstücks.....	66
Abbildung 3.12b	Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (% kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Frühstücks.....	67
Abbildung 3.13a	Prozentuale Veränderungen der Verzehrsmenge (% g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte der Zwischenmahlzeiten.....	72
Abbildung 3.13b	Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (% kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte der Zwischenmahlzeiten.....	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Demographische Daten der erfassten Probanden.....	5
Tabelle 2.2	Zuordnung der Lebensmittel aus den Ernährungsprotokollen zu 32 Lebensmittelgruppen.....	8
Tabelle 3.1	Durchschnittliche Energieaufnahme und Essensmenge pro Tag bei allen Teilnehmern sowie in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht...	10
Tabelle 3.2	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Häufigkeit des Verzehrs.....	11
Tabelle 3.3	Durchschnittliche tägliche Energieaufnahme und Essensmenge der Lebensmittel.....	12
Tabelle 3.4	Energieaufnahme, Essensmenge und Energiedichte des ganzen Tages und der einzelnen Mahlzeiten.....	15
Tabelle 3.5	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit beim Frühstück.....	17
Tabelle 3.6	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit beim Mittagessen.....	18
Tabelle 3.7	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit beim Abendessen.....	20
Tabelle 3.8	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit bei der Zwischenmahlzeit 1.....	21
Tabelle 3.9	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit bei der Zwischenmahlzeit 2.....	23
Tabelle 3.10	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit bei der Zwischenmahlzeit 3.....	24
Tabelle 3.11	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit in Abhängigkeit vom Geschlecht.....	28

Tabelle 3.12	Energieaufnahme pro Tag in Abhängigkeit vom Geschlecht.....	29
Tabelle 3.13	Essensmenge pro Tag in Abhängigkeit vom Geschlecht.....	30
Tabelle 3.14	Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit in Abhängigkeit vom Lebensalter.....	35
Tabelle 3.15	Energieaufnahme pro Tag in Abhängigkeit vom Lebensalter.....	36
Tabelle 3.16	Essensmenge pro Tag in Abhängigkeit vom Lebensalter.....	37
Tabelle 3.17	Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrstage. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	41
Tabelle 3.18	Prozentuale Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	42
Tabelle 3.19	Tatsächliche Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	44
Tabelle 3.20	Prozentuale Verzehrshäufigkeit der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	45
Tabelle 3.21	Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	46
Tabelle 3.22	Prozentualer Anteil der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	47
Tabelle 3.23	Durchschnittliche Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen beim Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	50
Tabelle 3.24	Prozentuale Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen	

	am Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	51
Tabelle 3.25	Prozentuale Energieaufnahme der verschiedenen Lebensmittel am Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	52
Tabelle 3.26	Durchschnittliche Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen beim Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	56
Tabelle 3.27	Prozentuale Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	57
Tabelle 3.28	Prozentuale Energieaufnahme der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	58
Tabelle 3.29	Durchschnittliche Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen beim Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	63
Tabelle 3.30	Prozentuale Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	64
Tabelle 3.31	Prozentuale Energieaufnahme der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	65
Tabelle 3.32	Durchschnittliche Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	69
Tabelle 3.33	Prozentuale Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	70
Tabelle 3.34	Prozentuale Energieaufnahme der verschiedenen	

	Lebensmittelgruppen bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	71
Tabelle 3.35	Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der Energiemenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	75
Tabelle 3.36	Prozentualer Anteil der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	76
Tabelle 3.37	Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrtage sowie Energieaufnahme und Essensmenge des ganzen Tages. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	78
Tabelle 3.38	Prozentuale Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	79
Tabelle 3.39	Prozentuale Verzehrhäufigkeit der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	80
Tabelle 3.40	Tatsächliche Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel.....	81
Tabelle 3.41	Energieaufnahme beim Frühstück im Vergleich zur Energieaufnahme des gesamten Tages und der anderen Mahlzeiten.....	83
Tabelle 3.42	Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der Energiemenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel...	84
Tabelle 3.43	Prozentualer Anteil der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel.....	86

Tabelle 3.44	Prozentuale Verzehrshäufigkeit der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel.....	87
Tabelle 3.45	Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrstage. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel.....	88
Tabelle 3.46	Prozentuale Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel.....	89
Tabelle 3.47	Tatsächliche Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel.....	90
Tabelle 3.48	Energieaufnahme in Prozent der Ganztageskilokalorienaufnahme beim Frühstück im Vergleich zur Energieaufnahme des gesamten Tages und der restlichen Mahlzeiten.....	92
Tabelle 3.49	Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des Frühstücks verzehrten Lebensmittel in der Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages.....	93
Tabelle 3.50	Prozentualer Anteil der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des Frühstücks verzehrten Lebensmittel in der Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages.....	94
Tabelle 3.51	Prozentuale Verzehrshäufigkeit der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des Frühstücks verzehrten Lebensmittel in der Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages.....	96
Tabelle 3.52	Verzehrmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrstage. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des Frühstücks verzehrten Lebensmittel in der Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages.....	97

Tabelle 3.53	Prozentuale Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des Frühstücks verzehrten Lebensmittel in der Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages.....	98
Tabelle 3.54	Tatsächliche Verzehrsmenge der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des Frühstücks verzehrten Lebensmittel in der Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages.....	99
Tabelle 4.1	Gewichtsklassifikation bei Erwachsenen mittels BMI gemäß WHO...	100
Tabelle 4.2	Diagnostische Kriterien für das metabolische Syndrom gemäß der IDF.....	103

Abkürzungsverzeichnis

AGA	Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter
BgVV	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
BMI	Body-Mass-Index
BMR	Grundumsatz (engl.: basal metabolic rate)
BVS II	Bayerische Verzehrstudie II
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
EASO	European Association for the Study of Obesity
ED	Energiedichte
EU	Europäische Union
FFQ	Food Frequency Questionnaire
g	Gramm
ID	Identifikationsnummer
IDF	International Diabetes Federation
IOTF	International Obesity Task Force
kcal	Kilokalorien
NVSI	Nationale Verzehrstudie II
PKW	Personenkraftwagen
SEM	Standardfehler des Mittelwertes
SFK	Souci-Fachmann-Kraut-Tabelle
WHO	Weltgesundheitsorganisation
Z1	Zwischenmahlzeit 1
Z2	Zwischenmahlzeit 2
Z3	Zwischenmahlzeit 3

1. Einleitung

Obwohl das Körpergewicht in unserer Gesellschaft – nicht zuletzt auf Grund der in der Öffentlichkeit propagierten Schönheitsideale – eine wichtige Rolle einnimmt, verzeichnet die Adipositas mehr und mehr einen Anstieg und stellt so ein Problem in vielerlei Hinsicht dar. Aktuell sind mehr als die Hälfte aller Deutschen übergewichtig [11]. Die Anzahl der Übergewichtigen und Adipösen befindet sich sowohl in Deutschland, als auch weltweit im Anstieg. Auf erschreckende Weise sind daran nicht allein Industrieländer, sondern auch Länder der Dritten Welt beteiligt [48]. Laut Schätzungen der World Health Organisation (WHO) waren im Jahr 2005 weltweit 1,6 Mrd. Erwachsene übergewichtig und bis 2015 soll diese Zahl auf 2,3 Mrd. ansteigen [96]. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung der Erde ist damit in etwa ein Viertel betroffen.

Die Folgen dieser Erkrankung dehnen sich auf ein breites Spektrum aus. Mit Übergewicht und Adipositas sind viele Folge- und Begleiterkrankungen assoziiert, wie Herz- und Gefäßerkrankungen, das metabolische Syndrom, endokrine Erkrankungen, obstruktive Schlafapnoe und bestimmte maligne Tumoren. Dadurch ist Übergewicht auch mit einer erhöhten Mortalität verbunden. Außerdem dürfen die psychischen Belastungen, denen die Betroffenen oft ausgesetzt sind, nicht außer Acht gelassen werden. Des Weiteren sollte nicht vergessen werden, dass durch Übergewicht und deren Folgen erhebliche Kosten für das Gesundheitswesen entstehen [1, 2, 13, 14, 37, 43, 46, 49].

Die Ursachen des Übergewichts sind sowohl eine gesteigerte Energieaufnahme als auch ein zu geringer Energieverbrauch. Dabei wird überschüssige Energie in Form von vermehrtem Fettgewebe gespeichert. Eine solche positive Energiebilanz ist Folge des zunehmenden Wohlstands und technologischen Fortschritts. Dadurch nimmt die körperliche Aktivität in allen Bereichen des täglichen Lebens ein immer geringeres Ausmaß an. Ein übermäßiges Angebot an Nahrung steht der gesamten Bevölkerung zu jeder Tages- und Nachtzeit zur Verfügung und ist größtenteils finanziell erschwinglich. Es existiert ein breites Spektrum an Nahrungsmitteln, die sämtliche Geschmacksrichtungen treffen, sodass ein gesteigertes Konsumverhalten die unmittelbare Folge darstellt. Leider ist im Menschen kein Regulationssystem bei der Steuerung des Hunger- und Sättigungsverhaltens angelegt, das eine langfristige überschüssige Energieaufnahme automatisch begrenzen würde, da dies in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit einen Überlebensnachteil bedeutet hätte [75].

Deshalb ist es erforderlich, dass diejenigen, die an Übergewicht leiden, wirkungsvoll behandelt und diejenigen, die zu Übergewicht neigen, bei der Wahrung eines Normalgewichts unterstützt werden. Hierbei stellt die Ernährungstherapie die erfolversprechendste Therapie dar, um Gewicht langfristig zu reduzieren [93]. Dass dies

nicht – wie in verschiedensten Diätmaßnahmen propagiert – innerhalb kürzester Zeit geschehen kann um von Dauer zu sein, ist verständlich, wenn man bedenkt, dass eine Gewichtszunahme ein langfristiger, meist Jahre dauernder Prozess ist. Da eine Diät eine drastische Abweichung vom normalen Essverhalten darstellt, kann diese meist nur für einige Zeit aufrechterhalten werden. Nach dieser Frist wird meist wieder in den alten Essentrott übergegangen, weshalb meist keine langfristige Wirkung erzielt werden kann. Im Gegenteil – sie führen meist zu einer noch größeren Gewichtszunahme [3, 4, 5, 18, 19, 26, 28, 34, 59, 84, 85].

Um im Rahmen der Ernährungsberatung effizient Veränderungen des Essverhaltens vornehmen zu können, ist es wichtig, die Ernährungsgewohnheiten genau zu analysieren. Auf diese Weise können effektive Veränderungen des Lebensmittelverzehrs vorgenommen werden, die den vorherigen Essgewohnheiten möglichst ähnlich sind und so als dauerhafte Ernährungsumstellung akzeptiert werden können. In Deutschland wurden zu diesem Thema in letzter Zeit verschiedene bevölkerungsrepräsentative Studien durchgeführt, zum einen die Bayerische Verzehrstudie II (BVS II) und die größer angelegte Nationale Verzehrstudie II (NVS II), in denen der Lebensmittelverzehr der Bevölkerung untersucht wurde [12,44]. Bei beiden Untersuchungen wurde aber weder das Körpergewicht der Teilnehmer berücksichtigt noch die Verzehrsgewohnheiten bei den einzelnen Mahlzeiten eines Tages getrennt analysiert. Vor Kurzem wurde eine Analyse der Ernährungsgewohnheiten und des Lebensmittelverzehrs während Haupt- und Zwischenmahlzeiten bei übergewichtigen und adipösen Patienten vorgenommen [78, 79, 80, 81]. In der vorliegenden Arbeit wurde das Essverhalten bei einer nach Alter und Geschlecht weitgehend vergleichbaren Gruppe Normalgewichtiger untersucht, um beurteilen zu können, inwieweit die Ergebnisse der Analyse über die Übergewichtigen spezifisch für ein Kollektiv mit zu hohem Körpergewicht ist.

Um die Ernährungsgewohnheiten möglichst detailgetreu erfassen zu können, bietet sich an, den Teilnehmern ein Ernährungsprotokoll führen zu lassen, in dem alle verzehrten Lebensmittel mit Uhrzeit, Menge und Zubereitungsart notiert werden. Diese Methode der Datenerfassung ist anderen Methoden wie beispielsweise dem 24h-recall oder Food Frequency Questionnaire (FFQ) überlegen, da sie eine genauere Erfassung des Essverhaltens gewährleistet [41]. Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieser Arbeit von den Teilnehmern ein Ernährungsprotokoll über einen Zeitraum von 14 Tagen geführt. In dieser Zeit sollten die normalen Essgewohnheiten nicht verändert werden. So konnten diese in einer natürlichen Umgebung untersucht werden, ohne dass äußere Faktoren und Reize verändert oder kontrolliert wurden. Eine Kontrolle oder Ausschaltung unerwünschter äußerlicher Reize und Einflüsse wäre in experimentellen Laborstudien möglich [22]. Dies ist in vorliegendem Fall jedoch nicht gewollt, da es nicht der Realität entsprechen würde.

Die Energieaufnahme wird einerseits durch die Nahrungsmenge und die Häufigkeit der Mahlzeiten, aber auch durch die Energiedichte der Nahrungsmittel, welche ein Maß für den Energiegehalt eines Nahrungsmittels pro Masse darstellt, bestimmt. Für die Sättigung spielt der Energiegehalt eines Lebensmittels keine Rolle, da allein die Nahrungsmenge für die Aktivierung von Sättigungssignalen verantwortlich ist. Durch den Verzehr von Lebensmitteln mit hoher Energiedichte kommt es deshalb zwangsläufig bei gleichem

Sättigungsgefühl zu einer höheren Kalorienaufnahme als durch den Verzehr von Lebensmitteln mit niedriger Energiedichte, wie in akuten Essversuchen unter Laboratoriumsbedingungen gezeigt wurde [20, 31, 33, 51, 63, 64, 69, 87, 89]. Daraus lässt sich folgern, dass die Energiedichte einen großen Stellenwert für das Ausmaß der Energieaufnahme während einer Mahlzeit hat [8, 32, 52, 70, 88, 90]. Dies wurde in verschiedenen Sättigungsversuchen demonstriert. Auch andere epidemiologische Studien zeigen, dass die Energiedichte der verzehrten Lebensmittel mit der Energieaufnahme und dem Körpergewicht korreliert [50, 53, 60]. Deshalb eignet sich die Energiedichte als guter Parameter in der Therapie der Adipositas für eine hypokalorische Ernährungsumstellung [30, 54, 65, 68, 76].

Zum Thema Energiedichte wurde in einer großen amerikanischen Querschnittuntersuchung, die nicht unter Laborbedingungen stattfand, gezeigt, dass Personen, die Lebensmittel mit hoher Energiedichte verzehrten, eine niedrigere Nahrungsmenge aufnahmen als Personen, die Lebensmittel mit niedriger Energiedichte zu sich nahmen [53]. Eine Erklärungsmöglichkeit hierfür liefert eine Untersuchung von Westerterp-Platenga, in der gezeigt wurde, dass die Nahrungsmenge auf Grund des Wissens um den hohen Kaloriengehalt der Lebensmittel bewusst reduziert wird, um eine erhöhte Kalorienaufnahme zu kompensieren [95]. In einer Studie aus Spanien wurde jedoch keine solche inverse Beziehung zwischen Energiedichte und Essensmenge gefunden [17]. Deshalb könnten auch interindividuelle Unterschiede in der Sättigungsregulation Ursache für die verschiedenen Ergebnisse sein. Um eine Variabilität zwischen einzelnen Personen auszuschließen, wurde die Beziehung zwischen Energiedichte und Essensmenge in einem intraindividuellen Vergleich bei einer Gruppe Adipöser untersucht. Auch hier konnte, wie in der amerikanischen Studie, eine inverse Beziehung festgestellt werden [79]. Eine andere mögliche Erklärung der Ursachen für diese Beziehung liegt beim Gewicht der Studienteilnehmer, da in der spanischen Untersuchung die meisten Teilnehmer normalgewichtig waren. Deshalb wurde die Beziehung zwischen Essensmenge und Energiedichte in der vorliegenden Arbeit in einem intraindividuellen Vergleich bei normalgewichtigen Personen untersucht.

Bei der unter definierten Testbedingungen durchgeführten Analyse der Mechanismen, die für das Hunger- und Sättigungsgefühl verantwortlich sind, lässt sich zeigen, dass für die Aktivierung des Sättigungsgefühls allein die Menge der Nahrung verantwortlich ist und der Energiegehalt eine geringe Rolle spielt [31, 32, 33, 63, 64, 70, 89, 90]. Wenn es nur diese eine Regulation über die Verzehrsmenge gäbe, müsste die Essensmenge täglich gleich hoch sein und die Energieaufnahme wäre allein abhängig von der Energiedichte der verzehrten Lebensmittel. Die Regulation der Energieaufnahme wird aber auch durch andere Faktoren beeinflusst. Hier sind neuroendokrine Faktoren, aber auch Optik, Geschmack und Geruch der Lebensmittel sowie kognitive, psychologische und soziale Faktoren zu nennen. Auf diese Weise werden Menge und Art der verzehrten Lebensmittel, sowohl bei den einzelnen Mahlzeiten als auch während der über den ganzen Tag verteilten Nahrungsaufnahme, stark beeinflusst und verändert [21, 27, 64, 67, 71]. Dementsprechend lassen sich bei Analysen der Nahrungsaufnahme unter Alltagsbedingungen erhebliche Schwankungen in der Nahrungsmenge und Energieaufnahme sowohl bei Normal- als auch bei Übergewichtigen

erkennen [6, 56, 80, 82, 83, 92]. Eine solche Variabilität kann jedoch nur in individuellen exakten Analysen des Lebensmittelverzehr erfasst werden. In Gruppenanalysen dagegen werden individuelle Schwankungen oft nicht berücksichtigt und täuschen eine täglich konstante Energieaufnahme vor. Da die für Schwankungen verantwortlichen Lebensmittel bisher nur bei der Vergleichsgruppe der Übergewichtigen analysiert wurden [81], werden in der vorliegenden Arbeit die Veränderungen des Lebensmittelverzehr während der Tag-zu-Tag-Schwankungen auch bei einem Kollektiv Normalgewichtiger untersucht.

In der Literatur sind verschiedene Arbeiten über die Bedeutung des Frühstücks für die tägliche Energieaufnahme zu finden, in denen unterschiedliche Ergebnisse und Meinungen vertreten sind.

Cotton und ihre Arbeitsgruppe führten zu diesem Thema Essversuche durch, in denen sie zeigen konnten, dass eine hohe Kalorienzufuhr beim Frühstück eine höhere tägliche Energiezufuhr zur Folge hat als beim Verzehr eines niedrigerenergetischen Frühstücks. Das bedeutet, dass eine hohe morgendliche Energieaufnahme nicht durch eine geringere Energieaufnahme bei den nachfolgenden Mahlzeiten kompensiert wird [15, 16]. Auch in einer anderen epidemiologischen Untersuchung wurde gezeigt, dass bei einem Verzicht auf das Frühstück die tägliche Energieaufnahme sinkt [58].

De Castro dagegen hat die Rolle des Frühstücks intraindividuell unter Bedingungen des täglichen Lebens analysiert [23, 24]. In dieser Arbeit wurde das Verhältnis von Frühstückskalorien zu Ganztagskalorien berechnet und anschließend dieser Quotient mit der Ganztagskalorienaufnahme verglichen. Die absolute Kalorienanzahl des Frühstücks wurde dabei nicht mit der absoluten Kalorienanzahl des ganzen Tages in Beziehung gesetzt. So wurde gezeigt, dass bei einem hohen Quotienten eine niedrige Gesamtkalorienaufnahme auftrat. Daraus ergab sich die Folgerung, dass bei einer hohen Energieaufnahme durch das Frühstück eine Reduktion der Kalorienaufnahme während des restlichen Tages folgt.

Um zur Klärung dieser kontroversen Ergebnisse beizutragen, wurden die Ernährungsprotokolle hinsichtlich der Frühstücksenergieaufnahme unter Verwendung des gleichen Datensatzes auf zwei Arten ausgewertet. Bei der Auswertung unter Benutzung der absoluten Werte zeigte sich, dass die Kalorienzufuhr des restlichen Tages unabhängig von der Kalorienzufuhr durch das Frühstück ist. Bei der Betrachtung der Quotienten im Verhältnis zur Ganztagesenergieaufnahme ließ sich dagegen das Ergebnis von de Castro bestätigen. Es zeigte sich aber, dass ein überdurchschnittlich hoher Quotient in Kombination mit einer signifikant geringeren Ganztagesenergieaufnahme lediglich bei einem Viertel aller Tage vorlag und dass die Größe des Quotienten mehr durch eine geringere Energieaufnahme während der nachfolgenden Mahlzeiten als durch eine übermäßig hohe Frühstücksenergieaufnahme zu Stande kam.

Darüber hinaus wurde in dieser Arbeit analysiert, wie sich der Lebensmittelverzehr in Abhängigkeit von der Größe des Frühstücks verändert und ebenfalls beide Methoden der Auswertung berücksichtigt.

2.Methoden

2.1 Teilnehmer

In der vorliegenden Arbeit wurden Ernährungsprotokolle von insgesamt 100 normalgewichtigen Personen ausgewertet, die jeweils über 14 Tage im Zeitraum von Februar 2008 bis Dezember 2008 verfasst worden waren. Die Teilnehmer befanden sich in keiner Situation, die das gewöhnliche Essverhalten auf irgendeine Weise verändert, wie beispielweise eine Krankheit, Diät oder Schwangerschaft. Sie kamen zum größten Teil aus dem Raum Bayern, vor allem aus der Nähe von Weiden in der Oberpfalz und Altötting. Sie nahmen auf Anfrage freiwillig, meist aus persönlichem Interesse an dem Thema, an der Analyse teil. Da sie in den meisten Fällen aus dem Bekanntenkreis der Autorin stammten, konnte von einer wahrheitsgemäßen Angabe der Daten ausgegangen werden.

Die demographischen Daten der Teilnehmer sind in Tabelle 2.1 erfasst. Unter den Teilnehmern befanden sich 34 Männer und 66 Frauen. Das Alter der Teilnehmer lag zwischen 21 und 66 Jahren, wobei das mittlere Alter $42,2 \pm 0,2$ Jahre betrug. Der Durchschnitt der Männer lag bei $42,2 \pm 0,4$ Jahren und der Frauen bei $42,2 \pm 0,3$ Jahren. Der Body-Mass-Index (BMI) lag zwischen 20 und 25 kg/m^2 . Hier war der Mittelwert aller Teilnehmer $22,5 \pm 0,1 \text{ kg/m}^2$, bei den Männern etwas höher mit $23,6 \pm 0,1 \text{ kg/m}^2$ und den Frauen $22,0 \pm 0,1 \text{ kg/m}^2$.

Tabelle 2.1: Demographische Daten der erfassten Probanden (Mittelwert \pm SEM).

	alle	Frauen	Männer
Anzahl	100	66	34
Alter (Jahre)	$42,2 \pm 0,2$	$42,2 \pm 0,3$	$42,2 \pm 0,4$
BMI (kg/m^2)	$22,5 \pm 0,1$	$22,0 \pm 0,1$	$23,6 \pm 0,1$

2.2 Ernährungsprotokolle

Alle Teilnehmer führten ein 14-tägiges Protokoll, in dem sie gebeten wurden, alle in diesem Zeitraum verzehrten Lebensmittel und kalorienhaltigen Getränke zu dokumentieren. Um

eine gute Standardisierung zu erhalten, wurden den Probanden Vordrucke gegeben, auf denen die Mahlzeiten jeweils in Frühstück, Zwischenmahlzeit 1 (Z1), Mittagessen, Zwischenmahlzeit 2 (Z2), Abendessen und Zwischenmahlzeit 3 (Z3) unterteilt waren. Außerdem wurden die Personen dazu angehalten, ihre normalen Essgewohnheiten nicht zu verändern und alle Angaben so genau wie möglich wiederzugeben, um eine möglichst große Genauigkeit gewährleisten zu können. Hierzu sollten präzise Mengenangaben durch eine Küchenwaage ermittelt oder in Einheiten wie Ess- oder Teelöffel angegeben werden. Des Weiteren sollten detaillierte Angaben im Bezug auf die Zubereitungsart und den Fett- oder Kaloriengehalt der Nahrungsmittel gemacht werden. Um diese genaue Dokumentation zu fördern, wurde den Teilnehmern eine Auswertung ihrer Protokolle hinsichtlich der Zusammensetzung der Makronährstoffe und sonstiger Nahrungsbestandteile nach Wunsch versprochen.

2.3 Datenauswertung

Für jeden der 100 Teilnehmer wurden 14 protokollierte Ernährungstage erfasst und somit insgesamt 1400 Ernährungstage ausgewertet. Die Erfassung und Auswertung der Daten erfolgte mit dem Programm Prodi 5.4 expert der Autoren Dr. med. B. Kluthe und Dr. med. P. Kassel. Hiermit wurde für jeden protokollierten Tag ein digitales Ernährungsprotokoll erstellt. Das Programm fügt der jeweiligen Menge eines Nahrungsmittels Angaben hinsichtlich des Energie-, Eiweiß-, Fett-, Kohlenhydrat- und Ballaststoffgehalts aber auch Angaben zu sämtlichen Mikronährstoffen, falls gewünscht, hinzu. Für die vorliegende Arbeit wurden nur der Energiegehalt und die Energiedichte der einzelnen Lebensmittel verwendet. Prodi 5.4 expert integriert als Datenquellen die Souci-Fachmann-Kraut-Tabelle (SFK), die von der deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie herausgegeben wurde, den vom Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin in Berlin (BgVV) herausgebrachten Bundeslebensmittelschlüssel II.3 und Inhaltsstoffanalysen zu Produkten verschiedener Firmen gemäß deren Angaben.

Ein Ernährungstag wurde bei der Digitalisierung in sechs Mahlzeiten unterteilt erfasst, gemäß den Vordrucken, die den Teilnehmern ausgehändigt worden waren, wie oben erläutert. Neben den von den Teilnehmern selbst auf diese Weise eingeteilten Mahlzeiten wurden auch die Uhrzeit der Nahrungsaufnahme, der Tagesrhythmus der betreffenden Person sowie eventuell notierte Anmerkungen der Teilnehmer berücksichtigt.

Die kalorienhaltigen Getränke wurden von den Mahlzeiten getrennt in einer gesonderten Rubrik erfasst. Nicht kalorienhaltige Getränke wie Wasser, Tee und Kaffee ohne Zucker und Milch wurden nicht erfasst. Klare Brühe und Milch, die mit Müsli verzehrt wurde, wurden zu den Getränken gezählt. Beim Verzehr von Kaffee oder Tee mit Zucker wurde der Zucker zu den Getränken gerechnet.

Bei Reis und Nudeln wurde das Rohgewicht in das entsprechende gekochte, abgetropfte Gewicht umgerechnet. Dazu wurde das Rohgewicht von Nudeln mit dem Faktor 2,5 und das Rohgewicht von Reis mit dem Faktor 3 multipliziert. Dies ist von Bedeutung, da Nudeln und Reis im rohen Zustand eine höhere Energiedichte haben als im gekochten Zustand. Bei Obst wurden, soweit keine Gewichts-, sondern nur Mengenangaben gemacht wurden, Standardgewichtsangaben gemäß dem Buch „Kalorien mundgerecht“ verwendet.

An jedem Ernährungstag wurden für jede einzelne Mahlzeit und für die gesamte tägliche Nahrungsaufnahme die Parameter Nahrungsmenge in Gramm und Energiegehalt in Kilokalorien betrachtet. Zusätzlich wurde die Menge und Energie pro Tag berücksichtigt, die durch den Konsum von kalorienhaltigen Getränken zugeführt wurde.

Danach wurden die verzehrten Lebensmittel 32 Lebensmittelgruppen zugeordnet, welche in Tabelle 2.2 ersichtlich sind. Die Daten wurden hierzu in einer EXCEL-Tabelle erfasst, wobei sowohl ein Arbeitsblatt mit der Menge in Gramm als auch ein zweites Arbeitsblatt mit dem Energiegehalt in Kilokalorien erstellt wurde. Die Einteilung in die verschiedenen Lebensmittelgruppen erfolgte unter Berücksichtigung der Energiedichten der Lebensmittel nach detaillierten Energiedichtetabellen [77].

Diese Tabelle enthielt 1400 Zeilen entsprechend der erfassten Ernährungstage und 224 Spalten mit den Lebensmittelgruppen (jeweils 32 für die 6 Mahlzeiten sowie für den ganzen Tag) sowie die Daten der Teilnehmer, wie Identifikationsnummer (ID), erfasster Tag, BMI, Alter und Geschlecht. Die so erfassten Daten konnten anschließend nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet werden. Zum Einen war dies das Geschlecht der Personen, um einen möglichen Unterschied im Essverhalten zwischen Männern und Frauen feststellen zu können, des Weiteren erfolgte eine Auswertung der Daten nach dem Alter der Teilnehmer, dem Ganztagesverzehr sowie den sechs Mahlzeiten des Tages einzeln und den Lebensmittelgruppen selbst.

Außerdem wurden Ranking-Listen erstellt, in denen die einzelnen Ernährungstage nach bestimmten Kriterien in eine aufsteigende Reihenfolge gebracht wurden, um Unterschiede im Ernährungsverhalten vergleichen zu können. Dies waren der Gesamtenergiegehalt, die Energiedichte (ED) der verzehrten Lebensmittel eines gesamten Tages, der Energiegehalt des Frühstücks und der prozentuale Anteil des Energiegehalts des Frühstücks am Energiegehalt des ganzen Tages.

Zum Vergleich zweier Stichproben wurde der Student t-Test für unabhängige oder verbundene Stichproben gewählt und, wo es erforderlich war, nach Bonferroni korrigiert. Alle in dieser Arbeit durchgeführten Signifikanztests waren zweiseitig und als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ gewählt. Die Darstellung der Mittelwerte erfolgt je nach Daten in der Form Mittelwert \pm SEM und ansonsten unter alleiniger Angabe der Mittelwerte.

Tabelle 2.2: Zuordnung der Lebensmittel aus den Ernährungsprotokollen zu 32 Lebensmittelgruppen.

Brot	Brötchen, Weißbrot, Graubrot, Vollkornbrot, Knäckebrot
Kohlenhydrate	Teigwaren, Reis, Kartoffeln/Kartoffelerzeugnisse, Knödel, sonstige Getreideerzeugnisse
Kuchen	Kuchen, Torten, Kleingebäck (Croissant, Plundergebäck, etc.)
Süßigkeiten	Schokolade und Schokoladenerzeugnisse, Zuckerwaren, Knabbereien (Nüsse, Chips, Salzstangen, etc.), Kekse
Käse	Weichkäse, Schnitt- und Hartkäse, fettreicher Frischkäse
Wurstwaren	Leberkäse, Würstchen (Wiener Würste, Weißwürste, etc.), Bratwürste
Fleisch	Rindfleisch, Kalbfleisch, Schweinefleisch, Geflügel, Hackfleisch, sonstige Fleischsorten, Innereien, Fleischersatz (Tofu, etc.)
Aufschnitt	Brühwurst (Bierschinken, Fleischwurst, etc.), Kochwurst (Leberwurst, Blutwurst, etc.), Rohwurst (Salami, Teewurst, etc.)
Obst	einheimisches Obst (Apfel, Birne, Beeren, etc.), Südfrüchte und Zitrusfrüchte (Banane, Kiwi, Orange, etc.), Obstkonserven, tiefgefrorenes Obst
Öl	sämtliche Speiseöle
Streichfette	Butter, Margarine, Halbfettbutter, -margarine, sonstige fettreiche Brotaufstriche
Fastfood	Pizza, Burger, etc.
Joghurt	(Frucht-)Joghurt, (Frucht-)Quark
Aufläufe	süße und pikante Aufläufe
Paniertes	Fleisch, Fisch, Sonstiges
Gemüse	Frischgemüse, Gemüsekonserven, Tiefkühlgemüse, Hülsenfrüchte
Süße Aufstriche	Marmelade, Honig, Nussnougatcreme, sonstige süße Aufstriche
Müsli (trocken)	Flocken, Flakes
Fisch	Süß- und Salzwasserfische, Fischerzeugnisse, Fischkonserven
Pommes	Pommes, Kartoffelpuffer, Kroketten
Suppe	Cremesuppe, klare Suppe mit Einlage
Speiseeis	alle Eissorten
Eier	weich und hart gekochtes Ei, Rührei, Spiegelei, etc.
Fleischwaren	Schinken, kalter Braten, Roastbeef, Putenschinken, etc.
Feinkostsalate	Kartoffelsalate, Heringssalate, etc.
Soße	Bratensoße, helle Soße, Gemüsesoße, etc.
Eintopf	alle Eintöpfe
Sahne	Sahne, Sauerrahm, Crème fraiche, etc.
Dessert	Pudding, Grütze, Creme, etc.
Quark	Quark (<20% Fett i. Tr.), Frischkäse, Hüttenkäse, etc.
Trockenobst	
Zucker	

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden in dieser Arbeit 1400 Ernährungstage aus Protokollen von 100 Personen hinsichtlich des Lebensmittelverzehr analysiert. Anhand dieser Daten wurde zunächst die gesamte tägliche Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Energiedichte der Lebensmittel betrachtet. Außerdem wurden die Lebensmittel in 32 Gruppen unterteilt und folgende Parameter im Bezug auf jede Lebensmittelgruppe untersucht: Energieaufnahme, Essensmenge, prozentuale Energieaufnahme, prozentuale Essensmenge und Verzehrshäufigkeit.

Anschließend wurden dieselben Gesichtspunkte bei den einzelnen sechs Mahlzeiten (Frühstück, Mittagessen, Abendessen und drei Zwischenmahlzeiten) betrachtet. Um Unterschiede im Lebensmittelverzehr zwischen den Geschlechtern und im Bezug auf das Alter zu erkennen, wurden auch hierzu Analysen gemacht. Des Weiteren wurden die Daten nach verschiedenen Gesichtspunkten sortiert, um Hinweise auf die Bedeutung der Energiedichte, der Schwankungen der Energieaufnahme und der Energieaufnahme beim Frühstück zu erhalten.

Alle Analysen im Folgenden beziehen sich auf den Verzehr fester Nahrungsmittel unter Ausschluss der Getränke. Die Daten im Bezug auf die Getränke sind gesondert angegeben.

3.1. Gesamte tägliche Nahrungsaufnahme

3.1.1 Alle Lebensmittelgruppen

Die durchschnittliche Energieaufnahme aller Teilnehmer an einem Tag ohne Berücksichtigung der Getränke betrug $1776 \pm 16,0$ kcal, die Essensmenge $1074 \pm 9,8$ g. Die Getränke brachten durchschnittlich $288 \pm 8,0$ kcal ein. Dies ergab im Durchschnitt eine gesamte Energieaufnahme pro Tag von $2064 \pm 19,4$ kcal (Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1: Durchschnittliche Energieaufnahme und Essensmenge pro Tag bei allen Teilnehmern sowie in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht (n=Zahl der Ernährungsprotokolle, Mittelwerte \pm SEM).

	n	feste Nahrung kcal/d	feste Nahrung g/d	Getränke kcal/d	gesamt kcal/d
alle Teilnehmer	1400	1776 \pm 16,0	1074 \pm 9,8	288 \pm 8,0	2064 \pm 19,4
Alter \leq 42 Jahre	574	1699 \pm 24,0	996 \pm 13,7	293 \pm 13,8	1991 \pm 30,3
Alter $>$ 42 Jahre	826	1829 \pm 21,2	1129 \pm 13,3	285 \pm 9,6	2114 \pm 25,2
Frauen	924	1647 \pm 16,2	1024 \pm 10,8	212 \pm 6,4	1858 \pm 17,8
Männer	476	2026 \pm 32,1	1172 \pm 18,9	437 \pm 18,2	2463 \pm 39,7

3.1.2 Einzelne Lebensmittelgruppen

Energieaufnahme

Beim prozentualen Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme stand Brot mit 17,7% an erster Stelle, gefolgt von Gebäck und Kuchen mit 14,7%. Diese beiden Lebensmittelgruppen lieferten somit durchschnittlich ein Drittel der Kalorienzufuhr eines Tages. Die folgenden Ränge belegten Kohlenhydratbeilagen mit 8,8%, Süßigkeiten und Obst, sowie Käse, Streichfette und Fleisch. Die Werte für die weiteren Lebensmittel sind in Tabelle 3.2 dargestellt.

Die absoluten Werte für die Energieaufnahme und Essensmenge sind aus Tabelle 3.3 ersichtlich. Die täglich aufgenommene Energie wurde, parallel zu den oben genannten Prozentsätzen, vor allem durch Brot mit im Durchschnitt 314 \pm 5,3 kcal geliefert. Gebäck und Kuchen stellten mit 261 \pm 8,3 kcal den zweitgrößten Energielieferanten dar. Mit einer Differenz von mehr als 100 kcal folgten Kohlenhydratbeilagen mit 155 \pm 6,0 kcal. An vierter Stelle standen die Süßigkeiten mit 96 \pm 4,4 kcal, gefolgt von Obst mit durchschnittlich 80 \pm 2,7 kcal, das hiermit trotz seines niedrigen Energiegehalts einen wesentlichen Beitrag zur Energieaufnahme leistete.

Bei der Berücksichtigung nur der Tage, an denen die Nahrungsmittel tatsächlich verzehrt wurden, stand Fastfood an erster Stelle als Energielieferant, was ebenfalls aus Tabelle 3.3 ersichtlich ist. Das heißt, wenn an einem Tag ein Fastfoodgericht verzehrt wurde, trug dies am meisten, mit durchschnittlich 595 \pm 36 kcal, zur Energieaufnahme des Tages bei. An zweiter Stelle standen hier Gebäck und Kuchen. Wenn Gebäck oder Kuchen gegessen wurde, wurden damit durchschnittlich 450 kcal zu sich genommen. Mit geringem Abstand folgten hierauf Aufläufe und schließlich Brot mit durchschnittlich 335 kcal, sowie Wurstwaren und Paniertes.

Tabelle 3.2: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Häufigkeit des Verzehrs.

	Lebensmittel	%kcal	%g	Häufigkeit in %
1	Brot	17,7	12,8	93,8
2	Gebäck/Kuchen	14,7	8,1	58,1
3	Kohlenhydrate	8,8	11,9	62,9
4	Süßigkeiten	5,4	1,9	43,1
5	Obst	4,5	12,0	56,9
6	Käse	4,4	2,3	48,6
7	Streichfette	4,1	1,0	63,1
8	Fleisch	4,0	4,2	29,6
9	Wurstwaren	3,8	2,1	20,4
10	Müsli	3,7	1,9	25,7
11	Salat/Gemüse	3,5	13,1	74,0
12	Aufschnitt	2,8	1,6	35,2
13	Fastfood	2,7	2,0	8,1
14	Joghurt	2,2	4,6	27,8
15	Süße Aufstriche	2,2	1,2	55,9
16	Soße	1,9	2,6	35,1
17	Fleischwaren	1,9	2,2	29,4
18	Suppe	1,5	4,6	17,6
19	Dessert	1,5	1,7	11,3
20	Fisch	1,3	1,5	12,9
21	Auflauf	1,2	1,3	4,9
22	Paniertes	1,0	0,8	5,9
23	Öl	1,0	0,2	13,1
24	Eier	1,0	1,0	14,4
25	Eis	0,7	0,7	7,3
26	Feinkostsalate	0,7	0,5	4,6
27	Eintopf	0,5	0,9	3,0
28	Pommes	0,5	0,7	5,1
29	Sahne	0,4	0,2	7,6
30	Quark	0,3	0,5	5,6
31	Zucker	0,1	0,1	4,8
32	Trockenobst	0,1	0,1	2,1

Tabelle 3.3: Durchschnittliche tägliche Energieaufnahme und Essensmenge der Lebensmittel. Bei den Werten für alle Tage liegen der Berechnung 1400 Ernährungstage zu Grunde. In der Spalte "tatsächlich verzehrt" sind nur die Tage berücksichtigt, an denen das jeweilige Lebensmittel auch tatsächlich gegessen wurde.

	Lebensmittel	Energieaufnahme		Essensmenge	
		alle Tage	tatsächlich verzehrt	alle Tage	tatsächlich verzehrt
		kcal	kcal	g	g
1	Brot	314 ± 5,3	335 ± 5,1	137 ± 2,2	146 ± 2,2
2	Gebäck/Kuchen	261 ± 8,3	450 ± 9,9	87 ± 2,9	149 ± 3,7
3	Kohlenhydrate	155 ± 6,0	247 ± 8,0	128 ± 3,9	203 ± 4,6
4	Süßigkeiten	96 ± 4,4	222 ± 7,7	20 ± 0,9	46 ± 1,6
5	Obst	80 ± 2,7	141 ± 3,4	129 ± 4,4	227 ± 5,7
6	Käse	78 ± 3,2	160 ± 4,9	25 ± 1,0	50 ± 1,6
7	Streichfette	72 ± 2,6	114 ± 3,3	10 ± 0,4	16 ± 0,5
8	Fleisch	71 ± 3,8	240 ± 8,1	45 ± 2,3	153 ± 4,8
9	Wurstwaren	67 ± 4,6	328 ± 14,8	22 ± 1,4	109 ± 4,1
10	Müsli	65 ± 3,8	253 ± 9,2	20 ± 1,2	78 ± 3,2
11	Salat/Gemüse	63 ± 2,2	84 ± 2,6	141 ± 3,9	190 ± 4,3
12	Aufschnitt	50 ± 2,7	143 ± 5,8	17 ± 0,9	48 ± 2,0
13	Fastfood	48 ± 5,2	595 ± 35,7	21 ± 2,3	266 ± 15,0
14	Joghurt	39 ± 2,1	140 ± 4,3	50 ± 2,5	179 ± 4,8
15	Süße Aufstriche	39 ± 1,4	70 ± 1,8	13 ± 0,5	23 ± 0,6
16	Soße	34 ± 2,4	95 ± 5,8	28 ± 1,5	81 ± 3,3
17	Fleischwaren	33 ± 2,2	112 ± 6,0	23 ± 1,5	79 ± 3,7
18	Suppe	27 ± 2,2	154 ± 8,7	50 ± 3,4	283 ± 10,7
19	Dessert	26 ± 2,5	234 ± 13,6	18 ± 1,7	163 ± 8,3
20	Fisch	23 ± 2,0	177 ± 9,6	16 ± 1,4	124 ± 6,0
21	Auflauf	21 ± 3,1	437 ± 36,0	14 ± 2,0	294 ± 24,5
22	Panirtes	18 ± 2,2	310 ± 18,0	9 ± 1,0	152 ± 7,4
23	Öl	18 ± 1,6	136 ± 8,3	2 ± 0,2	15 ± 0,9
24	Eier	18 ± 1,3	122 ± 4,6	11 ± 0,9	78 ± 3,4
25	Eis	13 ± 1,4	180 ± 8,4	7 ± 0,8	101 ± 4,8
26	Feinkostsalate	13 ± 1,9	275 ± 22,8	5 ± 0,9	115 ± 12,0
27	Eintopf	9 ± 1,8	306 ± 36,0	9 ± 1,7	312 ± 34,3
28	Pommes	9 ± 1,2	176 ± 13,1	7 ± 1,0	140 ± 10,5
29	Sahne	7 ± 0,8	90 ± 6,1	2,4 ± 0,3	32 ± 2,1
30	Quark	6 ± 0,1	100 ± 11,7	5 ± 0,8	93 ± 10,0
31	Zucker	2 ± 0,3	42 ± 4,2	0,5 ± 0,1	11 ± 1,0
32	Trockenobst	1 ± 0,4	69 ± 16,7	0,6 ± 0,2	27 ± 6,7

Essensmenge

Bei der Betrachtung des Anteils der verzehrten Lebensmittel an der Essensmenge (Tabelle 3.2), ist zu erkennen, dass Salat und Gemüse mit durchschnittlich 13,1% den größten Anteil an der Essensmenge eines Tages hatten. Brot zeigte mit 12,8% einen ähnlich hohen Anteil. Obst trug mit 12% und Kohlenhydrate mit 11,9% zur täglichen Essensmenge bei. Dies bedeutet, dass die Hälfte der Essensmenge eines Tages durch lediglich vier Lebensmittel bestritten wurde (Gemüse, Brot, Obst und Kohlenhydratbeilagen). Gebäck und Kuchen mit 8,1% spielten dagegen bei der Essensmenge eine viel geringere Rolle als bei der Energieaufnahme, was durch eine hohe Energiedichte bedingt ist.

Parallel zu den Prozentsätzen ist bei Betrachtung der absoluten Werte festzustellen, dass pro Tag durchschnittlich am meisten Salat und Gemüse ($141 \pm 3,9$ g) verzehrt wurde, gefolgt von Brot mit $137 \pm 2,2$ g und Obst sowie Kohlenhydraten mit jeweils knapp 130g (Tabelle 3.3). Mit sehr weitem Abstand zu diesen folgten dann Joghurt und Suppe mit jeweils 50g, sowie Fleisch und Kuchen.

Bei der Berechnung der Tage, an denen die Lebensmittel tatsächlich verzehrt wurden, stand Eintopf mit $312 \pm 34,3$ g an der Spitze. Aufläufe und Suppen zeigten ähnlich hohe tatsächliche Verzehrsmengen. Dann erst folgten Fastfood und Obst mit durchschnittlich $266 \pm 15,0$ bzw. $227 \pm 5,7$ g, sowie Kohlenhydrate mit $203 \pm 4,6$ g. Trotz dieser hohen tatsächlichen Verzehrsmengen spielten diese Lebensmittel jedoch im Durchschnitt aller Tage eine geringe Rolle, da sie selten verzehrt wurden.

Verzehrhäufigkeit

An fast allen Tagen (93,8%) wurde zu mindestens einer der 6 Mahlzeiten Brot, an 74% der Tage Salat und Gemüse, an 63,1% Streichfette, an 62,9% Kohlenhydrate und an 58,1% Gebäck und Kuchen verzehrt (Tabelle 3.2). Diese hohen Verzehrhäufigkeiten führten trotz geringerer tatsächlicher Essensmengen zu der großen Bedeutung dieser Lebensmittel in der Essensmenge und Energieaufnahme eines Tages.

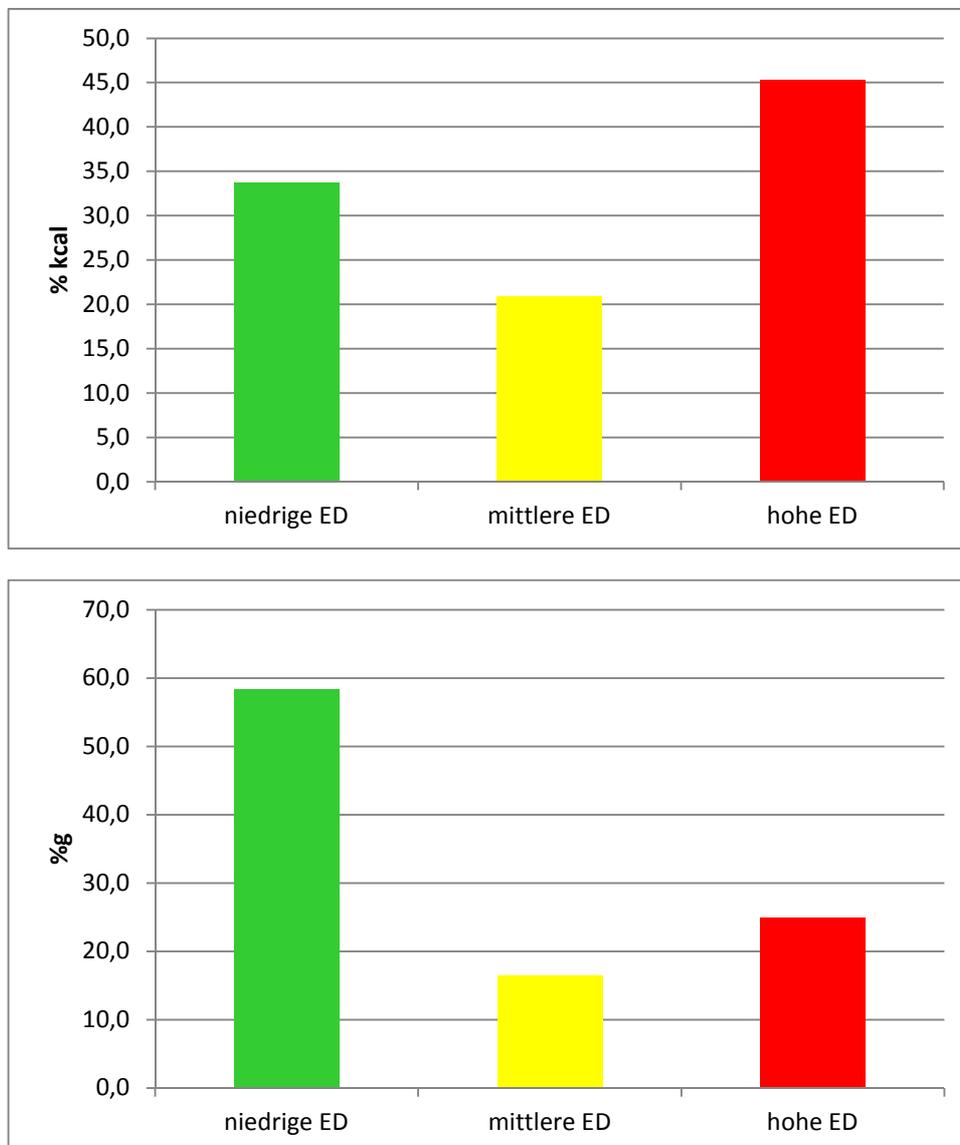
3.1.3 Energiedichte

Ein weiterer interessanter Aspekt ist der prozentuale Anteil der Lebensmittel mit niedriger, mittlerer und hoher Energiedichte an der Energieaufnahme und Essensmenge eines Tages, dargestellt in Abbildung 3.1.

Die täglich aufgenommene Kalorienmenge stammt zum größten Teil, nämlich zu 45,3%, aus Nahrungsmitteln mit hoher Energiedichte, zu 33,7% aus Nahrungsmitteln mit niedriger und zu 20,9% aus Nahrungsmitteln mit mittlerer Energiedichte.

Bei der Betrachtung der Menge dagegen ließ sich erkennen, dass für mehr als die Hälfte der durchschnittlichen täglichen Verzehrsmenge Lebensmittel mit niedriger Energiedichte (58,4%) verantwortlich waren, während Lebensmittel mit hoher Energiedichte nur zu 25% und Lebensmittel mit mittlerer Energiedichte lediglich zu 16,5% verzehrt wurden.

Abbildung 3.1: Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der Energieaufnahme und Essensmenge während des ganzen Tages.



3.2. Analyse der sechs Mahlzeiten

In einem weiteren Schritt wurde die Nahrungsmittelaufnahme der einzelnen sechs Mahlzeiten des Tages getrennt analysiert. Die Ergebnisse hierzu werden im Folgenden erläutert.

3.2.1 Ohne Berücksichtigung der einzelnen Lebensmittelgruppen

Tabelle 3.4: Energieaufnahme, Essensmenge und Energiedichte des ganzen Tages und der einzelnen Mahlzeiten (Mittelwerte \pm SEM; Z=Zwischenmahlzeit).

	Energie (kcal)	Menge (g)	ED (kcal/g)
ganzer Tag	1776 \pm 16,0	1074 \pm 9,8	1,7 \pm 0,01
Frühstück	342 \pm 5,6	150 \pm 2,9	2,6 \pm 0,02
Z1	120 \pm 4,9	76 \pm 3,1	2,1 \pm 0,06
Mittagessen	520 \pm 8,1	393 \pm 5,9	1,5 \pm 0,02
Z2	196 \pm 6,0	92 \pm 3,0	2,8 \pm 0,05
Abendessen	505 \pm 8,3	316 \pm 5,3	1,8 \pm 0,02
Z3	92 \pm 4,4	49 \pm 2,4	2,9 \pm 0,08

Die Daten ohne Berücksichtigung der Lebensmittelgruppen sind in Tabelle 3.4 dargestellt. Die größte Energieaufnahme erfolgte beim Mittagessen mit 520 \pm 8,1 kcal. Beim Abendessen wurde eine ähnlich große Energieaufnahme mit 505 \pm 8,3 kcal erreicht. Die durchschnittliche Energieaufnahme des Frühstücks lag dagegen mit durchschnittlich 342 \pm 5,6 kcal weit niedriger. Die Zwischenmahlzeiten trugen einen wesentlich geringeren Teil zur täglichen Energieaufnahme bei als die Hauptmahlzeiten. Im Einzelnen lag die Energieaufnahme durch die Zwischenmahlzeit 1 bei durchschnittlich 120 \pm 4,9 kcal, die Zwischenmahlzeit am Nachmittag lieferte im Durchschnitt 196 \pm 6,0 kcal, was die größte Energiezufuhr bei den Zwischenmahlzeiten darstellte, und die Energieaufnahme durch die Zwischenmahlzeit am späten Abend lag mit 92 \pm 4,4 kcal an unterster Stelle.

Bei der Betrachtung der Verzehrsmengen zeigte sich, dass hier das Mittagessen nicht nur die Mahlzeit mit der größten Energieaufnahme, sondern auch mit der größten Essensmenge war (393 \pm 5,9 g). Auch hier stand das Abendessen mit 316 \pm 5,3 g an zweiter Stelle. Die durchschnittliche Essensmenge beim Frühstück fiel mit durchschnittlich 150 \pm 2,9 g geringer aus. Die Essensmengen der Zwischenmahlzeiten erreichten ebenfalls niedrigere Werte als die der Hauptmahlzeiten. Parallel zur Energieaufnahme betrug die Nahrungsmenge der Zwischenmahlzeit am Vormittag im Durchschnitt 76 \pm 3,1 g, der Zwischenmahlzeit am Nachmittag 92 \pm 3,0 g und der Zwischenmahlzeit nach dem Abendessen 49 \pm 2,4 g.

Die Analyse der Energiedichten lieferte folgende Ergebnisse. Die durchschnittliche Energiedichte beim Frühstück betrug 2,6 kcal/g. Bei den anderen beiden Hauptmahlzeiten lag die Energiedichte weit niedriger mit ähnlichen Werten beim Mittagessen (1,5 kcal/g) und

Abendessen (1,8 kcal/g). Bei den Zwischenmahlzeiten wurden vermehrt Lebensmittel mit hohen Energiedichten verzehrt. Die Energiedichte der Zwischenmahlzeit 1 lag am niedrigsten mit 2,1 kcal/g, während die durchschnittliche Energiedichte der Zwischenmahlzeit 2 2,8 kcal/g betrug. Bei der Zwischenmahlzeit 3 fand sich ein ähnlich hoher Wert (2,9 kcal/g). Die durchschnittliche Energiedichte des ganzen Tages lag bei 1,7 kcal/g.

3.2.2 Mit Berücksichtigung der Lebensmittelgruppen

Im Folgenden werden die Daten unter Einbeziehung der einzelnen Lebensmittelgruppen, die zu den jeweiligen Mahlzeiten verzehrt wurden, betrachtet. Diese werden jeweils als prozentuale Anteile an der Gesamtaufnahme eines Tages angegeben.

Frühstück

Bei der ersten Mahlzeit des Tages, dem Frühstück, wurde die größte Menge an Energie (34,8%) durch den Verzehr von Brot zugeführt (Tabelle 3.5). Die zweitgrößten Energielieferanten des Frühstücks waren Müsli mit 14,0% und Streichfette mit 12,2%. Einen großen Anteil zur morgendlichen Energieaufnahme lieferten außerdem Gebäck und Kuchen mit 10,8%, sowie süße Aufstriche mit 9,8%. Erst dann folgten Nahrungsmittel wie Käse, Obst, Joghurt, Aufschnitt und Eier. Die erwähnten Nahrungsmittel zeichnen sich durch einen hohen Energiegehalt aus, was die hohe Energiedichte und Energiezufuhr zum Frühstück erklärt.

Im Bezug auf die Nahrungsmenge bestand das Frühstück mit durchschnittlich 35,1% zum allergrößten Teil aus Brot. Hier spielte im Gegensatz zur Energieaufnahme auch Obst mit 13,6% eine wichtige Rolle, gefolgt von Müsli mit 10,0% und Joghurt mit 9,3%. Gebäck und Kuchen sowie die süßen Aufstriche lagen bei etwa 7% der zum Frühstück verzehrten Menge.

An 68% der Tage wurde Brot zum Frühstück verspeist, an jedem zweiten Tag süße Aufstriche und Streichfette. Müsli wurde mit einer Häufigkeit von 19,4% verzehrt, gefolgt von Obst mit 14,4%, Käse mit 13,3% und Gebäck/Kuchen mit 12,2%.

Mittagessen

Bei der Analyse des Mittagessens, welche in Tabelle 3.6 dargestellt ist, lässt sich feststellen, dass Kohlenhydratbeilagen, wie Kartoffeln, Reis und Nudeln die bei Weitem größte Energie (20,8%) an der Kalorienaufnahme lieferten. Gebäck und Kuchen zeigten mit 9,2% einen ebenfalls hohen Anteil, gefolgt von Fleisch mit 8,7%. Brot stand – im Gegensatz zum Frühstück – an vierter Stelle (7,6%), danach folgten Salat und Gemüse mit 6,7%, dann Wurstwaren mit 5% der Energiezufuhr des Mittagessens.

Die mengenmäßig größten Bestandteile des Mittagessens waren ebenfalls Kohlenhydratbeilagen mit 22,9%. Der Grund hierfür mag sein, dass bei den meisten Gerichten Kohlenhydratbeilagen einen festen Bestandteil darstellen. Ein ähnlich großer Anteil der Essensmenge des Mittagessens (17,7%) wurde durch Gemüse und Salat

abgedeckt. Mit weitem Abstand folgten hierauf Suppe mit 8,2% und Fleisch mit 7,4%. Ebenfalls eine Rolle spielten Obst, Soße und Brot.

Tabelle 3.5: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit beim Frühstück.

	Lebensmittel	%kcal	%g	Häufigkeit in %
1	Brot	34,8	35,1	68,0
2	Müsli	14,0	10,0	19,4
3	Streichfette	12,2	4,0	50,4
4	Gebäck/Kuchen	10,8	7,3	12,2
5	Süße Aufstriche	9,8	7,4	51,9
6	Käse	3,9	2,7	13,4
7	Obst	3,9	13,6	14,4
8	Joghurt	2,9	9,3	10,8
9	Aufschnitt	2,1	1,6	8,0
10	Eier	2,0	2,9	5,9
11	Süßigkeiten	0,9	0,4	2,5
12	Fleischwaren	0,8	1,5	6,9
13	Quark	0,5	0,9	2,5
14	Wurstwaren	0,3	0,3	0,8
15	Kohlenhydrate	0,3	0,3	0,3
16	Fastfood	0,1	0,1	0,1
17	Salat/Gemüse	0,1	1,5	2,4
18	Dessert	0,1	0,4	0,4
19	Soße	0,1	0,3	0,4
20	Zucker	0,1	0,1	1,0
21	Fleisch	0,1	0,2	0,9
22	Feinkostsalate	0,1	0,1	0,2
23	Öl	0,1	0,0	0,3
24	Sahne	0,1	0,1	0,4
25	Fisch	0,0	0,1	0,3
26	Suppe	0,0	0,1	0,1
27	Trockenobst	0,0	0,0	0,1
28	Auflauf	0,0	0,0	0,0
29	Paniertes	0,0	0,0	0,0
30	Eis	0,0	0,0	0,0
31	Eintopf	0,0	0,0	0,0
32	Pommes	0,0	0,0	0,0

Tabelle 3.6: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrhäufigkeit beim Mittagessen.

	Lebensmittel	%kcal	%g	Häufigkeit in %
1	Kohlenhydratbeilagen	20,8	22,9	49,3
2	Gebäck/Kuchen	9,2	4,6	13,2
3	Fleisch	8,7	7,4	20,0
4	Brot	7,6	4,3	21,6
5	Salat/Gemüse	6,7	17,7	47,4
6	Wurstwaren	5,0	2,2	8,1
7	Soße	4,0	4,9	25,0
8	Suppe	3,4	8,2	12,8
9	Fleischwaren	3,3	3,1	11,0
10	Fastfood	3,2	1,9	3,2
11	Obst	2,7	5,3	14,8
12	Fisch	2,4	2,2	6,6
13	Paniertes	2,4	1,6	4,3
14	Dessert	2,3	2,3	5,6
15	Käse	2,2	0,9	9,0
16	Süßigkeiten	2,1	0,6	8,5
17	Öl	2,1	0,3	8,8
18	Auflauf	1,9	1,7	2,8
19	Müsli	1,8	0,7	2,6
20	Pommes	1,2	1,3	3,7
21	Streichfette	1,2	0,2	7,0
22	Eintopf	1,0	1,5	2,1
23	Aufschnitt	1,0	0,4	3,9
24	Eis	1,0	0,7	3,0
25	Joghurt	0,9	1,5	3,8
26	Eier	0,7	0,5	2,6
27	Sahne	0,6	0,3	3,0
28	Süße Aufstriche	0,3	0,1	2,1
29	Quark	0,2	0,3	1,4
30	Feinkostsalate	0,2	0,1	0,6
31	Zucker	0,1	0,0	2,1
32	Trockenobst	0,0	0,0	0,5

Bei der Betrachtung der Verzehrshäufigkeiten fällt auf, dass an knapp der Hälfte der Tage Kohlenhydratbeilagen verzehrt wurden. Die Verzehrshäufigkeit von Salat und Gemüse war vergleichbar hoch mit 47,4%. Dies bedeutet, dass an jedem zweiten Tag Reis, Nudeln oder Kartoffeln und Salate beziehungsweise Gemüse auf dem Speiseplan standen. An etwa jedem fünften Tag wurden Soßen, Brot und Fleisch verzehrt. An 11% bis 15% der Tage stellten Obst, Gebäck/Kuchen, Suppe und Fleischwaren einen Bestandteil des Mittagessens dar.

Abendessen

Um die Hauptmahlzeiten abzuschließen, wird im Folgenden näher auf das Abendessen eingegangen (Tabelle 3.7). Ähnlich dem Frühstück spielte auch hier Brot als Energiequelle die wichtigste Rolle. Es lieferte 21,6% der mit dem Abendessen aufgenommenen Energie. Mit 8,8% und 8,6% folgten mit großem Abstand Käse und Kohlenhydrate, dann mit 6,1% Wurstwaren und Aufschnitt (5,8%). Den sechsten Platz belegte Fastfood mit 5,6%, was hiermit beim Abendessen eine größere Rolle spielte als beim Mittagessen.

Der mengenmäßig größte Bestandteil des Abendessens war Salat und Gemüse mit 19,1%. Erst dann folgte Brot mit 15,4% der Menge des Abendessens. Einen bedeutenden Anteil von 11% stellten außerdem die Kohlenhydratbeilagen dar. Dies waren die drei wichtigsten Bestandteile des Abendessens. In absteigender Reihenfolge folgten hierauf Obst mit 6,2%, Fleisch mit 4,7%, Suppe und Käse. Die hochenergetischen Lebensmittel Fastfood, Wurst und Wurstwaren belegten die folgenden Plätze.

An der Spitze der Verzehrshäufigkeiten stand Brot mit 58,6%. Auch Salat und Gemüse wurden häufig verzehrt, nämlich an 45% aller protokollierten Ernährungstage. Käse wurde an etwa jedem dritten Abend verzehrt, Wurst an etwa jedem fünften. Mit ähnlich hohen Verzehrshäufigkeiten folgten Streichfette mit 21,7% und Kohlenhydratbeilagen mit 19,6%. Somit spielte Brot beim Abendessen die Rolle der Kohlenhydratbeilagen beim Mittagessen, während Salat bzw. Gemüse gleich häufig verzehrt wurden.

Zwischenmahlzeit 1

Im Folgenden wird der Lebensmittelverzehr bei den Zwischenmahlzeiten näher betrachtet. Die größte Kalorienzufuhr bei der Zwischenmahlzeit 1, wie aus Tabelle 3.8 ersichtlich, wurde durch Brot mit 26% erreicht, gefolgt von Gebäck und Kuchen mit 17%, sowie Obst mit 15,5%. Süßigkeiten mit 7,3% und Wurstwaren mit 5,6% waren ebenfalls von Bedeutung für die Kalorienzufuhr. Außerdem spielten Joghurt, Streichfette, Aufschnitt, Käse und Müsli eine Rolle, während alle anderen Lebensmittelgruppen verschwindend geringe Anteile zeigten. Das Spektrum der zur Zwischenmahlzeit 1 verzehrten Lebensmittel reichte demnach von Brotzeiten über Joghurt und Obst bis zu Süßem.

Die mit Abstand größte prozentuale Menge wurde an Obst verzehrt (40,4%), welches dadurch trotz seines geringen Energiegehalts eine Rolle in der Energieaufnahme spielte, wie oben bereits erwähnt. 16,8% der Essensmenge bestand aus Brot, 10,6% aus Joghurt und 8,3% aus Gebäck und Kuchen.

Tabelle 3.7: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrhäufigkeit beim Abendessen.

	Lebensmittel	%kcal	%g	Häufigkeit in %
1	Brot	21,6	15,4	58,6
2	Käse	8,8	4,5	31,5
3	Kohlenhydrate	8,6	11,0	19,6
4	Wurstwaren	6,1	3,2	10,9
5	Aufschnitt	5,8	3,1	22,0
6	Fastfood	5,6	4,0	4,5
7	Gebäck/Kuchen	4,9	2,8	7,8
8	Salat/Gemüse	4,8	19,1	45,3
9	Fleisch	4,7	4,6	10,3
10	Streichfette	3,5	0,8	21,7
11	Süßigkeiten	2,5	0,8	7,7
12	Obst	2,4	6,1	12,6
13	Soße	2,2	2,5	12,9
14	Auflauf	2,2	2,4	2,2
15	Fleischwaren	2,1	2,2	12,8
16	Feinkostsalate	2,1	1,4	3,4
17	Fisch	1,9	2,1	6,4
18	Suppe	1,6	4,6	4,6
19	Joghurt	1,5	3,1	6,1
20	Eier	1,3	1,3	5,9
21	Dessert	1,1	1,4	2,4
22	Öl	1,1	0,2	4,6
23	Paniertes	1,0	0,7	1,5
24	Eintopf	0,6	0,8	0,8
25	Pommes	0,4	0,6	1,1
26	Müsli	0,4	0,2	1,1
27	Eis	0,4	0,4	1,1
28	Sahne	0,3	0,2	1,9
29	Süße Aufstriche	0,3	0,1	2,3
30	Quark	0,2	0,3	1,1
31	Trockenobst	0,1	0,1	0,4
32	Zucker	0,1	0,0	0,9

Tabelle 3.8: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit bei der Zwischenmahlzeit 1.

	Lebensmittel	%kcal	%g	Häufigkeit in %
1	Brot	26,0	16,8	18,4
2	Gebäck/Kuchen	17,0	8,3	6,6
3	Obst	15,5	40,4	18,1
4	Süßigkeiten	7,3	2,5	6,9
5	Wurstwaren	5,6	3,0	2,1
6	Joghurt	5,0	10,6	4,7
7	Streichfette	4,3	1,0	6,2
8	Aufschnitt	3,9	2,3	3,6
9	Käse	3,2	1,5	3,8
10	Müsli	3,1	1,4	1,9
11	Süße Aufstriche	1,3	0,8	2,3
12	Quark	1,0	1,3	0,6
13	Fleischwaren	0,9	1,2	2,1
14	Dessert	0,8	0,6	0,4
15	Feinkostsalate	0,7	0,4	0,6
16	Kohlenhydrate	0,7	0,8	0,4
17	Salat/Gemüse	0,6	4,0	3,1
18	Fisch	0,4	0,4	0,4
19	Fastfood	0,4	0,3	0,1
20	Eier	0,4	0,4	0,4
21	Eis	0,4	0,3	0,2
22	Öl	0,3	0,1	0,2
23	Eintopf	0,3	0,1	0,1
24	Zucker	0,2	0,1	0,7
25	Paniertes	0,2	0,1	0,1
26	Suppe	0,2	0,9	0,2
27	Soße	0,2	0,2	0,6
28	Pommes	0,1	0,1	0,1
29	Trockenobst	0,1	0,0	0,4
30	Sahne	0,1	0,1	0,3
31	Fleisch	0,0	0,0	0,1
32	Auflauf	0,0	0,0	0,0

Bei der Analyse der Verzehrhäufigkeit fällt, parallel zu den Verzehrsmengen, auf, dass vor allem zwei Lebensmittel am häufigsten verzehrt wurden. Dies waren Brot und Obst mit einem Verzehr von jeweils 18,4% der Tage. Eine weitere Rolle spielten Gebäck und Kuchen, sowie Süßigkeiten mit jeweils etwa 7%. Streichfette zeigten als nächste Gruppe in der Reihe eine Verzehrhäufigkeit von 6,2%.

Zwischenmahlzeit 2

Die prozentuale Kalorienaufnahme der Zwischenmahlzeit 2 wurde im Gegensatz zur Zwischenmahlzeit 1 hauptsächlich (59,5%) von Gebäck und Kuchen dominiert (Tabelle 3.9). Mit sehr weitem Abstand folgten Süßigkeiten mit 11,5% und Obst mit 7,1%. Erst dann schlossen sich Brot, Desserts, Joghurt und Eis an.

Die Essensmenge wurde hauptsächlich von zwei Lebensmittelgruppen dominiert, die insgesamt fast 70% der Menge darstellten. Dies waren Gebäck und Kuchen mit durchschnittlich 41,2% der Gesamtnahrungsmenge der Zwischenmahlzeit und Obst mit 25,3%. Süßigkeiten, Joghurt und Brot hatten mit jeweils 4-5% eine weit geringere Bedeutung.

Bei der Verzehrhäufigkeit stellte ebenfalls Gebäck und Kuchen die Lebensmittelgruppe dar, die am häufigsten verzehrt wurde, nämlich an 32,9% der Nachmittage. An zweiter Stelle standen Süßigkeiten mit 15,3%, die folglich nicht durch ihre nachmittägliche Verzehrsmenge, sondern durch die Verzehrhäufigkeit den zweitgrößten Anteil an der Energieaufnahme erreichten. Den dritten Platz belegte Obst mit 14,3%. In 6% der Fälle wurde auch Brot am Nachmittag verzehrt, in 3% der Fälle Joghurt.

Zwischenmahlzeit 3

Die Analyse der Zwischenmahlzeit nach dem Abendessen ist in Tabelle 3.10 dargestellt. Hier ist zu sehen, dass der größte Anteil der Energie, nämlich 41,1%, durch den Verzehr von Süßigkeiten aufgenommen wurde. Aber auch hier spielten Gebäck und Kuchen eine große Rolle. So stammten 15,7% der Kilokalorien der Zwischenmahlzeit 3 aus dieser Lebensmittelgruppe. Anders als bei der Zwischenmahlzeit 1 wurden hier nur 9% der Kilokalorien aus Obst bezogen, gefolgt von Brot und Joghurt. Die größte Rolle in der Energieaufnahme spielte also Süßes.

Bei der Verzehrsmenge hingegen hatte Obst trotz des geringen Anteils an der Energieaufnahme die größte Bedeutung mit durchschnittlich 30% der Nahrungsmenge. Nur 16,4% der Menge stellten die Süßigkeiten dar, obwohl sie den größten Anteil an der Energiezufuhr ausmachten, gefolgt von Joghurt mit 14,1%. Erst dann folgten Gebäck und Kuchen mit 9%. Brot und Salat/Gemüse waren mit einem prozentualen Anteil von etwa 5% an der Essensmenge der Zwischenmahlzeit 3 beteiligt. Mit einer Verzehrhäufigkeit von 18,6% standen die Süßigkeiten an der absoluten Spitze der verzehrten Lebensmittel. Erst dann folgte Obst mit 9% und Gebäck/Kuchen mit 6,4%.

Tabelle 3.9: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit bei der Zwischenmahlzeit 2.

	Lebensmittel	%kcal	%g	Häufigkeit in%
1	Gebäck/Kuchen	59,5	41,2	32,9
2	Süßigkeiten	11,5	5,2	15,3
3	Obst	7,1	25,3	14,3
4	Brot	4,4	4,0	6,4
5	Dessert	2,5	2,6	1,9
6	Joghurt	2,4	5,6	3,0
7	Eis	2,1	2,4	2,1
8	Käse	1,2	0,8	1,9
9	Aufschnitt	1,1	0,7	1,9
10	Kohlenhydrate	0,8	1,4	1,1
11	Sahne	0,8	0,6	2,4
12	Salat/Gemüse	0,8	3,3	2,1
13	Fleisch	0,7	0,8	0,5
14	Streichfette	0,6	0,2	1,6
15	Fastfood	0,6	0,7	0,3
16	Wurstwaren	0,5	0,3	0,6
17	Süße Aufstriche	0,5	0,3	1,1
18	Müsli	0,4	0,2	0,5
19	Eintopf	0,4	1,0	0,2
20	Suppe	0,4	1,3	0,4
21	Öl	0,4	0,1	0,6
22	Soße	0,3	0,5	0,7
23	Auflauf	0,2	0,2	0,1
24	Quark	0,2	0,4	0,2
25	Zucker	0,1	0,1	0,8
26	Fleischwaren	0,1	0,2	0,6
27	Pommes	0,1	0,2	0,1
28	Eier	0,1	0,1	0,2
29	Paniertes	0,1	0,1	0,1
30	Trockenobst	0,0	0,0	0,2
31	Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0
32	Fisch	0,0	0,0	0,0

Tabelle 3.10: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit bei der Zwischenmahlzeit 3.

	Lebensmittel	%kcal	%g	Häufigkeit in %
1	Süßigkeiten	41,1	16,4	18,6
2	Gebäck/Kuchen	15,7	9,2	6,4
3	Obst	9,0	30,0	9,1
4	Brot	7,0	5,5	4,6
5	Joghurt	6,2	14,1	4,1
6	Käse	3,1	1,7	2,2
7	Dessert	2,8	3,6	1,6
8	Aufschnitt	1,9	1,1	1,1
9	Eis	1,8	1,8	0,9
10	Müsli	1,5	1,1	1,2
11	Fleischwaren	1,1	1,6	1,3
12	Fastfood	1,1	0,8	0,2
13	Salat/Gemüse	1,0	5,3	2,5
14	Wurstwaren	0,9	0,5	0,5
15	Soße	0,8	0,8	0,9
16	Kohlenhydrate	0,7	1,0	0,6
17	Fleisch	0,7	0,8	0,6
18	Trockenobst	0,6	0,4	0,6
19	Paniertes	0,5	0,4	0,1
20	Quark	0,4	0,5	0,1
21	Eier	0,4	0,4	0,2
22	Suppe	0,3	1,8	0,4
23	Sahne	0,3	0,2	0,4
24	Streichfette	0,2	0,1	0,2
25	Pommes	0,2	0,3	0,2
26	Süße Aufstriche	0,2	0,1	0,4
27	Öl	0,2	0,0	0,2
28	Aufläufe	0,2	0,1	0,1
29	Fisch	0,1	0,2	0,1
30	Zucker	0,1	0,1	0,4
31	Eintopf	0,0	0,0	0,0
32	Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sowohl das Frühstück als auch das Abendessen zum größten Teil durch den Verzehr von Brot dominiert wurden, beim Mittagessen dagegen spielten Kohlenhydrate die größte Rolle. Bei den Zwischenmahlzeiten ließ sich erkennen, dass bei der Z1 vor allem Obst und Brot eine wichtige Rolle spielten, während bei der Z2 der größte Verzehr von Kuchen und Gebäck vorlag. Zur Z3 wurden vor allem Süßigkeiten und Obst verspeist, während Obst hier eine wesentlich geringere Bedeutung für die Energieaufnahme aufwies.

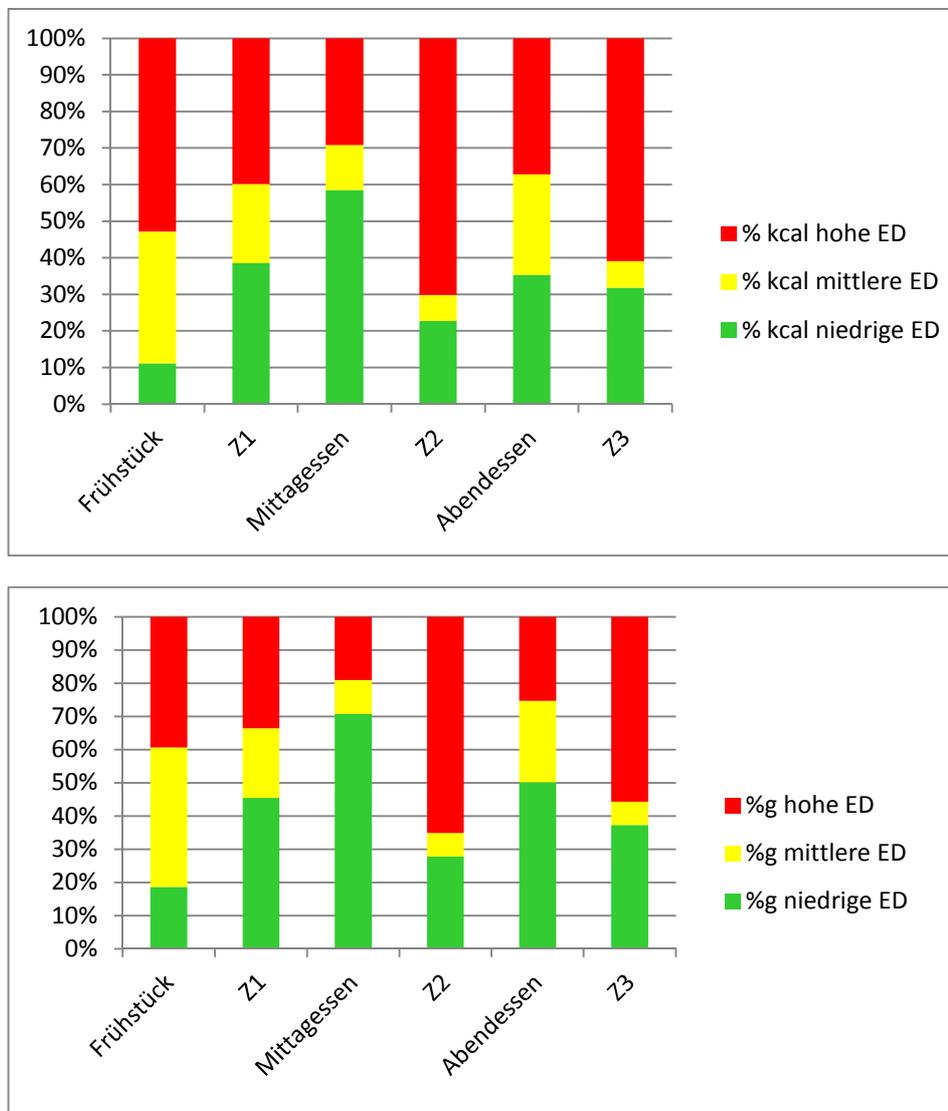
3.2.3 Energiedichte

Die prozentualen Anteile der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der Energieaufnahme und Essensmenge bei den einzelnen Mahlzeiten sind in Abbildung 3.2 dargestellt.

Für die Energieaufnahme beim Frühstück spielten vor allem hochenergetische Lebensmittel eine wichtige Rolle, sie lieferten mehr als 50% der Kalorienzufuhr. Dies kam, wie oben erläutert, vor allem durch Lebensmittel wie Brot, Streichfette, Müsli und süße Aufstriche zu Stande. Beim Mittagessen dagegen wurde die Energieaufnahme zu knapp 60% durch niedrigenergetische Lebensmittel abgedeckt, was die Folge eines hohen Verzehrs von warmen Mahlzeiten mit Kohlenhydratbeilagen, Gemüse und Fleisch darstellt. Der beträchtliche Verzehr vor allem von Gebäck und Kuchen machte den Anteil von knapp 30% aus, den hochenergetische Lebensmittel zur Energieaufnahme beim Mittagessen darstellten. Beim Abendessen spielten hoch-, sowie niedrigenergetische Lebensmittel eine ähnlich große Rolle. Die Energieaufnahme der Zwischenmahlzeit 1 wurde ebenfalls zu gleichen Teilen durch Lebensmittel mit hohem sowie mit niedrigen Energiedichten bestritten. Dies spiegelt den Verzehr von einerseits Obst und andererseits Kuchen wider. Bei den beiden anderen Zwischenmahlzeiten spielten zu 60 bzw. 70% hochenergetische Lebensmittel die Hauptrolle.

Bei der Betrachtung der Essensmengen fällt auf, dass beim Frühstück vor allem Lebensmittel mit mittleren und hohen Energiedichten verzehrt wurden. Beim Mittagessen wurden zu 70% Lebensmittel mit niedrigen Energiedichten verzehrt. Beim Abendessen spielten zwar ebenfalls niedrigenergetische Lebensmittel die größte Rolle, jeweils ein Viertel der Verzehrsmenge wurde aber auch durch mittel- und hochenergetische Lebensmittel abgedeckt. Bei der Zwischenmahlzeit 1 wurden in größerer Menge Lebensmittel mit niedriger Energiedichte verzehrt, während bei den anderen Zwischenmahlzeiten vor allem Lebensmittel mit hohen Energiedichten verzehrt wurden.

Abbildung 3.2: Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der Energieaufnahme und Essensmenge während der 6 Mahlzeiten.



3.3. Analyse der Daten im Bezug auf das Geschlecht

Eine weitere Fragestellung war, ob sich das Essverhalten der Männer von dem der Frauen hinsichtlich Kalorienaufnahme, Essensmenge und der verzehrten Lebensmittelgruppen unterscheidet. Hierzu wurden die protokollierten Ernährungsgewohnheiten nach dem Geschlecht getrennt untersucht.

Das Kollektiv bestand etwa zu zwei Dritteln aus Frauen und zu einem Drittel aus Männern. Aus Tabelle 3.1 auf Seite 10 ist ersichtlich, dass bei den 476 ausgewerteten Ernährungstagen der Männer die durchschnittliche tägliche Energieaufnahme durch feste Nahrung bei 2026

kcal lag. Dies war signifikant höher als bei den 924 Tagen der Frauen, die eine durchschnittliche tägliche Energieaufnahme durch feste Nahrung von 1647 kcal boten. Parallel dazu war auch die Essensmenge der Männer mit 1172 g signifikant höher als die der Frauen (1024g). Die zusätzliche Energiezufuhr durch Getränke belief sich bei den Männern auf 437 kcal pro Tag, was eine bedeutende Summe darstellt. Bei den Frauen dagegen war die Kalorienzufuhr durch Getränke lediglich halb so groß (212 kcal). In der Summe von fester und flüssiger Nahrung bewirkte dies einen noch größeren Unterschied in der durchschnittlichen täglichen Energiezufuhr zwischen Frauen und Männern.

Die Auswertung unter Einbeziehung der Lebensmittel ist in den Tabellen 3.11 bis 3.13 dargestellt. Im Folgenden wird die Analyse der wichtigsten Lebensmittelgruppen genauer erläutert.

Die größte Energieaufnahme sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen war durch den Verzehr von Brot bedingt, wobei die Kalorienaufnahme durch Brot bei den Männern mit im Durchschnitt 369 ± 10 kcal signifikant höher lag als bei den Frauen mit $286 \pm 5,9$ kcal. Auch die Essensmenge bei den Männern war größer, wobei die Verzehrshäufigkeit mit 95,4% nur gering höher war als bei den Frauen (93%). Der prozentuale Anteil des Brotes an der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme und Essensmenge jedoch war bei beiden Geschlechtern nahezu gleich mit leicht höheren Werten bei den Männern.

Sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen stellten Gebäck und Kuchen nach Brot die zweitgrößten Energielieferanten dar. Männer nahmen im Durchschnitt eine etwas größere Energiemenge ($280 \pm 15,4$ kcal) als Frauen ($252 \pm 9,7$ kcal) täglich durch diese Lebensmittelgruppe zu sich. Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der größeren Energieaufnahme und Essensmenge der Männer ließ sich hier allerdings nur bei der Berechnung der Tage, an denen das Lebensmittel tatsächlich verzehrt wurde, feststellen. Das bedeutet, dass im Mittel der Unterschied im Kuchenverzehr zwischen den Geschlechtern nicht groß war, dass aber im Falle des Verzehrs dieser bei den Männern signifikant höher war. Dies wurde durch die Verzehrshäufigkeit, die bei den Frauen mit 64,1% etwas höher lag als bei den Männern mit 60,7%, ausgeglichen. Der prozentuale Anteil dieser Lebensmittelgruppe an der täglichen Energieaufnahme und Essensmenge lag bei den Frauen, trotz der höheren Kalorienaufnahme bei den Männern, tendenziell höher.

Bei den Kohlenhydratbeilagen konnte ebenfalls bei den Männern sowohl eine höhere Energiezufuhr als auch eine größere Essensmenge beobachtet werden mit gleich großen prozentualen Anteilen bei Männern und Frauen am Verzehr des ganzen Tages. Im Gegensatz zum Brot war hier jedoch die Verzehrshäufigkeit bei den Frauen etwas größer als bei den Männern. Dies änderte aber nichts an der insgesamt signifikant geringeren Energieaufnahme und Essensmenge im Bezug auf Kohlenhydrate bei den Frauen.

Ein ähnliches Phänomen wie bei Kuchen und Gebäck konnte man auch bei den Süßigkeiten beobachten. Die Frauen aßen an fast 50% aller Tage Süßigkeiten, während Männer nur an etwa einem Drittel aller Tage Süßes verzehrten. An den Tagen aber, an dem die Männer Süßigkeiten verzehrten, wurde signifikant mehr davon gegessen und auch die Energieaufnahme durch die Süßigkeiten war signifikant höher.

Tabelle 3.11: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrshäufigkeit in Abhängigkeit vom Geschlecht.

		%kcal		%g		%Verzehrstage	
		Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
1	Brot	18,2	17,4	13,9	12,1	95,4	93,0
2	Gebäck/Kuchen	13,8	15,3	7,8	8,2	56,5	58,9
3	Kohlenhydrate	9,0	8,6	12,3	11,6	60,7	64,1
4	Süßigkeiten	4,7	5,8	1,7	1,9	32,4	48,7
5	Obst	3,3	5,3	8,7	13,9	48,9	61,0
6	Käse	4,1	4,6	2,1	2,4	45,6	50,2
7	Streichfette	4,0	4,1	1,0	0,9	62,2	63,6
8	Fleisch	4,9	3,4	5,4	3,5	35,5	26,5
9	Wurstwaren	4,6	3,2	2,7	1,7	25,2	17,9
10	Müsli	2,4	4,5	1,2	2,3	18,9	29,2
11	Salat/Gemüse	3,1	3,8	11,8	13,8	68,7	76,7
12	Aufschnitt	4,1	2,0	2,3	1,1	45,8	29,8
13	Fastfood	3,7	2,1	2,8	1,5	9,9	7,1
14	Joghurt	1,8	2,5	3,8	5,1	23,9	29,8
15	Süße Aufstriche	2,0	2,3	1,2	1,2	53,6	57,0
16	Soße	2,3	1,6	2,9	2,5	41,2	32,0
17	Fleischwaren	2,1	1,7	2,6	1,9	32,4	27,8
18	Suppe	1,5	1,5	4,9	4,5	18,1	17,3
19	Dessert	1,3	1,6	1,5	1,9	10,7	11,6
20	Fisch	1,7	1,1	2,0	1,2	14,5	12,1
21	Auflauf	1,1	1,2	1,4	1,3	3,8	5,4
22	Paniertes	1,1	1,0	0,9	0,8	5,9	5,8
23	Öl	1,0	1,0	0,2	0,2	12,2	13,6
24	Eier	1,0	1,0	1,2	1,0	17,0	13,0
25	Eis	0,6	0,8	0,6	0,7	6,3	7,8
26	Feinkostsalate	1,0	0,6	0,7	0,4	5,9	4,0
27	Eintopf	0,3	0,7	0,7	1,0	1,7	3,7
28	Pommes	0,6	0,4	0,9	0,6	6,5	4,4
29	Sahne	0,2	0,5	0,1	0,3	4,0	9,5
30	Quark	0,4	0,2	0,6	0,4	5,5	5,7
31	Zucker	0,1	0,1	0,0	0,1	4,4	5,0
32	Trockenobst	0,0	0,1	0,0	0,1	0,8	2,7

Tabelle 3.12: Energieaufnahme pro Tag in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Bei den Werten für alle Tage liegen der Berechnung 1400 Ernährungstage zu Grunde.

In der Spalte "tatsächlich verzehrt" sind nur die Tage berücksichtigt, an denen das jeweilige Lebensmittel auch tatsächlich verzehrt wurde

(*= $p < 0,05$ im Vergleich zu den Männern).

		alle Tage		tatsächlich verzehrt	
		kcal		kcal	
		Männer	Frauen	Männer	Frauen
1	Brot	369 ± 10,0	286 ± 5,9*	386 ± 9,7	308 ± 5,7*
2	Gebäck/Kuchen	280 ± 15,4	252 ± 9,7	495 ± 18,7	427 ± 11,5*
3	Kohlenhydrate	182 ± 13,9	142 ± 5,5*	299 ± 20,0	221 ± 6,6*
4	Süßigkeiten	95 ± 8,7	96 ± 5,0	294 ± 18,4	197 ± 7,8*
5	Obst	67 ± 4,3	87 ± 3,4*	137 ± 5,9	142 ± 4,2
6	Käse	82 ± 6,1	76 ± 3,7	181 ± 9,8	151 ± 5,4*
7	Streichfette	80 ± 4,7	68 ± 3,0*	129 ± 5,9	107 ± 4,0*
8	Fleisch	99 ± 7,6	56 ± 4,1*	280 ± 12,6	213 ± 10,1*
9	Wurstwaren	94 ± 9,1	53 ± 5,2*	371 ± 21,1	297 ± 20,1*
10	Müsli	49 ± 5,5	74 ± 4,9*	258 ± 16,1	252 ± 11,0
11	Salat/Gemüse	62 ± 3,8	63 ± 2,7	91 ± 4,7	81 ± 3,2
12	Aufschnitt	83 ± 6,3	33 ± 2,4*	182 ± 10,4	112 ± 5,8*
13	Fastfood	75 ± 12,0	34 ± 4,8*	762 ± 60,2	476 ± 37,6*
14	Joghurt	36 ± 3,5	41 ± 2,6	150 ± 7,7	136 ± 5,2
15	Süße Aufstriche	41 ± 2,5	38 ± 1,6	76 ± 3,4	66 ± 2,1*
16	Soße	46 ± 4,6	27 ± 2,6*	112 ± 9,5	84 ± 7,2*
17	Fleischwaren	43 ± 4,9	28 ± 2,2*	133 ± 12,3	100 ± 6,1*
18	Suppe	30 ± 4,3	25 ± 2,4	169 ± 17,5	146 ± 9,5
19	Dessert	26 ± 4,4	27 ± 3,1	245 ± 25,0	229 ± 16,3
20	Fisch	34 ± 4,6	17 ± 1,9*	232 ± 18,2	144 ± 9,5*
21	Auflauf	23 ± 6,3	21 ± 3,3	496 ± 94,2	380 ± 32,3*
22	Paniertes	23 ± 4,7	16 ± 2,3	387 ± 38,0	270 ± 16,9*
23	Öl	20 ± 3,4	17 ± 1,8	168 ± 18,9	121 ± 8,1*
24	Eier	21 ± 2,3	16 ± 1,6	121 ± 6,4	123 ± 6,5
25	Eis	12 ± 2,2	14 ± 1,7	187 ± 12,6	177 ± 10,7
26	Feinkostsalate	20 ± 4,2	9 ± 1,8*	334 ± 37,7	231 ± 26,2*
27	Eintopf	6,1 ± 2,6	11 ± 2,3	365 ± 91,4	292 ± 39,4
28	Pommes	12 ± 2,7	7 ± 1,2*	191 ± 26,4	164 ± 11,5
29	Sahne	4 ± 1,0	8 ± 1,1*	97 ± 11,9	88 ± 7,0
30	Quark	9 ± 2,3	4 ± 0,6*	164 ± 29,9	68 ± 6,1*
31	Zucker	2 ± 0,6	2 ± 0,4	46 ± 8,5	41 ± 4,7
32	Trockenobst	0,6 ± 0,4	2 ± 0,6	71 ± 34,7	68 ± 18,8

Tabelle 3.13: Essensmenge pro Tag in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Bei den Werten für alle Tage liegen der Berechnung 1400 Ernährungstage zu Grunde.

In der Spalte "tatsächlich verzehrt" sind nur die Tage berücksichtigt, an denen das jeweilige Lebensmittel auch tatsächlich verzehrt wurde

(*= $p < 0.05$ im Vergleich zu den Männern).

		alle Tage		tatsächlich verzehrt	
		g		g	
		Männer	Frauen	Männer	Frauen
1	Brot	162 ± 4,2	124 ± 2,5*	170 ± 4,0	134 ± 2,4*
2	Gebäck/Kuchen	91 ± 5,3	84 ± 3,4	161 ± 6,8	143 ± 4,3*
3	Kohlenhydrate	144 ± 8,4	119 ± 4,0*	238 ± 10,6	186 ± 4,3*
4	Süßigkeiten	20 ± 1,9	20 ± 1,0	63 ± 4,2	41 ± 1,6*
5	Obst	102 ± 6,2	143 ± 5,8*	209 ± 8,0	234 ± 7,3*
6	Käse	25 ± 1,8	24 ± 1,2	55 ± 2,9	48 ± 1,8*
7	Streichfette	12 ± 0,7	10 ± 0,4*	19 ± 0,8	15 ± 0,5*
8	Fleisch	64 ± 4,9	36 ± 2,4*	179 ± 8,3	134 ± 5,4*
9	Wurstwaren	32 ± 3,1	17 ± 1,4*	127 ± 7,4	95 ± 4,3*
10	Müsli	14 ± 1,6	23 ± 1,7*	75 ± 5,0	79 ± 4,0
11	Salat/Gemüse	139 ± 6,4	142 ± 4,8	202 ± 7,0	185 ± 5,3
12	Aufschnitt	27 ± 2,2	11 ± 0,8*	60 ± 3,7	38 ± 2,0*
13	Fastfood	33 ± 5,2	16 ± 2,2*	332 ± 26,0	218 ± 15,6*
14	Joghurt	45 ± 4,2	52 ± 3,4	187 ± 8,7	176 ± 5,8
15	Süße Aufstriche	14 ± 0,9	12 ± 0,5	26 ± 1,2	22 ± 0,7*
16	Soße	34 ± 2,8	25 ± 1,8*	83 ± 5,2	79 ± 4,2
17	Fleischwaren	30 ± 3,1	20 ± 1,5*	93 ± 7,2	70 ± 4,0*
18	Suppe	57 ± 6,8	46 ± 3,9	316 ± 21,3	265 ± 11,6*
19	Dessert	17 ± 2,5	19 ± 2,2	159 ± 10,8	165 ± 11,2
20	Fisch	23 ± 3,0	12 ± 1,4*	159 ± 10,6	103 ± 6,5*
21	Auflauf	16 ± 4,5	13,4 ± 2,1	423 ± 68,5	247 ± 19,2*
22	Paniertes	11 ± 2,2	8 ± 1,1	182 ± 16,3	136 ± 6,5*
23	Öl	2 ± 0,4	2 ± 0,2	19 ± 2,1	14 ± 0,9*
24	Eier	14 ± 1,8	10 ± 1,0*	80 ± 6,4	76 ± 3,6
25	Eis	7 ± 1,3	8 ± 1,0	108 ± 8,6	98 ± 5,8
26	Feinkostsalate	9 ± 2,0	4 ± 0,7*	148 ± 21,8	91 ± 11,7*
27	Eintopf	8 ± 3,0	10 ± 2,1	469 ± 79,1	275 ± 35,8*
28	Pommes	10 ± 2,2	6 ± 1,0*	153 ± 21,3	131 ± 9,0
29	Sahne	1 ± 0,3	3 ± 0,4*	32 ± 4,2	32 ± 2,4
30	Quark	8 ± 1,9	4 ± 0,7*	139 ± 24,0	71 ± 7,8*
31	Zucker	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	12 ± 2,1	10 ± 1,2
32	Trockenobst	0,2 ± 0,2	0,7 ± 0,2	28 ± 14,4	27 ± 7,6

Dies führte zu einer im Durchschnitt aller Tage gleichen Energieaufnahme und Essensmenge bei den beiden Geschlechtern. Der prozentuale Anteil der Süßigkeiten an der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme und Essensmenge war dabei bei den Frauen etwas höher als bei den Männern.

Beim Obst lag die Verzehrsmenge der Frauen signifikant höher und auch die Kalorienaufnahme sowie der Anteil an der täglichen Energieaufnahme und Essensmenge zeigten größere Werte. Parallel dazu fand sich auch eine höhere Verzehrshäufigkeit bei den Frauen (61%) im Gegensatz zu den Männern, die nur an 49% der Tage Obst verzehrten. Im Falle des Obstverzehr bei den Männern, war die dadurch bedingte Kalorienaufnahme fast gleich der der Frauen, was, wegen der geringeren Verzehrstage, jedoch nicht zu einem gleichen durchschnittlichen Anteil an den Gesamtkalorien des Tages führte.

Lebensmittel mit einer signifikant höheren Energieaufnahme und Essensmenge pro Tag bei den Männern waren Streichfette, Fleisch, Fleischwaren, Aufschnitt, Wurstwaren, Soßen, Fisch, Feinkostsalate und Quark. Hier zeigte sich auch eine höhere Verzehrshäufigkeit als bei den Frauen. Die Frauen dagegen verzehrten im Durchschnitt aller Tage signifikant mehr Müsli und Sahne, was sich auch in der höheren Energieaufnahme durch diese Lebensmittel widerspiegelte.

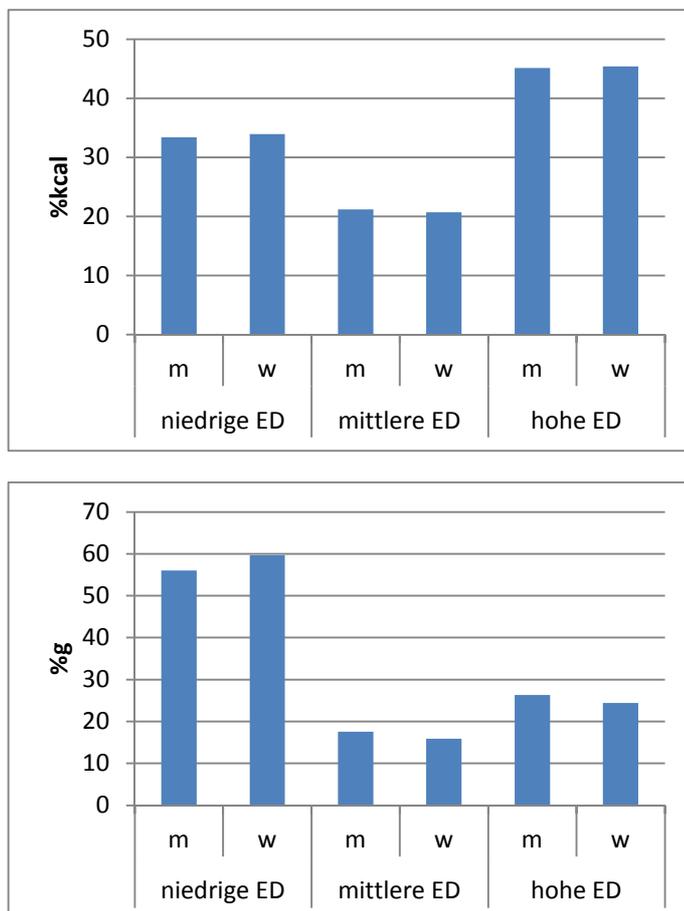
Kein signifikanter Unterschied sowohl in der Energieaufnahme als auch in der Essensmenge konnte festgestellt werden bei Salat und Gemüse, Joghurt, Dessert und Eis, sowie bei Trockenobst und Zucker. Bei den Suppen war die Essensmenge bei den Männern unter Berücksichtigung der Tage, an denen das Lebensmittel tatsächlich verzehrt wurde, signifikant größer, alles andere jedoch ohne Unterschied.

Käse, süße Aufstriche, Aufläufe, Paniertes und Öl aßen die Männer an den Tagen, an denen sie die Lebensmittel verzehrten, in signifikant größeren Mengen. Im Mittel aller Tage fand sich jedoch kein Unterschied zu den Frauen, da die Verzehrshäufigkeit bei den Frauen tendenziell etwas höher war.

Bei der Betrachtung der Verzehrshäufigkeiten sieht man, dass analog zur höheren Energieaufnahme und Essensmenge folgende Lebensmittel von den Männern häufiger als von den Frauen verzehrt wurden: Fleisch und Fleischwaren, Wurst und Wurstwaren, Fastfood, Fisch, Soßen, Feinkostsalate, Eier und Pommes. Streichfette und Quark, sowie Zucker, Paniertes, Suppe und Dessert wurden mit der gleichen Häufigkeit verzehrt wie bei den Frauen. Müsli, Eintopf, Trockenobst und Sahne wurden von den Frauen öfter verzehrt als von den Männern.

Zuletzt wurden die Lebensmittel in Klassen mit niedriger, mittlerer und hoher Energiedichte eingeteilt und der prozentuale Anteil der jeweiligen Klasse im Bezug auf das Geschlecht betrachtet, siehe Abbildung 3.3. Bei den Männern waren Lebensmittel mit niedriger Energiedichte zu 33,4% an der täglichen Energieaufnahme beteiligt, Lebensmittel mit mittlerer Energiedichte zu 21,2% und Lebensmittel mit hoher Energiedichte zu 45,1%, was hiermit den größten Teil darstellte.

Abbildung 3.3: Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der täglichen Energieaufnahme (%kcal) sowie der täglichen Essensmenge (%g) in Abhängigkeit vom Geschlecht (m=Männer, w=Frauen).



Frauen deckten ihre Energieaufnahme des Tages ebenfalls zum größten Teil mit Lebensmitteln hoher Energiedichte ab (45,5%). Die Lebensmittel mit mittlerer Energiedichte nahmen einen Prozentsatz von 20,7% und die Lebensmittel mit niedriger Energiedichte einen Prozentsatz von 33,9 % ein. Dies entsprach dem Prozentsatz der Männer. Es konnte also hier kein Unterschied bezüglich der Energiedichte der verzehrten Lebensmittel bei den Geschlechtern festgestellt werden.

Auch bei der Essensmenge ließ sich im Bezug auf die Energiedichte kein großer Unterschied finden. Hier wurde sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen die größte Menge des täglichen Verzehr von Lebensmitteln mit niedriger Energiedichte abgedeckt (56% bzw. 60%), an zweiter Stelle standen die Lebensmittel mit hoher und an dritter Stelle die Lebensmittel mit mittlerer Energiedichte.

Es lässt sich abschließend zusammenfassen, dass die Männer im Durchschnitt mehr, sowohl im Bezug auf die Menge als auch auf die Kalorienaufnahme, verzehrten als die Frauen. Dies war jedoch nur bedingt an einem Mehrverzehr bestimmter Lebensmittel fest zu machen. Es lag eher an einem im Verhältnis zur höheren Energieaufnahme und Essensmenge größeren Verzehr fast aller Lebensmittel, was sich jedoch bei Grundnahrungsmitteln wie Brot und Kohlenhydrate am eindrucksvollsten darstellte. Lediglich Kuchen und Süßigkeiten aßen die Männer zwar an weniger Tagen als die Frauen, beim Verzehr selbst aber in höheren Mengen. Eine Ausnahme stellte auch das Obst dar, das von den Frauen in größeren Mengen und häufiger verzehrt wurde. Lebensmittel, die von den Männern in größeren Mengen und häufiger verzehrt wurden, waren dagegen Fleisch und Wurst sowie Streichfette.

3.4. Analyse der Daten im Bezug auf das Alter

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt, der im Rahmen dieser Analyse untersucht wurde, war der Unterschied im Essverhalten im Bezug auf das Alter. Hierzu wurden die Teilnehmer in zwei Altersgruppen unterteilt, wobei als Trennlinie der Altersdurchschnitt aller Teilnehmer von 42 Jahren verwendet wurde. Die Gruppe der Jüngeren beinhaltete damit 41 Personen, die Gruppe der Älteren 59 Personen. Die Verteilung von Männern und Frauen ist dabei relativ gleichmäßig.

Die Daten im Bezug auf den allgemeinen Verzehr sind in Tabelle 3.1 zu sehen. Insgesamt nahmen die Personen unter 42 Jahren signifikant weniger Kalorien pro Tag zu sich als die älteren Personen. Dies waren 1699 kcal in der jüngeren Altersgruppe und 1829 kcal in der Gruppe mit den älteren Teilnehmern. Auch bei der Essensmenge ließ sich ein signifikanter Unterschied bemerken. Die durchschnittliche Essensmenge der Jüngeren betrug 996 g, während die der Älteren um etwa 130 g höher war. Bei den Getränken nahm die jüngere Altersgruppe, im Gegensatz zu den festen Nahrungsmitteln, etwas mehr Energie zu sich als die andere Gruppe. In der Summe blieb jedoch die Kalorienzufuhr bei den Älteren höher.

Die genaue Analyse unter Berücksichtigung der Lebensmittel ist aus den Tabellen 3.14 bis 3.16 ersichtlich. Die höhere tägliche Energieaufnahme der Älteren kam unter anderem durch die größere Kalorienaufnahme durch Brot zustande. Auch die Essensmenge von Brot war hier signifikant höher als bei den Jüngeren bei einer ebenfalls etwas höheren Verzehrshäufigkeit.

Im Verzehr von Kohlenhydratbeilagen konnte kein Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen erkannt werden.

Beim Verzehr von Gebäck und Kuchen ließ sich ebenfalls kein großer Unterschied feststellen, außer, dass bei der Gruppe mit den älteren Personen diese Lebensmittelgruppe öfter verzehrt wurde als bei den Jüngeren, was zu einer signifikant höheren Energieaufnahme im Durchschnitt aller Tage führte.

Bei den Süßigkeiten verhielt es sich ähnlich. Bei einer tendenziell etwas höheren Verzehrshäufigkeit bei den Älteren blieb die Energieaufnahme und Essensmenge annähernd

gleich und auch bei den prozentualen Anteilen am Gesamtverzehr des Tages ließ sich kein Unterschied feststellen.

Ein anderes Ergebnis lieferte die Analyse von Obst. Hier war zu beobachten, dass die älteren Teilnehmer signifikant mehr Obst verspeisten als die Jüngeren, sowohl im Bezug auf die absolute Essensmenge und Energieaufnahme als auch auf die Verzehrshäufigkeit. Obwohl Obst eine Lebensmittelgruppe mit einem geringen Energiegehalt darstellt, wurde auch mehr von der Gesamtenergie des Tages damit abgedeckt als bei den Jüngeren.

Ein ebenfalls signifikant größerer Verzehr von Seiten der Älteren fand sich bei Streichfetten, Suppen und süßen Aufstrichen.

Bei Soßen, Eis und Quark hingegen waren die Älteren zurückhaltender als die Jüngeren. Hier war die Menge des Verzehrs und die zugeführte Energiemenge signifikant niedriger und bei Soße und Eis auch die Verzehrshäufigkeit niedriger. Quark dagegen wurde genauso häufig verzehrt wie bei den Jüngeren.

Bei Fastfood und Pommes war die Verzehrshäufigkeit bei den Älteren sehr viel geringer, sodass eine im Durchschnitt aller Tage geringere Energieaufnahme resultierte, obwohl die Energieaufnahme und Essensmenge an den Tagen, an denen tatsächlich Fastfood oder Pommes verzehrt wurden, gleich der der Jüngeren war.

Aufschnitt wurde von den Älteren an den Tagen mit tatsächlichem Verzehr nicht in signifikant größeren Mengen verspeist als von den Jüngeren. Durch die signifikant höhere Verzehrshäufigkeit aber resultierte eine höhere Energieaufnahme und Essensmenge im Mittel aller Tage.

Bei den Wurstwaren wurde die höhere Verzehrshäufigkeit in der Gruppe der Älteren durch die geringere tatsächliche Verzehrsmenge kompensiert, sodass letztlich keine Veränderung in der Kalorienaufnahme zu finden war.

Beim Müsli verhielt es sich genau umgekehrt. Bedingt durch eine geringere Verzehrsmenge, aber eine signifikant höhere Essensmenge, blieb die Kalorienzufuhr durch Müsli gleich.

Bei Salat und Gemüse wurden zwar signifikant größere Mengen verzehrt, was aber nur geringe Auswirkungen auf die Energieaufnahme zeigte.

Sahne und Zucker wurden ebenfalls häufiger, dafür jedoch in einer signifikant geringeren Menge verspeist, was zur Folge hatte, dass die dadurch bedingte insgesamt gemittelte Energieaufnahme keinen signifikanten Unterschied aufwies.

Kein Unterschied in der Nahrungsaufnahme fand sich bei Fleisch und Fleischwaren, Joghurt, Dessert, Fisch, Auflauf, Paniertem, Öl und Eiern.

Analog zur Auswertung der Unterschiede im Bezug auf das Geschlecht zeigte sich auch hier bei den prozentualen Anteilen der Lebensmittel mit niedriger, mittlerer und hoher Energiedichte an der täglichen Energieaufnahme und Essensmenge kein Unterschied, siehe Abbildung 3.4.

Tabelle 3.14: Prozentualer Anteil der einzelnen Lebensmittelgruppen an der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme und Essensmenge sowie die Verzehrhäufigkeit in Abhängigkeit vom Lebensalter.

	Alter	%kcal		%g		%Verzehrtage	
		≤42	>42	≤42	>42	≤42	>42
1	Brot	16,6	18,4	12,2	13,1	89,9	96,5
2	Gebäck/Kuchen	14,0	15,2	8,1	8,0	53,1	61,5
3	Kohlenhydrate	9,2	8,5	12,6	11,4	61,5	63,9
4	Süßigkeiten	5,6	5,3	2,0	1,8	41,1	44,6
5	Obst	3,5	5,2	9,2	13,7	46,3	64,3
6	Käse	4,4	4,4	2,4	2,2	48,4	48,8
7	Streichfette	3,1	4,7	0,8	1,1	52,3	70,7
8	Fleisch	4,7	3,6	4,9	3,8	31,9	28,0
9	Wurstwaren	3,8	3,7	2,2	2,0	18,1	21,9
10	Müsli	3,8	3,6	1,9	1,9	27,5	24,5
11	Salat/Gemüse	3,5	3,5	12,8	13,3	71,3	75,9
12	Aufschnitt	2,2	3,3	1,3	1,7	27,7	40,4
13	Fastfood	4,4	1,6	3,2	1,3	11,8	5,4
14	Joghurt	2,1	2,2	4,6	4,7	24,9	29,8
15	Süße Aufstriche	1,9	2,4	1,0	1,3	48,3	61,1
16	Soße	2,6	1,4	3,6	2,0	40,8	31,2
17	Fleischwaren	1,7	2,0	2,1	2,2	27,5	30,6
18	Suppe	1,1	1,8	3,5	5,3	15,2	19,2
19	Dessert	1,5	1,5	1,7	1,7	10,3	12,0
20	Fisch	1,3	1,3	1,5	1,5	11,8	13,7
21	Auflauf	1,5	1,0	1,6	1,2	5,2	4,6
22	Paniertes	1,2	0,9	1,0	0,8	6,1	5,7
23	Öl	1,2	0,9	0,2	0,2	14,1	12,5
24	Eier	1,1	0,9	1,3	0,9	16,2	13,1
25	Eis	1,0	0,6	1,0	0,5	8,4	6,5
26	Feinkostsalate	0,7	0,7	0,5	0,5	4,2	5,0
27	Eintopf	0,5	0,5	0,8	0,9	3,3	2,8
28	Pommes	0,8	0,3	1,1	0,4	7,7	3,4
29	Sahne	0,3	0,4	0,2	0,2	5,4	9,2
30	Quark	0,5	0,2	0,8	0,3	5,9	5,4
31	Zucker	0,1	0,1	0,1	0,0	3,7	5,6
32	Trockenobst	0,1	0,1	0,1	0,0	2,6	1,7

Tabelle 3.15: Energieaufnahme pro Tag in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Bei den Werten für alle Tage liegen der Berechnung 1400 Ernährungstage zu Grunde.

In der Spalte "tatsächlich verzehrt" sind nur die Tage berücksichtigt, an denen das jeweilige Lebensmittelauch tatsächlich verzehrt wurde

(*= $p < 0.05$ im Vergleich zu den Personen unter 42 J.).

	Alter	alle Tage		tatsächlich verzehrt	
		kcal		kcal	
		≤42	>42	≤42	>42
1	Brot	282 ± 8,4	336 ± 6,7*	314 ± 8,2	348 ± 6,5*
2	Gebäck/Kuchen	238 ± 12,5	277 ± 11,0*	448 ± 15,6	451 ± 12,8
3	Kohlenhydrate	156 ± 10,6	155 ± 6,9	254 ± 15,1	143 ± 8,7
4	Süßigkeiten	94 ± 7,1	97 ± 5,6	229 ± 13,1	217 ± 9,4
5	Obst	60 ± 3,5	94 ± 3,8*	129 ± 4,8	147 ± 4,5*
6	Käse	75 ± 4,8	80 ± 4,3	155 ± 7,3	164 ± 6,5
7	Streichfette	53 ± 3,4	85 ± 3,6*	101 ± 5,1	121 ± 4,3*
8	Fleisch	79 ± 6,4	65 ± 4,6	249 ± 13,3	233 ± 9,8
9	Wurstwaren	64 ± 6,8	69 ± 6,3	355 ± 20,8	313 ± 19,9
10	Müsli	64 ± 6,1	66 ± 4,8	234 ± 15,6	268 ± 10,7
11	Salat/Gemüse	60 ± 3,5	64 ± 2,8	85 ± 4,3	84 ± 3,3
12	Aufschnitt	37 ± 4,0	60 ± 3,7*	132 ± 11,2	148 ± 6,7
13	Fastfood	75 ± 10,3	30 ± 5,0*	630 ± 49,3	543 ± 49,4
14	Joghurt	36 ± 3,2	41 ± 2,7	145 ± 7,5	137 ± 5,2
15	Süße Aufstriche	32 ± 2,1	43 ± 1,8*	67 ± 3,1	71 ± 2,2
16	Soße	44 ± 4,7	26 ± 2,3*	108 ± 10,1	83 ± 5,9*
17	Fleischwaren	29 ± 3,3	36 ± 3,0	104 ± 9,8	117 ± 7,6
18	Suppe	19 ± 2,4	33 ± 3,3*	126 ± 9,3	169 ± 12,3*
19	Dessert	25 ± 3,9	27 ± 3,2	243 ± 24,1	229 ± 1,5
20	Fisch	22 ± 3,2	24 ± 2,6	183 ± 16,6	173 ± 11,8
21	Auflauf	25 ± 5,2	19 ± 3,7	472 ± 55,0	409 ± 1,0
22	Paniertes	20 ± 3,8	17 ± 2,6	332 ± 32,1	294 ± 20,4
23	Öl	20 ± 2,9	16 ± 1,9	143 ± 14,7	130 ± 9,2
24	Eier	19 ± 2,1	16 ± 1,7	118 ± 6,4	126 ± 6,7
25	Eis	17 ± 2,6	10 ± 1,5*	205 ± 13,8	158 ± 9,2*
26	Feinkostsalate	12 ± 2,6	14 ± 2,6	278 ± 28,4	273 ± 32,4
27	Eintopf	8 ± 2,3	10 ± 2,5	247 ± 44,1	354 ± 53,8
28	Pommes	14 ± 2,5	6 ± 1,2*	179 ± 19,1	171 ± 15,7*
29	Sahne	6 ± 1,2	8 ± 1,0	106 ± 12,8	83 ± 6,7
30	Quark	9 ± 2,0	3 ± 0,6*	153 ± 22,7	60 ± 7,1*
31	Zucker	2 ± 0,6	2 ± 0,3	58 ± 10,3	35 ± 3,4*
32	Trockenobst	2 ± 0,5	1 ± 0,6	63 ± 11,0	75 ± 33,2

Tabelle 3.16: Essensmenge pro Tag in Abhängigkeit vom Alter.

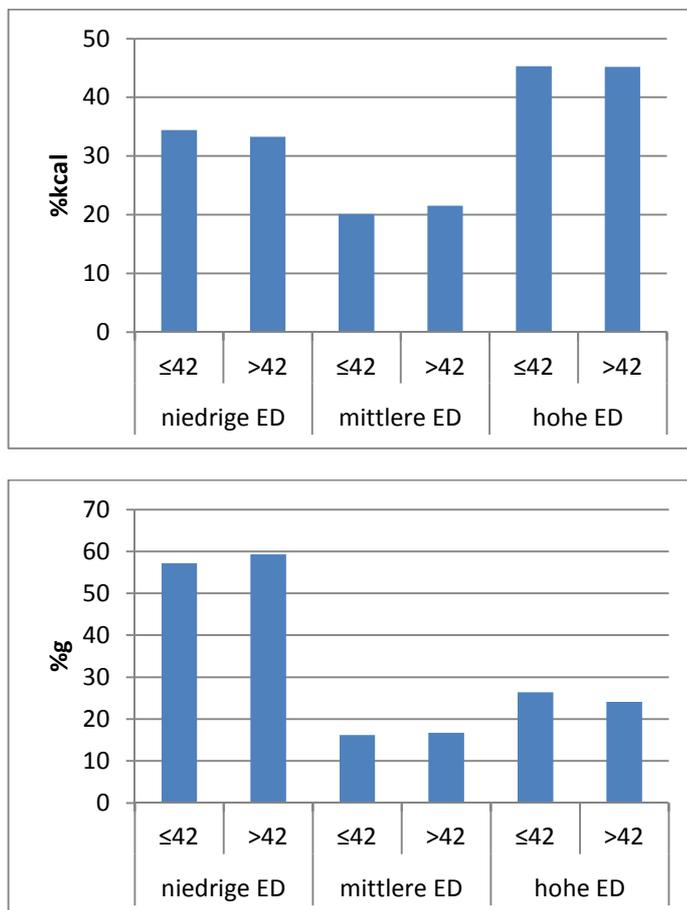
Bei den Werten für alle Tage liegen der Berechnung 1400 Ernährungstage zu Grunde.

In der Spalte "tatsächlich verzehrt" sind nur die Tage berücksichtigt, an denen das jeweilige Lebensmittel auch tatsächlich verzehrt wurde

(*= $p < 0.05$ im Vergleich zu den Personen unter 42 J.).

	Alter	alle Tage		tatsächlich verzehrt	
		g		g	
		≤42	>42	≤42	>42
1	Brot	122 ± 3,5	148 ± 2,9*	135 ± 3,3	154 ± 2,8*
2	Gebäck/Kuchen	80 ± 4,5	91 ± 3,8	151 ± 5,9	147 ± 4,7
3	Kohlenhydrate	126 ± 5,8	129 ± 5,3	205 ± 6,5	202 ± 6,3
4	Süßigkeiten	20 ± 1,6	20 ± 1,1	48 ± 3,0	45 ± 1,9
5	Obst	92 ± 5,2	155 ± 6,4*	198 ± 6,9	241 ± 7,7*
6	Käse	24 ± 1,6	25 ± 1,3	50 ± 2,5	51 ± 2,0
7	Streichfette	7 ± 0,5	12 ± 0,5*	14 ± 0,7	17 ± 0,6*
8	Fleisch	49 ± 3,8	43 ± 2,9	153 ± 7,4	153 ± 6,2
9	Wurstwaren	22 ± 2,3	22 ± 1,8	122 ± 7,2	101 ± 4,9*
10	Müsli	19 ± 1,7	21 ± 1,7	67 ± 4,3	87 ± 4,5*
11	Salat/Gemüse	128 ± 5,7	150 ± 5,2*	179 ± 6,5	197 ± 5,6*
12	Aufschnitt	13 ± 1,4	20 ± 1,2*	45 ± 4,1	49 ± 2,3
13	Fastfood	31 ± 4,2	15 ± 2,5*	265 ± 18,7	267 ± 25,2
14	Joghurt	46 ± 4,0	53 ± 3,3	183 ± 8,9	177 ± 5,6
15	Süße Aufstriche	10 ± 0,6	15 ± 0,6*	20 ± 1,0	25 ± 0,8*
16	Soße	36 ± 2,7	23 ± 1,8*	89 ± 4,9	73 ± 4,3*
17	Fleischwaren	21 ± 2,1	25 ± 2,0	176 ± 5,9	80 ± 4,8
18	Suppe	35 ± 3,8	60 ± 5,1*	229 ± 11,5	313 ± 14,8*
19	Dessert	17 ± 2,4	20 ± 2,3	161 ± 11,8	165 ± 11,4
20	Fisch	15 ± 2,1	17 ± 1,8	126 ± 10,1	123 ± 7,5
21	Auflauf	16 ± 3,4	13 ± 2,6	300 ± 38,7	289 ± 32,0
22	Paniertes	9 ± 1,7	9 ± 1,3	156 ± 12,5	150 ± 9,0
23	Öl	2 ± 0,3	1,8 ± 0,2	16 ± 1,7	15 ± 1,0
24	Eier	12 ± 1,5	10 ± 1,0	77 ± 5,8	78 ± 3,8
25	Eis	10 ± 1,5	6 ± 0,8*	116 ± 7,6	88 ± 5,7*
26	Feinkostsalate	5 ± 1,0	6 ± 1,2	110 ± 12,1	118 ± 17,7
27	Eintopf	8 ± 2,2	10 ± 2,5	253 ± 36,2	360 ± 53,8
28	Pommes	11 ± 2,0	5 ± 1,0*	142 ± 15,3	137 ± 12,6
29	Sahne	2 ± 0,4	3 ± 0,4	39 ± 4,8	29 ± 2,2
30	Quark	8 ± 1,7	3 ± 0,7*	135 ± 18,0	62 ± 8,7*
31	Zucker	1 ± 0,1	0,5 ± 0,1	15 ± 2,5	9 ± 0,9*
32	Trockenobst	1 ± 0,2	0,5 ± 0,3	25 ± 4,6	29 ± 13,3

Abbildung 3.4: Prozentualer Anteil der Lebensmittel mit niedriger ($\leq 1,5$ kcal/g), mittlerer (1,6-2,4 kcal/g) und hoher ($\geq 2,5$ kcal/g) Energiedichte an der täglichen Energieaufnahme (%kcal) sowie der täglichen Essensmenge (%g) in Abhängigkeit vom Alter.



Zusammenfassend lässt sich bemerken, dass der Unterschied zwischen den Altersgruppen nicht so gravierend war wie zwischen den Geschlechtern. Tendenziell ließ sich aber erkennen, dass die Älteren mehr Brot, Süßes und Obst verzehrten als die Jüngeren. Beim Verzehr der Grundnahrungsmittel wie Kohlenhydratbeilagen ließen sich dagegen keine Differenzen erkennen.

3.5. Beziehung zwischen Energiedichte, Essensmenge und Energieaufnahme

Ein wichtiger Parameter bei der Analyse des Essverhaltens ist der Energiegehalt der Lebensmittel im Bezug auf die Essensmenge. Die Messgröße hierzu ist die Energiedichte, welche aus der Division der Energie in Kilokalorien und der Menge in Gramm berechnet wird. Es wurde untersucht, ob mit steigender Energiedichte der verzehrten Lebensmittel die Essensmenge sank. Diese Annahme wurde bestätigt und beobachtet, dass eine durch die größere Energiedichte der Lebensmittel verursachte höhere Kalorienaufnahme durch eine geringere Essensmenge teilweise kompensiert wurde. Die Energieaufnahme stieg jedoch trotz der geringeren Essensmenge an. Außerdem wurden die Lebensmittel dargestellt, die für die zunehmende Energiedichte und für die Reduktion der Essensmenge verantwortlich waren.

Hierzu wurden die 14 Verzehrstage in eine Reihung nach der steigenden durchschnittlichen Energiedichte der täglich verzehrten Lebensmittel gebracht. Daraufhin wurde die Verzehrsmenge und Kalorienaufnahme des ganzen Tages sowie der einzelnen Mahlzeiten analysiert.

3.5.1 Ganzer Tag

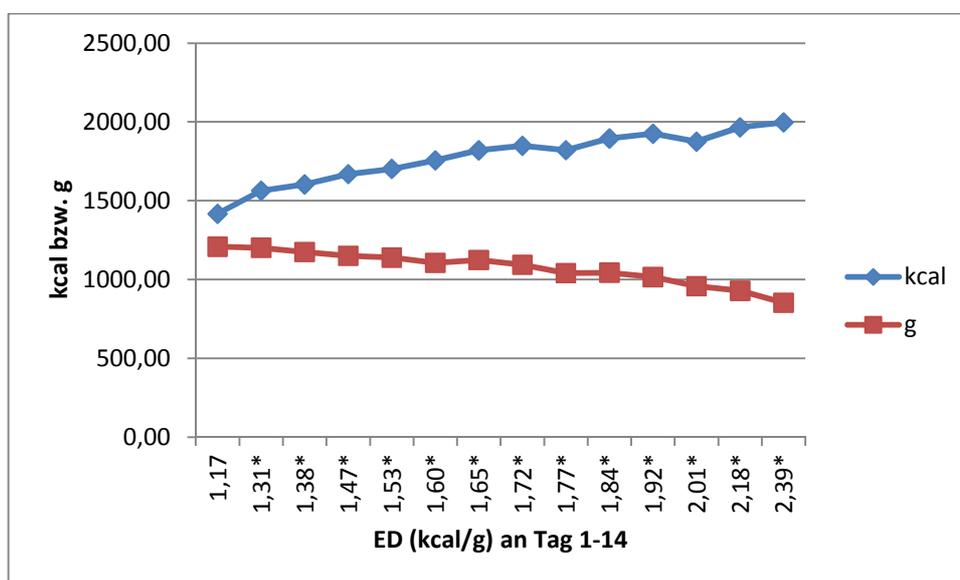
Die tägliche Energiedichte lag in einem Bereich zwischen $1,17 \pm 0,02$ kcal/g als Mittelwert der Verzehrtage mit der intraindividuell jeweils geringsten Energiedichte und $2,39 \pm 0,06$ kcal/g mit der höchsten Energiedichte (Abbildung 3.5). Die Nahrungsmenge sank invers zur steigenden Energiedichte von durchschnittlich 1209 ± 40 g am Tag mit der geringsten Energiedichte der verzehrten Lebensmittel auf im Mittel 853 ± 34 g am Tag mit der höchsten Energiedichte. Die zugeführte Energiemenge stieg jedoch, trotz des Rückgangs der Nahrungsmenge, von 1417 ± 53 kcal auf 1997 ± 76 kcal kontinuierlich an und wurde somit durch die geringere Essensmenge nur teilweise kompensiert. Dabei bleibt zu bemerken, dass mit steigender Energiedichte zuerst die Energieaufnahme signifikant erhöhte Werte zeigte, während sich die Essensmenge erst bei höheren Energiedichten signifikant verringerte.

Die Ergebnisse im Bezug auf die Nahrungsmenge der einzelnen Lebensmittelgruppen sind in den Tabellen 3.17 und 3.18 dargestellt. Signifikante Veränderungen der Essensmenge ließen sich bei nur 10 Lebensmittelgruppen erkennen. Eine signifikante Steigerung zeigten Brot, Fastfood, Kuchen, Käse und Süßigkeiten. Joghurt, Obst, Salat/Gemüse und Suppe verzeichneten dagegen einen signifikanten Abfall der Nahrungsmenge.

Am Tag mit der niedrigsten durchschnittlichen Energiedichte von $1,17$ kcal/g bestand fast die Hälfte der Nahrungsmenge aus den drei Nahrungsmittelgruppen Obst, Salat/Gemüse und Kohlenhydratbeilagen. Suppe und Brot nahmen einen Anteil von jeweils knapp 10% ein. Mit etwas Abstand folgten Joghurt, Fleisch und Kuchen. Am Tag mit der höchsten Energiedichte ($2,39$ kcal/g) war dagegen Brot das Lebensmittel, das den größten Anteil an der Verzehrsmenge lieferte (15,3%). Die zweitwichtigste Nahrungsmittelgruppe stellte

Gebäck/Kuchen mit 10,4% der Essensmenge dar. Kohlenhydratbeilagen, Salat/Gemüse und Obst verfügten als niedrigenergetische Lebensmittel immer noch über einen Anteil von insgesamt etwa 20%.

Abbildung 3.5: Energiedichte (ED), Energiegehalt (kcal) und Essensmenge (g) der täglich verzehrten Lebensmittel. Die Reihenfolge der Tage entspricht der intraindividuellen Reihung der Tage gemäß der durchschnittlichen ED der täglich verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte, $*=p<0,05$ im Vergleich zu Tag 1, SEM sind Tabelle 3.17 zu entnehmen).



Die Werte der tatsächlichen Verzehrsmengen sind in Tabelle 3.19 dargestellt. Ein signifikanter Anstieg ließ sich hier bei Brot und Kuchen beobachten, sowie an zwei Tagen bei Süßigkeiten. Bei Obst, Salat und jeweils an einem Tag bei Joghurt und Suppe zeigte sich ein signifikanter Abfall der tatsächlich verzehrten Menge.

Bei den prozentualen Verzehrshäufigkeiten der Lebensmittelgruppen (Tabelle 3.20) ließen sich ähnliche Tendenzen erkennen. Eine Zunahme der Verzehrshäufigkeit zeigte sich bei Kuchen, Fastfood, Wurstwaren, Aufschnitt und Süßigkeiten. Tendenziell weniger häufig wurden dagegen Fleisch, Joghurt, Kohlenhydratbeilagen, Obst und Salat/Gemüse verzehrt.

Die Anteile der Lebensmittel an der täglichen Energieaufnahme zeigen die Tabellen 3.21 und 3.22. Ein signifikanter Anstieg der Energieaufnahme ließ sich bei Brot, Fastfood und Kuchen, sowie an zwei Tagen bei Käse und an einem Tag bei Süßigkeiten darstellen. Mit steigender Energiedichte sank dagegen die Energieaufnahme durch Obst und Suppe, sowie Joghurt und Salat signifikant.

Tabelle 3.17: Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrtage. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Aufläufe	7,8	5,5	33,9	24,7	8,5	13,1	4,7	14,1	13,9	14,5	16,1	21,3	9,1
2 Brot	108,2	115,4	124,1	135,8	130,2	142,7*	135,4	139,1*	135,7	145,2*	152,6*	150,4*	151,2*
3 Desserts	21,9	13,1	33,5	14,0	30,4	19,5	18,9	12,7	26,9	13,1	14,4	16,7	10,8
4 Eier	9,8	12,8	13,6	9,1	11,9	11,5	7,3	8,2	13,4	10,0	7,4	12,9	11,0
5 Eintopf	23,7	9,5	6,98	11,76	8,3	8,53	13,66	5,14	9,4	4	6,5	3,4	9,54
6 Eis	1,9	5,3	10,1	8,1	9,5	2,7	8,8	11,6	10,3	10,5	6,3	6,2	5,1
7 Fastfood	2,2	18,5	10,2	11,1	8,9	15,5	16,4	28,6	24,2	22,6	35,9*	32,4	35,4*
8 Feinkostsalate	4,9	6,5	0,1	4,5	8,7	4,7	7,3	10,0	4,0	3,0	12,3	4,0	1,3
9 Fisch	17,3	13,4	16,2	26,4	30,5	22,7	15,8	12,0	15,8	17,7	14,3	7,7	7,1
10 Fleisch/Tofu	58,3	58,4	39,7	57,1	78,6	43,7	43,5	36,3	46,0	29,8	43,8	32,1	44,0
11 Gebäck/Kuchen	37,5	46,9	60,8	72,5*	76,1*	78,4*	105,2*	103,3*	93,9*	114,2*	108,2*	94,7*	112,8*
12 Joghurt/Fruchtquark	77,8	81,5	60,9	64,6	65,2	45,7	57,1	47,2	47,3	38,5	34,0*	26,3*	30,2*
13 Käse	15,7	15,6	20,8	25,9	26,0	31,0	24,8	29,8*	18,6	30,1	25,5	31,8*	20,3
14 Kohlenhydrat-Beilagen	155,9	159,3	151,2	139,1	131,2	128,1	130,6	127,3	118,3	120,5	124,8	109,2	112,3
15 Wurstwaren	17,9	17,3	13,6	16,4	9,8	18,5	12,5	29,3	18,1	30,1	26,2	38,5	28,3
16 Süße Aufstriche	11,1	12,7	12,3	12,8	10,6	13,4	12,8	10,7	12,4	15,4	13,5	15,4	15,1
17 Müsli	21,2	19,9	19,8	20,6	21,8	16,7	24,7	19,1	21,9	24,0	18,9	17,9	17,1
18 Obst/Kompott	191,9	178,0	148,1	162,9	168,9	146,2	155,7	143,0	115,3*	108,0*	85,4*	84,2*	70,2*
19 Öl	1,1	1,5	1,1	1,2	3,2	1,5	1,1	1,7	2,7	2,1	1,7	2,4	3,5
20 Paniertes	13,3	5,3	8,6	3,4	3,4	5,9	15,6	8,2	11,9	7,0	10,2	10,2	11,5
21 Pommes/Kroketten	10,1	6,7	7,3	1,2	4,1	5,5	9,1	10,4	10,7	9,7	1,7	7,7	14,5
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	4,3	7,1	6,3	8,5	5,8	6,3	7,0	6,4	3,5	1,6	9,5	3,1	3,5
23 Sahne/Sauerrahm	1,7	1,9	1,3	1,1	5,0	2,0	4,1	1,8	1,5	4,3	3,6	2,2	2,2
24 Salat/Gemüse	204,0	177,9	193,6	161,4	158,3	172,3	136,8*	134,7*	127,3*	127,9*	115,8*	91,9*	84,3*
25 Fleischwaren	17,8	25,7	27,9	31,2	15,0	25,8	31,7	28,2	26,8	25,7	17,8	21,1	10,4
26 Soße	23,1	30,8	37,9	36,3	20,7	34,8	29,8	29,3	28,6	25,6	24,7	28,3	28,3
27 Streichfette(alle)	7,8	9,1	9,0	9,4	8,4	10,6	10,7	9,8	12,4	11,3	11,5	10,9	12,3
28 Suppe	117,6	117,8	77,8	49,0*	47,3*	40,6*	47,3*	35,8*	33,3*	37,4*	32,4*	33,8*	14,5*
29 Süßigkeiten	12,0	16,2	14,4	17,9	14,8	17,3	17,5	20,3	20,1	20,5	24,6	25,2	30,1*
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,9	0,2	2,6	0,3	0,2	0,8	0,6	0,0	0,2	0,6	1,1
31 Aufschnitt	11,0	12,0	13,3	13,2	15,5	20,2	17,2	18,3	16,7	19,0	15,5	15,5	21,9
32 Zucker	0,7	0,3	0,4	0,1	0,6	0,2	0,7	1,3	0,3	0,8	0,7	0,5	0,3
Energiedichte (kcal/g)	1,17 ± 0,02	1,31 ± 0,02*	1,39 ± 0,02*	1,47 ± 0,02*	1,53 ± 0,03*	1,60 ± 0,03*	1,65 ± 0,03*	1,72 ± 0,03*	1,77 ± 0,03*	1,84 ± 0,03*	1,92 ± 0,03*	2,01 ± 0,03*	2,18 ± 0,04*
kcal	1417 ± 53	1564 ± 58	1604 ± 50	1669 ± 51*	1702 ± 54*	1756 ± 58*	1820 ± 48*	1849 ± 63*	1821 ± 58*	1895 ± 65*	1925 ± 60*	1875 ± 55*	1966 ± 54*
g	1209 ± 40	1202 ± 40	1175 ± 36	1151 ± 35	1140 ± 38	1106 ± 36	1124 ± 33	1094 ± 39	1041 ± 33*	1044 ± 36*	1016 ± 32*	958 ± 32*	929 ± 30*

Tabelle 3.18: Prozentuale Verzehrmenge (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Aufläufe	0,6	0,5	2,7	2,0	0,7	1,1	0,4	1,2	1,2	1,3	1,4	2,0	0,9
2 Brot	9,0	9,6	10,0	11,1	10,6	11,9	11,1	11,5	11,7	12,6	13,0	13,8	14,1
3 Desserts	1,8	1,1	2,7	1,1	2,5	1,6	1,5	1,1	2,3	1,1	1,2	1,5	1,0
4 Eier	0,8	1,1	1,1	0,7	1,0	1,0	0,6	0,7	1,2	0,9	0,6	1,2	1,0
5 Eintopf	2,0	0,8	0,6	1,0	0,7	0,7	1,1	0,4	0,8	0,3	0,6	0,3	0,9
6 Eis	0,2	0,4	0,8	0,7	0,8	0,2	0,7	1,0	0,9	0,9	0,5	0,6	0,5
7 Fastfood	0,2	1,5	0,8	0,9	0,7	1,3	1,3	2,4	2,1	2,0	3,1	3,0	3,3
8 Feinkostsalate	0,4	0,5	0,0	0,4	0,7	0,4	0,6	0,8	0,3	0,3	1,0	0,4	0,1
9 Fisch	1,4	1,1	1,3	2,2	2,5	1,9	1,3	1,0	1,4	1,5	1,2	0,7	0,7
10 Fleisch/Tofu	4,8	4,9	3,2	4,6	6,4	3,6	3,6	3,0	4,0	2,6	3,7	2,9	4,1
11 Gebäck/Kuchen	3,1	3,9	4,9	5,9	6,2	6,5	8,6	8,6	8,1	9,9	9,2	8,7	10,5
12 Joghurt/Fruchtquark	6,4	6,8	4,9	5,3	5,3	3,8	4,7	3,9	4,1	3,3	2,9	2,4	2,8
13 Käse	1,3	1,3	1,7	2,1	2,1	2,6	2,0	2,5	1,6	2,6	2,2	2,9	1,9
14 Kohlenhydrat-Beilagen	12,9	13,3	12,2	11,3	10,7	10,7	10,7	10,5	10,2	10,4	10,6	10,0	10,5
15 Wurstwaren	1,5	1,4	1,1	1,3	0,8	1,5	1,0	2,4	1,6	2,6	2,2	3,5	2,6
16 Süße Aufstriche	0,9	1,1	1,0	1,0	0,9	1,1	1,0	0,9	1,1	1,3	1,1	1,4	1,4
17 Müsli	1,8	1,7	1,6	1,7	1,8	1,4	2,0	1,6	1,9	2,1	1,6	1,6	1,6
18 Obst/Kompott	15,9	14,8	11,9	13,3	13,8	12,2	12,8	11,8	10,0*	9,3	7,3	7,7	6,6
19 Öl	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3
20 Paniertes	1,1	0,4	0,7	0,3	0,3	0,5	1,3	0,7	1,0	0,6	0,9	0,9	1,1
21 Pommes/Kroketten	0,8	0,6	0,6	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	0,9	0,8	0,1	0,7	1,4
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,4	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,3	0,1	0,8	0,3	0,3
23 Sahne/Sauerrahm	0,1	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	0,3	0,1	0,1	0,4	0,3	0,2	0,2
24 Salat/Gemüse	16,9	14,8	15,6	13,1	12,9	14,4	11,2	11,2	11,0	11,1	9,8	8,4	7,9
25 Fleischwaren	1,5	2,1	2,2	2,5	1,2	2,1	2,6	2,3	2,3	2,2	1,5	1,9	1,0
26 Soße	1,9	2,6	3,1	3,0	1,7	2,9	2,4	2,4	2,5	2,2	2,1	2,6	2,6
27 Streichfette(alle)	0,6	0,8	0,7	0,8	0,7	0,9	0,9	0,8	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1
28 Suppe	9,7	9,8	6,3	4,0	3,9	3,4	3,9	3,0	2,9	3,2	2,8	3,1	1,4
29 Süßigkeiten	1,0	1,4	1,2	1,5	1,2	1,4	1,4	1,7	1,7	1,8	2,1	2,3	2,8
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
31 Aufschnitt	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	1,7	1,4	1,5	1,4	1,6	1,3	1,4	2,0
32 Zucker	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Energiedichte (kcal/g)	1,17 ± 0,02	1,31 ± 0,02*	1,39 ± 0,02*	1,47 ± 0,02*	1,53 ± 0,03*	1,60 ± 0,03*	1,65 ± 0,03*	1,72 ± 0,03*	1,77 ± 0,03*	1,84 ± 0,03*	1,92 ± 0,03*	2,01 ± 0,03*	2,18 ± 0,04*

Die Gesamtenergieaufnahme verzeichnete dennoch ein Plus. Die Veränderungen in der Energieaufnahme wurden somit durch signifikante Veränderungen von nur 9 Lebensmittelgruppen bestimmt.

Zusammenfassend ließ sich zeigen, dass trotz einer niedrigen Ganztagesenergie-dichte Lebensmittel mit hoher Energiedichte eine Rolle beim Verzehr spielten, jedoch in niedrigerer Verzehrsmenge als an Tagen mit hoher Gesamtenergie-dichte. Obst trug trotz seiner niedrigen Energiedichte zu einem großen Teil der Energieaufnahme bei, da es in hohen Mengen verzehrt wurde. Der Verzehr von und die Energiezufuhr durch Grundnahrungsmittel wie Kohlenhydrate und Fleisch blieb in etwa auf gleichem Niveau. Für die höhere Energiedichte und somit auch höhere Energiezufuhr war vor allem ein höherer Verzehr von energiereichen Lebensmitteln wie Fastfood, Wurstwaren und Käse verantwortlich. Durch eine Reduktion der Essensmenge konnte die höhere Energiezufuhr nicht kompensiert werden, wie oben beschrieben.

Tabelle 3.19: Tatsächliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Aufläufe	391,0	275,0	376,8	353,1	211,5	327,0	235,0	470,0	232,2	180,9	402,5	304,9	151,8
2 Brot	120,3	132,6	136,4	144,5	141,5	153,5*	145,5	143,4	141,3	151,2*	159,0*	156,7*	155,9*
3 Desserts	168,1	109,3	223,2	139,5	168,6	162,2	171,4	126,9	224,4	163,8	130,5	152,1	135,3
4 Eier	140,0	85,1	75,4	60,9	74,1	88,5	66,4	62,9	74,3	66,5	74,0	80,3	73,6
5 Eintopf	791,3	475,0	232,7	294,0	276,7	213,3	273,2	171,3	313,3	400,0	325,0	170,0	318,0
6 Eis	63,3	75,0	126,3	115,1	105,6	67,5	110,1	105,3	103,4	116,4	105,0	77,9	102,0
7 Fastfood	110,0	205,4	146,0	185,3	178,0	258,5	234,4	357,6	345,0	323,1	299,4	324,0	252,8
8 Feinkostsalate	243,0	215,3	14,0	75,2	145,0	94,4	146,4	100,0	100,3	99,7	153,5	67,0	65,0
9 Fisch	123,3	122,0	124,4	146,8	145,2	133,4	121,3	109,1	131,4	103,9	159,0	76,5	101,3
10 Fleisch/Tofu	142,3	162,1	136,8	184,3	191,7	156,1	173,9	139,7	139,3	135,5	136,8	139,6	151,7
11 Gebäck/Kuchen	89,3	114,4	141,3	151,1*	133,5*	137,6*	154,6*	166,5*	136,0*	187,2*	169,0*	133,4*	173,5*
12 Joghurt/Fruchtquark	210,2	189,4	184,5	184,5	197,6	207,6	184,3	174,9	168,8	167,3	154,3	131,5*	144,0
13 Käse	39,2	43,3	45,1	49,7	57,8	56,3	48,5	55,1	42,2	54,7	47,2	55,8	47,1
14 Kohlenhydrat-Beilagen	222,7	212,5	219,2	188,0	184,8	206,6	194,9	202,1	193,9	200,8	218,9	188,3	215,9
15 Wurstwaren	111,6	101,7	84,9	91,1	81,8	108,6	83,5	133,3	112,9	115,9	113,8	124,2	117,7
16 Süße Aufstriche	20,5	20,8	23,2	22,4	21,7	26,3	24,5	21,4	21,8	25,2	24,6	24,4	23,2
17 Müsli	75,6	73,8	70,6	76,4	75	72,6	79,8	70,7	87,4	82,7	82,2	81,2	77,5
18 Obst/Kompott	290,8	243,8	259,8	239,5	259,8	235,8	239,5	230,7	198,9*	216,1	174,4*	162,0*	189,7
19 Öl	10,5	12,7	13,8	13,1	13,3	13,6	9,5	13,2	14,0	19,1	12,7	20,2	25,0
20 Paniertes	147,6	132,8	171,4	171,0	112,3	117,6	141,5	136,7	148,3	140,8	170,3	203,0	143,1
21 Pommes/Kroketten	336,0	111,5	146,6	118,0	205,0	109,8	129,3	115,2	133,3	138,6	85,0	154,2	145,1
22 Quark/Frischkäse (fettarm)	143,7	88,4	104,5	170,0	97,3	126,4	87,4	91,6	69,2	39,5	118,4	61,2	58,7
23 Sahne/Sauerrahm	24,4	23,8	41,7	21,0	35,9	28,6	40,9	36,0	19,0	47,3	36,0	27,0	24,3
24 Salat/Gemüse	251,9	237,1	251,4	194,5	197,9	215,3	175,4*	170,5*	167,5*	175,2*	165,5*	135,1*	142,9*
25 Fleischwaren	74,1	75,5	89,8	84,3	57,7	83,1	109,3	83,0	67,1	88,8	81,0	81,1	52,1
26 Soße	68,0	85,5	111,5	82,4	71,3	81,0	80,6	88,8	84,1	67,2	66,6	78,7	91,2
27 Streichfette (alle)	13,4	15,8	14,5	16,5	14,4	17,7	16,9	15,6	17,9	16,6	16,7	16,7	16,9
28 Suppe	335,9	436,3	288,0	306,0	278,2	203,1*	263,0	238,5	237,5	207,6	249,4	260,3	206,9
29 Süßigkeiten	30,6	40,6	32,7	43,6	36,0	45,4	42,8	48,3	44,8	44,6	55,9*	61,5*	59,0
30 Trockenobst	0,0	0,0	18,0	11,0	51,6	15,0	10,0	26,7	58,0	0,0	15,0	27,5	35,7
31 Aufschnitt	42,1	42,9	47,6	38,7	45,7	61,2	45,3	53,8	42,8	46,2	45,6	45,6	49,8
32 Zucker	13,6	10,3	9,0	14,0	12,2	4,3	12,3	16,1	6,5	11,0	13,4	9,2	5,0
Energiedichte (kcal/g)	1,17 ± 0,02	1,31 ± 0,02*	1,39 ± 0,02*	1,47 ± 0,02*	1,53 ± 0,03*	1,60 ± 0,03*	1,65 ± 0,03*	1,72 ± 0,03*	1,77 ± 0,03*	1,84 ± 0,03*	1,92 ± 0,03*	2,01 ± 0,03*	2,18 ± 0,04*

Tabelle 3.20: Prozentuale Verzehrhäufigkeit (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Aufläufe	2,0	2,0	9,0	7,0	4,0	4,0	2,0	3,0	6,0	8,0	4,0	7,0	6,0
2 Brot	90,0	87,0	91,0	94,0	92,0	93,0	93,0	97,0	96,0	96,0	96,0	96,0	97,0
3 Desserts	13,0	12,0	15,0	10,0	18,0	12,0	11,0	10,0	12,0	8,0	11,0	11,0	8,0
4 Eier	7,0	15,0	18,0	15,0	16,0	13,0	11,0	13,0	18,0	15,0	10,0	16,0	15,0
5 Eintopf	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	4,0	5,0	3,0	3,0	1,0	2,0	2,0	3,0
6 Eis	3,0	7,0	8,0	7,0	9,0	4,0	8,0	11,0	10,0	9,0	6,0	8,0	5,0
7 Fastfood	2,0	9,0	7,0	6,0	5,0	6,0	7,0	8,0	7,0	7,0	12,0	10,0	14,0
8 Feinkostsalate	2,0	3,0	1,0	6,0	6,0	5,0	5,0	10,0	4,0	3,0	8,0	6,0	2,0
9 Fisch	14,0	11,0	13,0	18,0	21,0	17,0	13,0	11,0	12,0	17,0	9,0	10,0	7,0
10 Fleisch/Tofu	41,0	36,0	29,0	31,0	41,0	28,0	25,0	26,0	33,0	22,0	32,0	23,0	29,0
11 Gebäck/Kuchen	42,0	41,0	43,0	48,0	57,0	57,0	68,0	62,0	69,0	61,0	64,0	71,0	65,0
12 Joghurt/Fruchtquark	37,0	43,0	33,0	35,0	33,0	22,0	31,0	27,0	28,0	23,0	22,0	20,0	21,0
13 Käse	40,0	36,0	46,0	52,0	45,0	55,0	51,0	54,0	44,0	55,0	54,0	57,0	43,0
14 Kohlenhydrat-Beilagen	70,0	75,0	69,0	74,0	71,0	62,0	67,0	63,0	61,0	60,0	57,0	58,0	52,0
15 Wurstwaren	16,0	17,0	16,0	18,0	12,0	17,0	15,0	22,0	16,0	26,0	23,0	31,0	24,0
16 Süße Aufstriche	54,0	61,0	53,0	57,0	49,0	51,0	52,0	50,0	57,0	61,0	55,0	63,0	65,0
17 Müsli	28,0	27,0	28,0	27,0	29,0	23,0	31,0	27,0	25,0	29,0	23,0	22,0	22,0
18 Obst/Kompott	66,0	73,0	57,0	68,0	65,0	62,0	65,0	62,0	58,0	50,0	49,0	52,0	37,0
19 Öl	10,0	12,0	8,0	9,0	24,0	11,0	11,0	13,0	19,0	11,0	13,0	12,0	14,0
20 Paniertes	9,0	4,0	5,0	2,0	3,0	5,0	11,0	6,0	8,0	5,0	6,0	5,0	8,0
21 Pommes/Kroketten	3,0	6,0	5,0	1,0	2,0	5,0	7,0	9,0	8,0	7,0	2,0	5,0	10,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	3,0	8,0	6,0	5,0	6,0	5,0	8,0	7,0	5,0	4,0	8,0	5,0	6,0
23 Sahne/Sauerrahm	7,0	8,0	3,0	5,0	14,0	7,0	10,0	5,0	8,0	9,0	10,0	8,0	9,0
24 Salat/Gemüse	81,0	75,0	77,0	83,0	80,0	80,0	78,0	79,0	76,0	73,0	70,0	68,0	59,0
25 Fleischwaren	24,0	34,0	31,0	37,0	26,0	31,0	29,0	34,0	40,0	29,0	22,0	26,0	20,0
26 Soße	34,0	36,0	34,0	44,0	29,0	43,0	37,0	33,0	34,0	38,0	37,0	36,0	31,0
27 Streichfette(alle)	58,0	58,0	62,0	57,0	58,0	60,0	63,0	63,0	69,0	68,0	69,0	65,0	73,0
28 Suppe	35,0	27,0	27,0	16,0	17,0	20,0	18,0	15,0	14,0	18,0	13,0	13,0	7,0
29 Süßigkeiten	39,0	40,0	44,0	41,0	41,0	38,0	41,0	42,0	45,0	46,0	44,0	41,0	51,0
30 Trockenobst	0,0	0,0	5,0	2,0	5,0	2,0	2,0	3,0	1,0	0,0	1,0	2,0	3,0
31 Aufschnitt	26,0	28,0	28,0	34,0	34,0	33,0	38,0	34,0	39,0	41,0	34,0	34,0	44,0
32 Zucker	5,0	3,0	4,0	1,0	5,0	4,0	6,0	8,0	4,0	7,0	5,0	5,0	5,0
Energiedichte (kcal/g)	1,17 ± 0,02	1,31 ± 0,02*	1,39 ± 0,02*	1,47 ± 0,02*	1,53 ± 0,03*	1,60 ± 0,03*	1,65 ± 0,03*	1,72 ± 0,03*	1,77 ± 0,03*	1,84 ± 0,03*	1,92 ± 0,03*	2,01 ± 0,03*	2,18 ± 0,04*

Tabelle 3.21: Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen (kcal/Tag). Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Aufläufe	8,5	7,4	48,6	38,4	11,8	15,6	9,6	20,5	19,6	25,9	22,7	35,0	12,7
2 Brot	242,6	255,4	284,4	305,3	289,1	328,9*	306,3	324,7*	310,8*	330,2*	353,9*	345,7*	355,3*
3 Desserts	21,8	14,7	39,5	17,9	49,1	25,1	25,6	15,3	38,8	19,6	25,8	26,8	21,8
4 Eier	10,3	20,2	22,3	14,2	19,1	18,6	11,9	12,4	21,8	16,0	12,5	20,5	17,6
5 Eintopf	16,8	5,1	5,7	7,9	8,2	9,0	16,6	3,8	7,1	4,7	5,0	4,7	13,0
6 Eis	3,9	10,1	15,9	14,0	17,0	4,9	14,1	21,3	18,8	16,1	11,3	13,2	9,5
7 Fastfood	5,4	38,9	21,7	21,5	21,2	36,5	35,9	58,0	55,4	55,9	80,1*	68,5	85,5*
8 Feinkostsalate	10,4	15,1	0,4	12,7	21,1	10,0	15,6	27,0	8,2	8,0	26,7	9,0	3,8
9 Fisch	21,6	20,6	23,7	33,3	38,9	30,1	19,2	18,4	26,4	32,5	22,3	8,7	10,0
10 Fleisch/Tofu	85,3	78,2	63,1	80,9	117,6	68,9	68,6	63,8	70,7	43,9	69,1	57,3	89,6
11 Gebäck/Kuchen	112,2	130,8	166,7	196,1	225,0*	246,1*	310,6*	290,8*	290,9*	320,9*	321,6*	311,7*	359,5*
12 Joghurt/Fruchtquark	55,0	62,6	47,9	50,1	50,5	40,0	44,5	35,3	38,1	28,9	27,6	21,6*	28,2
13 Käse	51,2	47,7	64,1	76,9	76,4	96,4	78,8	91,3*	63,6	93,8	81,7	104,3*	67,9
14 Kohlenhydrat-Beilagen	140,3	175,8	165,9	149,0	144,3	149,2	159,9	160,9	147,3	167,5	182,9	148,2	151,4
15 Wurstwaren	52,4	48,9	39,0	51,1	30,3	55,7	36,9	85,6	53,7	88,2	75,2	113,0	83,7
16 Süße Aufstriche	34,1	38,3	35,5	37,5	31,3	39,1	35,3	32,5	40,5	46,2	41,7	46,7	46,4
17 Müsli	67,3	62,7	63,6	64,4	66,4	58,5	79,7	66,0	66,9	74,6	66,5	56,8	58,6
18 Obst/Kompott	114,5	109,6	89,8	104,4	104,1	88,8	97,8	87,9	71,5*	68,8*	53,3*	52,4*	42,7*
19 Öl	9,2	13,3	9,7	10,3	28,2	13,1	9,2	15,1	23,4	18,4	14,4	21,3	30,9
20 Paniertes	23,9	11,2	16,7	8,0	6,2	12,2	32,8	11,2	25,8	13,9	23,1	20,7	26,3
21 Pommes/Kroketten	12,5	9,1	9,1	1,5	5,1	6,8	11,3	12,9	13,3	12,0	2,1	9,6	18,1
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	5,3	9,1	5,8	7,3	7,1	6,5	8,3	6,9	4,6	1,8	9,3	3,1	3,2
23 Sahne/Sauerrahm	4,7	5,7	2,2	3,2	13,0	5,7	12,0	6,2	4,1	13,3	8,7	6,7	7,6
24 Salat/Gemüse	67,2	75,4	74,3	70,6	68,1	76,1	57,2	60,6	64,4	59,2	65,4	42,4*	51,6
25 Fleischwaren	21,9	30,6	34,6	45,1	19,2	35,5	54,8	39,9	37,0	38,0	23,6	31,5	15,7
26 Soße	26,9	31,2	36,1	33,2	23,4	42,1	28,4	30,7	33,1	31,7	34,0	34,2	47,0
27 Streichfette(alle)	55,9	59,9	61,9	66,9	59,1	75,5	70,6	68,4	88,5	80,1	80,4	75,9	86,0
28 Suppe	48,0	62,0	45,5	26,0	24,0	20,7	31,4	25,7	19,5	21,8	18,5*	20,3	8,2*
29 Süßigkeiten	57,7	77,6	70,4	78,6	69,6	81,2	84,8	91,3	101,9	97,0	116,8	117,3	146,5*
30 Trockenobst	0,0	0,0	2,4*	0,6	6,5	0,8	0,5	2,1	1,4	0,0	0,4	1,5	2,7
31 Aufschnitt	27,7	35,5	35,6	41,4	49,2	57,8	50,4	57,2	52,6	63,3	45,4	44,5	64,7
32 Zucker	2,7	1,3	1,4	0,6	2,5	0,7	2,3	5,2	1,1	3,0	2,5	1,6	1,0
Energiedichte (kcal/g)	1,17 ± 0,02	1,31 ± 0,02*	1,39 ± 0,02*	1,47 ± 0,02*	1,53 ± 0,03*	1,60 ± 0,03*	1,65 ± 0,03*	1,72 ± 0,03*	1,77 ± 0,03*	1,84 ± 0,03*	1,92 ± 0,03*	2,01 ± 0,03*	2,18 ± 0,04*

Tabelle 3.22: Prozentualer Anteil (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Aufläufe	0,6	0,5	3,0	2,3	0,7	0,9	0,5	1,1	1,1	1,4	1,2	1,9	0,6
2 Brot	17,1	16,3	17,7	18,3	17,0	18,7	16,8	17,6	17,1	17,4	18,4	18,4	18,1
3 Desserts	1,5	0,9	2,5	1,1	2,9	1,4	1,4	0,8	2,1	1,0	1,3	1,4	1,1
4 Eier	0,7	1,3	1,4	0,8	1,1	1,1	0,7	0,7	1,2	0,8	0,6	1,1	0,9
5 Eintopf	1,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,9	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,7
6 Eis	0,3	0,6	1,0	0,8	1,0	0,3	0,8	1,2	1,0	0,8	0,6	0,7	0,5
7 Fastfood	0,4	2,5	1,4	1,3	1,2	2,1	2,0	3,1	3,0	3,0	4,2	3,7	4,3
8 Feinkostsalate	0,7	1,0	0,0	0,8	1,2	0,6	0,9	1,5	0,5	0,4	1,4	0,5	0,2
9 Fisch	1,5	1,3	1,5	2,0	2,3	1,7	1,1	1,0	1,4	1,7	1,2	0,5	0,5
10 Fleisch/Tofu	6,0	5,0	3,9	4,8	6,9	3,9	3,8	3,4	3,9	2,3	3,6	3,1	4,6
11 Gebäck/Kuchen	7,9	8,4	10,4	11,7	13,2	14,0	17,1	15,7	16,0	16,9	16,7	16,6	18,3
12 Joghurt/Fruchtquark	3,9	4,0	3,0	3,0	3,0	2,3	2,4	1,9	2,1	1,5	1,4	1,2	1,4
13 Käse	3,6	3,0	4,0	4,6	4,5	5,5	4,3	4,9	3,5	4,9	4,2	5,6	3,5
14 Kohlenhydrat-Beilagen	9,9	11,2	10,3	8,9	8,5	8,5	8,8	8,7	8,1	8,8	9,5	7,9	7,7
15 Wurstwaren	3,7	3,1	2,4	3,1	1,8	3,2	2,0	4,6	3,0	4,7	3,9	6,0	4,3
16 Süße Aufstriche	2,4	2,4	2,2	2,2	1,8	2,2	1,9	1,8	2,2	2,4	2,2	2,5	2,4
17 Müsli	4,7	4,0	4,0	3,9	3,9	3,3	4,4	3,6	3,7	3,9	3,5	3,0	3,0
18 Obst/Kompott	8,1	7,0	5,6	6,3	6,1	5,1	5,4	4,8	3,9	3,6	2,8	2,8	2,2
19 Öl	0,7	0,9	0,6	0,6	1,7	0,7	0,5	0,8	1,3	1,0	0,7	1,1	1,6
20 Paniertes	1,7	0,7	1,0	0,5	0,4	0,7	1,8	0,6	1,4	0,7	1,2	1,1	1,3
21 Pommes/Kroketten	0,9	0,6	0,6	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,6	0,1	0,5	0,9
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,1	0,5	0,2	0,2
23 Sahne/Sauerrahm	0,3	0,4	0,1	0,2	0,8	0,3	0,7	0,3	0,2	0,7	0,4	0,4	0,4
24 Salat/Gemüse	4,7	4,8	4,6	4,2	4,0	4,3	3,1	3,3	3,5	3,1	3,4	2,3	2,6
25 Fleischwaren	1,5	2,0	2,2	2,7	1,1	2,0	3,0	2,2	2,0	2,0	1,2	1,7	0,8
26 Soße	1,9	2,0	2,3	2,0	1,4	2,4	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	2,4
27 Streichfette(alle)	3,9	3,8	3,9	4,0	3,5	4,3	3,9	3,7	4,9	4,2	4,2	4,0	4,4
28 Suppe	3,4	4,0	2,8	1,6	1,4	1,2	1,7	1,4	1,1	1,1	1,0	1,1	0,4
29 Süßigkeiten	4,1	5,0	4,4	4,7	4,1	4,6	4,7	4,9	5,6	5,1	6,1	6,3	7,4
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
31 Aufschnitt	2,0	2,3	2,2	2,5	2,9	3,3	2,8	3,1	2,9	3,3	2,4	2,4	3,3
32 Zucker	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Energiedichte (kcal/g)	1,17 ± 0,02	1,31 ± 0,02*	1,39 ± 0,02*	1,47 ± 0,02*	1,53 ± 0,03*	1,60 ± 0,03*	1,65 ± 0,03*	1,72 ± 0,03*	1,77 ± 0,03*	1,84 ± 0,03*	1,92 ± 0,03*	2,01 ± 0,03*	2,18 ± 0,04*

Im Folgenden werden die Mahlzeiten im Einzelnen betrachtet.

3.5.2 Mittagessen

Mit steigender Energiedichte des ganzen Tages war auch ein Anstieg der Energiedichte des Mittagessens von 1,0 kcal/g auf 1,83 kcal/g zu finden, wie aus Abbildung 3.6 ersichtlich ist. Die durchschnittliche Essensmenge halbierte sich im Verlauf der Tage von $468 \pm 20,7$ g auf $271 \pm 23,7$ g. Die Energieaufnahme verzeichnete trotz der geringeren Essensmenge einen Anstieg von $456 \pm 23,5$ kcal auf $515 \pm 46,1$ kcal. Dabei zeigte die Energieaufnahme bei geringen signifikanten Erhöhungen der Energiedichte bereits signifikante Werte, während der Rückgang der Verzehrsmenge erst bei höheren Energiedichtewerten signifikant war.

Wie aus Tabelle 3.23 ersichtlich, bestand das Mittagessen mengenmäßig am Tag mit der niedrigsten Energiedichte zum größten Teil aus niedrigenergetischen Lebensmitteln wie Kohlenhydraten, Salat und Gemüse, Suppe und Fleisch, was der klassischen Kombination einer warmen Hauptmahlzeit entspricht. Obst, Desserts, Brot und Fisch wurden ebenfalls in bedeutenden Mengen verzehrt. Mit steigender Energiedichte änderte sich jedoch die Zusammensetzung der Lebensmittel zu Gunsten von hochenergetischen Lebensmitteln. Der Verzehr von Kohlenhydraten, Fleisch, Obst, Salat und Suppe ging zurück, wofür eine bedeutend größere Menge an Fastfood sowie Kuchen verzehrt wurde. Eine ebenfalls größere Rolle an Tagen mit hoher Energiedichte spielten Brot, Wurstwaren, Streichfette und Aufschnitt, was einer typischen „Brotzeit“ entspricht.

Bei der Betrachtung der prozentualen Essensmenge, welche in Abbildung 3.8a dargestellt ist, fiel auf, dass die prozentuale Verzehrsmenge von Kohlenhydraten im Verlauf der Tage annähernd gleich blieb, obwohl die absolute Menge um die Hälfte sank. Im Verhältnis zur Gesamtverzehrsmenge des Mittagessens blieb also der Anteil der Kohlenhydrate gleich, auf Grund der ebenfalls sinkenden Gesamtverzehrsmenge. Bei Salat und Gemüse sowie Fleisch verhielt es sich ähnlich. Die prozentuale Verzehrsmenge von Suppe und Obst dagegen verzeichnete einen Abfall. Einen größeren Teil an der Gesamtverzehrsmenge des Mittagessens stellten an Tagen mit höherer Energiedichte Brot, Gebäck und Kuchen sowie Fastfood dar. Eine Darstellung aller Lebensmittelgruppen ist aus Tabelle 3.24 zu entnehmen.

Der prozentuale Anteil der Energieaufnahme blieb bei Kohlenhydraten und Salat/Gemüse ebenfalls gleich und auch am Tag mit der höchsten Energiedichte wurden die meisten kcal aus Kohlenhydratbeilagen bezogen (Abbildung 3.8b bzw. Tabelle 3.25). Die prozentuale Energieaufnahme durch hochenergetische Lebensmittel dagegen stieg an, vor allem bei Kuchen und Brot, woraus trotz der geringeren Essensmenge insgesamt eine höhere Energieaufnahme bedingt war.

Abbildung 3.6: Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme beim Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte, $*=p<0,05$ im Vergleich zu Tag 1, SEM sind Tabelle 3.23 zu entnehmen).

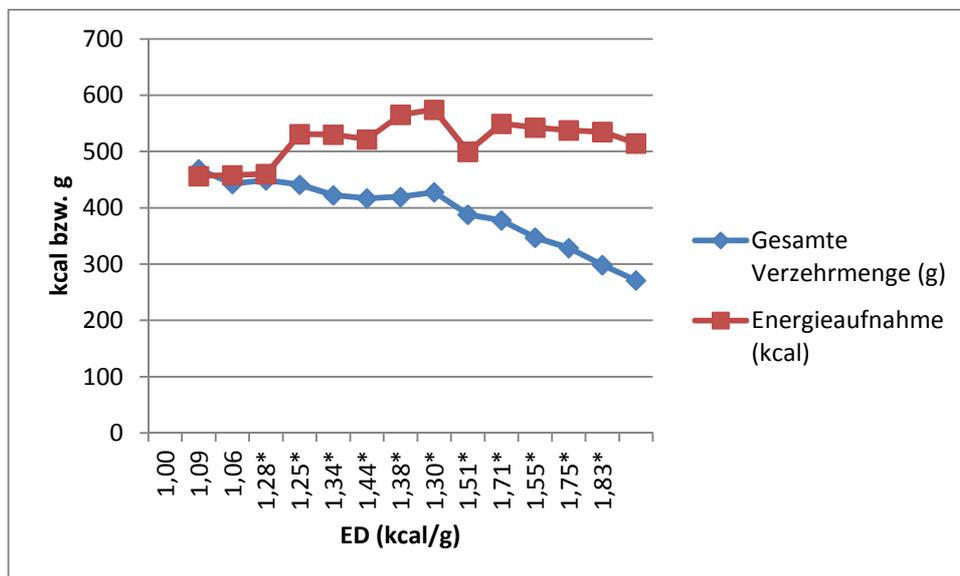


Abbildung 3.7: Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme beim Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte, $*=p<0,05$ im Vergleich zu Tag 1, SEM sind Tabelle 3.26 zu entnehmen).

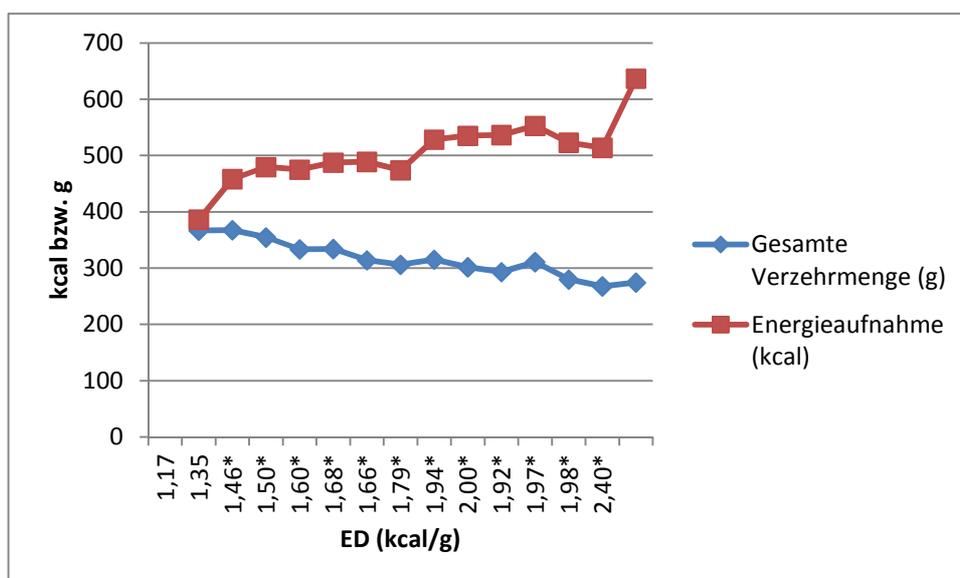


Tabelle 3.23: Durchschnittliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen beim Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Mittagessens (bei den Energiedichten: *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

	Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	ED (kcal/g)	1,00	1,09	1,06	1,28*	1,25*	1,34*	1,44*	1,38*	1,30*	1,51*	1,71*	1,55*	1,75*	1,83*
1	Aufläufe	2,2	2,5	12,3	7,1	4,0	7,5	3,7	6,8	10,4	9,7	4,1	10,2	5,7	6,2
2	Brot	15,6	13,8	13,2	17,7	16,0	13,6	13,7	15,8	10,9	15,2	20,5	29,0	23,1	21,1
3	Desserts	16,0	8,0	22,1	7,7	8,1	11,0	9,8	4,7	8,4	2,4	9,7	7,8	4,1	5,9
4	Eier	0,0	1,1	0,2	2,4	3,6	2,4	1,2	1,2	3,0	1,8	2,4	4,5	1,8	2,1
5	Eintopf	9,5	2,0	5,9	11,8	8,3	5,6	12,7	3,6	6,9	4,0	6,5	0,0	1,2	4,7
6	Eis	0,6	2,9	1,9	3,9	5,0	1,4	3,0	7,7	3,6	5,4	2,1	2,0	0,5	1,2
7	Fastfood	2,2	8,5	3,7	5,1	1,8	3,0	10,4	0,0	9,5	2,3	19,4	8,4	19,1	10,5
8	Feinkostsalate	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	2,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,5
9	Fisch	14,5	6,9	9,4	19,7	17,6	5,9	9,6	6,7	8,5	9,1	3,3	5,3	2,3	4,4
10	Fleisch/Tofu	42,8	38,0	25,9	44,9	50,8	30,5	26,9	26,6	23,8	16,6	20,1	19,3	27,1	13,0
11	Gebäck/Kuchen	6,7	10,2	15,5	20,4	18,9	17,3	27,9	27,7	9,7	29,9	23,6	8,6	13,7	23,6
12	Joghurt/Fruchtquark	9,5	8,4	9,3	6,4	5,3	3,7	10,1	6,8	9,9	4,0	2,8	0,0	4,7	2,1
13	Käse	2,4	1,0	2,5	2,9	5,4	4,8	3,9	7,2	1,4	8,2	2,9	3,8	3,6	1,6
14	Kohlenhydrat-Beilagen	110,0	98,8	107,0	114,5	94,7	92,6	89,5	94,1	93,2	85,3	80,0	77,9	64,1	58,6
15	Wurstwaren	10,7	6,0	2,3	5,0	2,9	8,3	1,5	9,7	6,3	14,8	13,1	18,2	10,8	14,1
16	Süße Aufstriche	0,0	0,3	0,3	0,9	0,3	0,6	0,4	0,5	0,2	0,8	0,5	0,5	1,4	1,0
17	Müsli	1,6	1,3	0,0	3,2	1,5	3,5	4,7	2,5	4,3	2,7	3,3	1,5	4,8	2,6
18	Obst/Kompott	27,8	23,0	24,2	17,7	23,4	34,9	19,7	34,9	27,5	17,8	12,1	12,3	7,9	8,5
19	Öl	1,0	0,8	0,4	1,1	2,0	1,0	0,8	1,2	1,4	0,8	1,1	1,2	2,6	2,2
20	Paniertes	11,1	0,6	3,4	0,0	3,4	5,9	10,6	6,9	9,6	6,0	5,9	8,7	8,0	6,9
21	Pommes/Kroketten	3,1	5,2	1,3	1,2	3,6	2,8	6,6	8,5	8,7	8,7	1,5	6,1	11,5	2,6
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	1,2	0,4	0,0	3,1	0,0	1,4	0,2	0,0	0,6	0,5	6,7	1,4	2,4	0,5
23	Sahne/Sauerrahm	0,2	0,6	0,0	0,0	3,4	0,9	1,8	1,5	0,0	2,9	1,8	0,4	1,3	0,2
24	Salat/Gemüse	94,5	93,2	90,0	74,2	79,3	82,3	64,9	75,5	68,3	64,3	52,1	46,8	45,8	41,2
25	Fleischwaren	8,3	16,7	17,6	15,3	7,2	14,5	18,6	20,4	12,5	12,7	10,7	6,9	1,3	8,8
26	Soße	10,9	20,5	26,3	26,4	14,5	21,8	21,5	25,9	21,0	15,2	16,6	17,7	16,7	12,0
27	Streichfette(alle)	0,6	0,9	0,7	0,3	1,0	0,4	0,2	0,8	1,3	0,7	0,8	1,4	1,7	1,4
28	Suppe	63,4	68,2	51,7	24,3	35,9	32,0	40,0	25,5	23,8	32,4	20,9	18,5	6,6	9,2
29	Süßigkeiten	0,5	0,8	0,5	1,8	2,3	3,5	2,3	2,4	2,1	2,4	1,9	6,2	1,9	1,7
30	Trockenobst	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2
31	Aufschnitt	1,4	1,9	1,0	1,9	1,9	1,5	1,0	2,0	1,2	1,3	0,5	2,5	2,9	2,3
32	Zucker	0,2	0,3	0,1	0,0	0,2	0,0	0,3	0,6	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4
	Gesamte Verzehrmenge (g)	468 ± 20,7	443 ± 24,5	449 ± 22,1	441 ± 23,4	422 ± 20,2	417 ± 23,8	419 ± 20,4	428 ± 22,2	388 ± 22,6*	378 ± 19,8*	347 ± 19,1*	329 ± 20,6*	298 ± 17,6*	271 ± 23,7*
	Energieaufnahme (kcal)	456 ± 23,5	458 ± 23,6	460 ± 24,2	531 ± 27,4	530 ± 27,4	522 ± 30,5	565 ± 26,6*	574 ± 33,6*	500 ± 32,3	549 ± 28,1*	542 ± 28,9	538 ± 34,1	535 ± 30,4	515 ± 46,1

Tabelle 3.24: Prozentuale Verzehrmenge (%g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Mittagessens (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,0	1,1	1,1	1,28*	1,25*	1,34*	1,44*	1,38*	1,30*	1,51*	1,71*	1,55*	1,75*	1,83*
1 Aufläufe	0,5	0,6	2,7	1,6	0,9	1,8	0,9	1,6	2,7	2,6	1,2	3,1	1,9	2,3
2 Brot	3,3	3,1	2,9	4,0	3,8	3,2	3,3	3,7	2,8	4,0	5,9	8,8	7,7	7,8
3 Desserts	3,4	1,8	4,9	1,7	1,9	2,6	2,3	1,1	2,2	0,6	2,8	2,4	1,4	2,2
4 Eier	0,0	0,2	0,0	0,5	0,9	0,6	0,3	0,3	0,8	0,5	0,7	1,4	0,6	0,8
5 Eintopf	2,0	0,5	1,3	2,7	2,0	1,3	3,0	0,9	1,8	1,1	1,9	0,0	0,4	1,7
6 Eis	0,1	0,6	0,4	0,9	1,2	0,3	0,7	1,8	0,9	1,4	0,6	0,6	0,2	0,4
7 Fastfood	0,5	1,9	0,8	1,2	0,4	0,7	2,5	0,0	2,4	0,6	5,6	2,5	6,4	3,9
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2
9 Fisch	3,1	1,6	2,1	4,5	4,2	1,4	2,3	1,6	2,2	2,4	1,0	1,6	0,8	1,6
10 Fleisch/Tofu	9,1	8,6	5,8	10,2	12,0	7,3	6,4	6,2	6,1	4,4	5,8	5,9	9,1	4,8
11 Gebäck/Kuchen	1,4	2,3	3,5	4,6	4,5	4,1	6,6	6,5	2,5	7,9	6,8	2,6	4,6	8,7
12 Joghurt/Fruchtquark	2,0	1,9	2,1	1,4	1,2	0,9	2,4	1,6	2,6	1,1	0,8	0,0	1,6	0,8
13 Käse	0,5	0,2	0,6	0,7	1,3	1,1	0,9	1,7	0,4	2,2	0,8	1,1	1,2	0,6
14 Kohlenhydrat-Beilagen	23,5	22,3	23,8	26,0	22,4	22,2	21,3	22,0	24,0	22,6	23,0	23,7	21,5	21,6
15 Wurstwaren	2,3	1,4	0,5	1,1	0,7	2,0	0,4	2,3	1,6	3,9	3,8	5,5	3,6	5,2
16 Süße Aufstriche	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4
17 Müsli	0,3	0,3	0,0	0,7	0,4	0,8	1,1	0,6	1,1	0,7	1,0	0,5	1,6	1,0
18 Obst/Kompott	5,9	5,2	5,4	4,0	5,5	8,4	4,7	8,2	7,1	4,7	3,5	3,7	2,6	3,1
19 Öl	0,2	0,2	0,1	0,2	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,9	0,8
20 Paniertes	2,4	0,1	0,8	0,0	0,8	1,4	2,5	1,6	2,5	1,6	1,7	2,6	2,7	2,6
21 Pommes/Kroketten	0,7	1,2	0,3	0,3	0,9	0,7	1,6	2,0	2,2	2,3	0,4	1,9	3,9	0,9
22 Quark/Frischkäse (fettarm)	0,3	0,1	0,0	0,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,1	1,9	0,4	0,8	0,2
23 Sahne/Sauerrahm	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8	0,2	0,4	0,4	0,0	0,8	0,5	0,1	0,4	0,1
24 Salat/Gemüse	20,2	21,1	20,0	16,8	18,8	19,7	15,5	17,6	17,6	17,0	15,0	14,2	15,3	15,2
25 Fleischwaren	1,8	3,8	3,9	3,5	1,7	3,5	4,4	4,8	3,2	3,4	3,1	2,1	0,4	3,2
26 Soße	2,3	4,6	5,9	6,0	3,4	5,2	5,1	6,0	5,4	4,0	4,8	5,4	5,6	4,4
27 Streichfette (alle)	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,6	0,5
28 Suppe	13,5	15,4	11,5	5,5	8,5	7,7	9,5	6,0	6,1	8,6	6,0	5,6	2,2	3,4
29 Süßigkeiten	0,1	0,2	0,1	0,4	0,5	0,8	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	1,9	0,7	0,6
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
31 Aufschnitt	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,5	0,3	0,4	0,2	0,7	1,0	0,8
32 Zucker	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1

Tabelle 3.25: Prozentuale Energieaufnahme (%kcal) der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Mittagessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Mittagessens (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,0	1,1	1,1	1,28*	1,25*	1,34*	1,44*	1,38*	1,30*	1,51*	1,71*	1,55*	1,75*	1,83*
1 Aufläufe	0,3	0,6	4,2	1,5	1,0	1,7	1,4	1,5	3,1	3,2	0,7	3,5	1,4	2,2
2 Brot	7,7	6,7	6,1	7,4	7,1	6,1	5,6	6,6	5,2	6,5	8,9	12,8	10,1	9,7
3 Desserts	3,3	1,9	5,4	1,8	2,1	2,9	2,7	0,9	2,1	0,6	2,7	2,0	1,8	2,4
4 Eier	0,0	0,4	0,1	0,7	1,2	0,8	0,4	0,3	1,2	0,5	0,9	1,4	0,5	0,7
5 Eintopf	1,3	0,4	0,7	1,5	1,5	1,0	2,1	0,4	1,1	0,9	0,9	0,0	0,2	1,9
6 Eis	0,3	1,2	0,7	1,2	1,5	0,4	0,9	2,4	1,4	1,2	0,6	0,7	0,1	0,5
7 Fastfood	1,2	3,2	1,4	1,6	0,7	1,2	3,9	0,0	4,4	1,0	8,5	3,7	8,8	4,8
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,4
9 Fisch	3,9	2,3	3,5	4,7	4,2	1,2	2,0	2,2	2,8	2,7	0,8	1,0	0,5	1,9
10 Fleisch/Tofu	13,1	10,9	8,7	11,9	14,3	8,6	8,0	8,5	6,4	4,0	6,0	6,6	10,4	4,8
11 Gebäck/Kuchen	3,9	5,5	7,4	9,1	9,9	9,3	12,3	10,8	4,9	14,6	11,6	5,0	7,9	14,9
12 Joghurt/Fruchtquark	1,4	1,7	1,4	0,8	0,7	1,1	1,4	1,0	1,6	0,5	0,5	0,0	0,9	0,2
13 Käse	1,7	0,5	1,8	1,5	2,5	2,8	2,3	3,6	1,0	4,5	1,7	2,3	2,3	0,9
14 Kohlenhydrat-Beilagen	21,7	22,9	24,9	23,4	20,4	20,5	19,3	21,2	23,6	20,0	22,2	19,7	15,5	16,5
15 Wurstwaren	6,9	3,7	1,5	3,2	1,7	4,9	0,8	5,0	3,9	7,8	6,9	9,7	5,9	8,0
16 Süße Aufstriche	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,5	0,3	0,2	1,0	0,5
17 Müsli	1,1	1,0	0,0	2,1	1,1	2,4	2,8	1,5	3,1	1,7	2,1	0,9	3,1	1,8
18 Obst/Kompott	3,7	3,3	3,5	2,6	2,7	4,1	2,9	3,8	3,8	2,5	1,2	1,4	0,8	1,6
19 Öl	1,8	1,5	0,8	1,8	3,3	1,7	1,2	1,8	2,5	1,2	1,8	2,0	4,2	3,7
20 Paniertes	4,5	0,3	1,6	0,0	1,2	2,3	3,8	1,6	3,7	2,1	2,4	3,3	3,2	2,8
21 Pommes/Kroketten	0,8	1,6	0,4	0,3	0,8	0,7	1,4	1,8	2,2	2,0	0,3	1,4	2,7	0,6
22 Quark/Frischkäse (fettarm)	0,2	0,1	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	1,0	0,3	0,4	0,1
23 Sahne/Sauerrahm	0,1	0,4	0,0	0,0	1,7	0,5	1,0	0,9	0,0	1,7	0,9	0,3	0,9	0,1
24 Salat/Gemüse	7,8	8,7	7,0	7,2	8,0	7,3	6,3	6,6	7,2	6,6	5,7	4,7	5,8	4,9
25 Fleischwaren	2,2	4,3	4,8	4,4	1,5	4,0	5,5	4,9	3,6	3,9	2,7	1,6	0,3	3,1
26 Soße	2,4	5,3	5,0	4,5	2,6	5,4	3,1	4,3	4,0	2,7	3,3	3,6	4,7	4,6
27 Streichfette (alle)	1,0	1,3	1,1	0,5	1,4	0,5	0,3	1,0	1,9	1,0	1,0	1,8	2,3	1,9
28 Suppe	5,6	7,5	6,2	2,4	3,1	3,4	4,7	3,6	2,2	3,4	2,2	2,1	0,8	1,0
29 Süßigkeiten	0,5	1,0	0,5	1,8	2,3	3,1	2,1	2,1	2,3	1,9	1,8	5,8	1,7	1,7
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
31 Aufschnitt	1,2	1,3	0,7	1,1	1,2	0,8	0,6	1,0	0,7	0,7	0,3	1,3	1,7	1,4
32 Zucker	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3

Abbildung 3.8a: Prozentuale Veränderungen der Verzehrsmenge (%g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Mittagessens. Oben sind die Veränderungen der Lebensmittel mit mittlerer und hoher und unten die der Lebensmittel mit niedriger ED dargestellt.

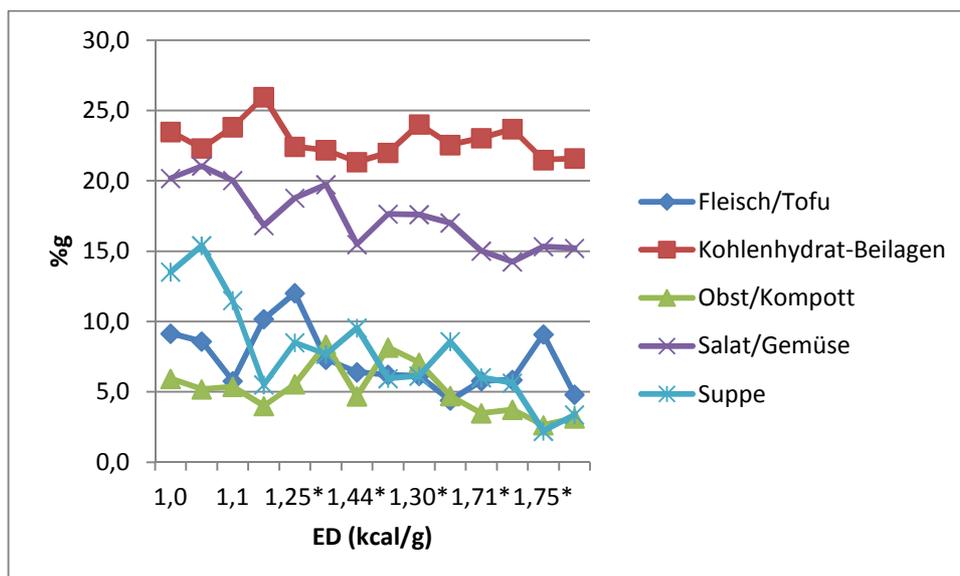
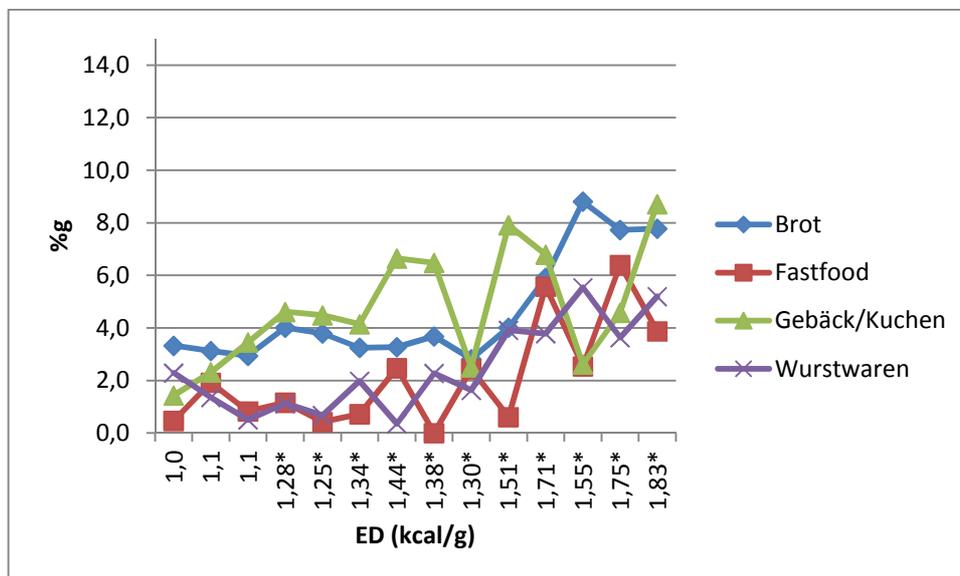
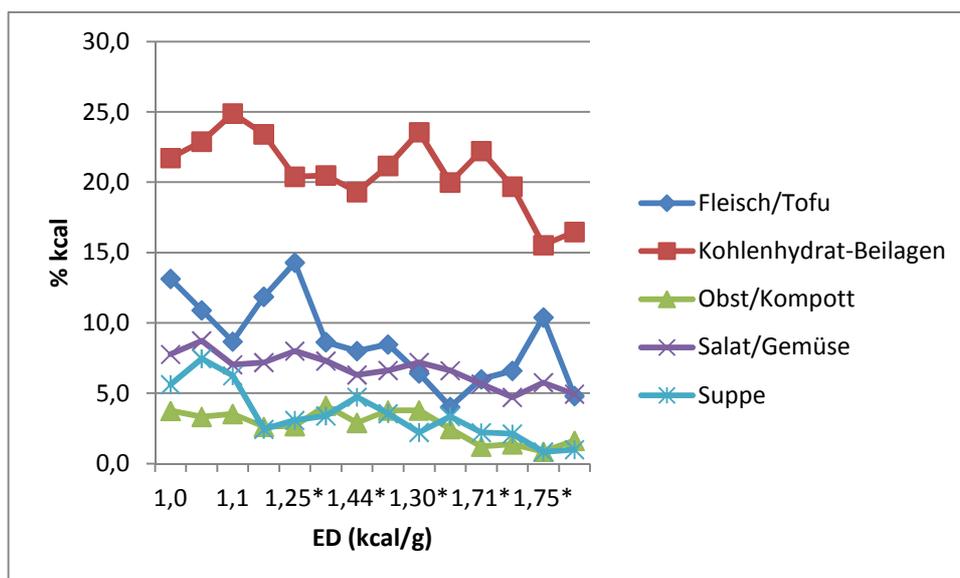
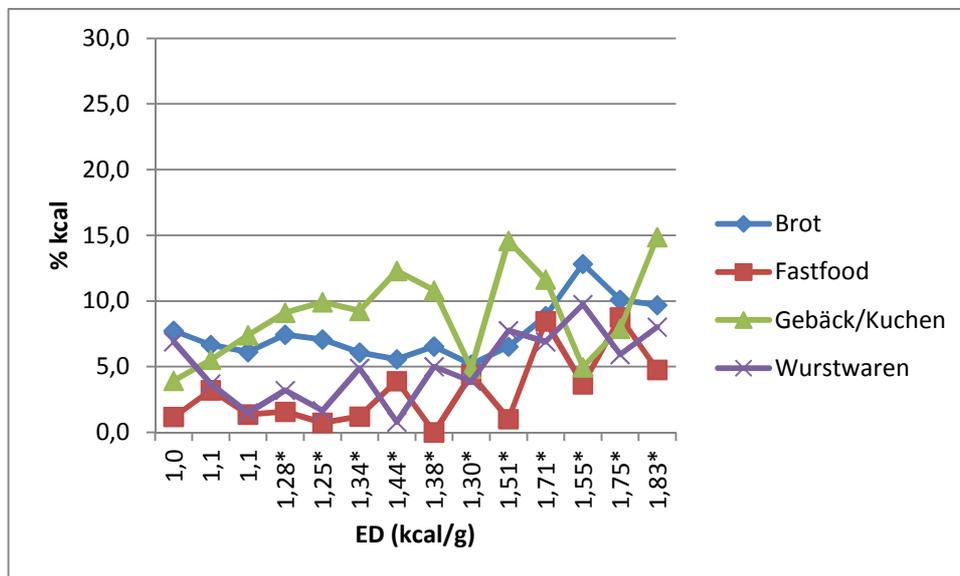


Abbildung 3.8b: Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (%kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Mittagessens.



3.5.3 Abendessen

Die Veränderungen beim Abendessen sind aus Abbildung 3.7 ersichtlich. Beim Abendessen fand sich eine größere Spannweite der Energiedichte als beim Mittagessen, nämlich von 1,17 kcal/g an Tag 1 bis 2,4 kcal/g an Tag 14. Auch hier sank die durchschnittliche Verzehrsmenge von 370 g auf 270 g deutlich, jedoch nicht so ausgeprägt wie beim Mittagessen, mit signifikant unterschiedlichen Werten ab Tag 6. Die Energieaufnahme stieg gemäß der Progression der Energiedichte sehr viel höher an als beim Mittagessen, nämlich von 390 kcal auf 640 kcal, und zeigte ab Tag 2 signifikant erhöhte Werte.

Am Tag mit der durchschnittlich geringsten Energiedichte wurde das Abendessen von Salat und Gemüse dominiert mit großem Abstand zu den anderen Nahrungsmitteln, siehe Tabelle 3.26. Außerdem spielten Suppe, Brot und Kohlenhydratbeilagen eine wichtige Rolle. Am Tag mit der höchsten Energiedichte wurde dagegen die größte Menge an Brot verzehrt, während Fastfood, Käse und Aufschnitt an Bedeutung in der Nahrungsmenge gewannen. Kohlenhydratbeilagen blieben trotz einer Halbierung der Essensmenge ein wichtiger Bestandteil der Mahlzeit.

25% der Essensmenge des Abendessens wurden aus Salat und Gemüse bestritten. Der Anteil dieses Lebensmittels, sowie der des Obstes sank jedoch deutlich mit steigender Energiedichte, siehe Abbildung 3.9a bzw. Tabelle 3.27. Der Anteil von Kohlenhydratbeilagen und Fleisch blieb annähernd auf gleichem Niveau. Brot, das einen Anteil von knapp 10% der Menge an Tag 1 bestritt, zeigte einen Zuwachs auf 20% an Tag 14. Fastfood, Wurstwaren und Aufschnitt verzeichneten ebenfalls einen Anstieg der prozentualen Anteile an der Essensmenge. So bestand das Abendessen an Tag 14 vor allem aus energiereicheren Nahrungsmitteln wie Brot, Fastfood, Käse und Aufschnitt. Eine noch immer bedeutende Rolle spielten aber auch die niedrigerenergetischen Lebensmittel, vor allem Salat und Kohlenhydratbeilagen, trotz der teils sinkenden Anteile an der Essensmenge. Der Verzehr von Kuchen und Gebäck blieb im Gegensatz zum Mittagessen durchwegs konstant.

Die prozentualen Anteile der wichtigsten Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme sind in Abbildung 3.9b dargestellt, eine Auflistung aller Lebensmittelgruppen ist in Tabelle 3.28 zu finden. Die Energieaufnahme wurde an allen Tagen zum größten Teil aus Brot gedeckt, mit einem konstanten prozentualen Anteil von 20% trotz steigender Essensmenge. An zweiter Stelle standen die Kohlenhydratbeilagen, deren Beitrag zur Energieaufnahme mit circa 10% ebenfalls gleich blieb. Bei der Kalorienaufnahme durch Gebäck und Kuchen ließ sich ebenfalls kein Unterschied finden. Durch den Mehrverzehr von Lebensmitteln mit hoher Energiedichte wie Fastfood, Wurstwaren und Aufschnitt wurde eine größere Kalorienmenge an den Tagen mit höherer Energiedichte aufgenommen, während die Energieaufnahme durch Obst und Salat zurückging, was aber den Anstieg der Energieaufnahme durch die hochenergetischen Lebensmittel nicht ausgleichen konnte.

Tabelle 3.26: Durchschnittliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen beim Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Abendessens (*=p<0,05 im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,17	1,35	1,46*	1,50*	1,60*	1,68*	1,66*	1,79*	1,94*	2,00*	1,92*	1,97*	1,98*	2,40*
1 Aufläufe	5,6	3,0	14,7	22,4	4,5	5,6	0,0	7,3	3,5	4,8	12,0	11,2	3,4	6,3
2 Brot	32,5	41,2	41,6	48,1	52,2	53,7	54,8	51,1	52,2	51,0	53,6	46,4	44,9	55,9
3 Desserts	3,8	1,2	7,5	2,0	8,4	3,0	2,4	4,0	9,9	4,3	1,8	2,8	4,0	5,6
4 Eier	7,4	5,5	3,3	4,9	4,1	4,3	2,3	3,4	3,1	4,2	1,1	2,4	4,8	8,4
5 Eintopf	3,0	7,5	1,1	0,0	0,0	2,9	0,0	1,5	2,5	0,0	0,0	2,0	8,3	5,8
6 Eis	0,0	0,5	1,2	0,6	2,1	0,3	1,1	0,0	1,8	2,2	0,0	1,7	1,5	2,8
7 Fastfood	0,0	8,2	6,5	4,4	4,2	9,1	6,1	22,2	14,7	16,9	18,5	24,1	14,3	26,8
8 Feinkostsalate	4,9	6,5	0,0	2,7	8,7	2,3	5,0	8,2	5,4	2,2	12,3	1,5	0,8	2,5
9 Fisch	2,6	4,5	6,8	5,1	12,9	15,5	6,2	5,4	6,7	8,5	11,0	1,9	4,8	3,4
10 Fleisch/Tofu	14,9	20,3	12,5	12,2	25,0	11,6	16,1	7,1	21,8	10,4	19,1	10,9	16,9	6,8
11 Gebäck/Kuchen	8,7	5,5	6,0	10,3	8,7	3,2	4,9	16,8	10,0	21,8	11,2	8,7	4,0	5,5
12 Joghurt/Fruchtquark	25,9	16,3	5,9	15,2	15,2	11,2	10,5	12,0	9,3	4,6	5,5	2,1	0,0	4,6
13 Käse	8,2	7,7	12,2	17,0	17,3	16,8	16,1	16,1	12,3	14,5	12,8	18,5	9,0	18,6
14 Kohlenhydrat-Beilagen	43,1	57,2	44,2	18,1	33,5	29,5	40,9	28,9	23,9	30,8	41,9	31,3	43,5	21,1
15 Wurstwaren	6,1	8,2	9,3	9,3	4,7	7,5	9,4	12,7	10,1	10,3	9,7	16,1	14,9	11,7
16 Süße Aufstriche	0,4	0,4	0,6	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	1,2	0,4	0,3	0,5	0,2	1,2
17 Müsli	1,0	0,0	0,6	0,8	0,4	0,3	0,0	1,2	0,2	1,0	0,0	0,6	0,0	2,0
18 Obst/Kompott	26,4	30,5	26,1	37,9	32,3	14,7	22,7	28,4	7,0	13,5	6,1	9,7	10,3	6,1
19 Öl	0,0	0,2	0,5	0,1	0,9	0,3	0,3	0,6	1,2	1,0	0,4	1,1	1,0	1,5
20 Paniertes	2,2	2,2	5,2	3,4	0,0	0,0	5,0	1,3	2,3	0,0	4,3	1,5	3,5	2,0
21 Pommes/Kroketten	7,0	0,5	5,0	0,0	0,5	1,2	2,5	1,9	2,0	1,0	0,2	1,2	1,5	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,0	2,8	5,5	1,2	0,1	0,0	0,1	2,5	0,2	0,2	0,0	0,8	0,0	0,0
23 Sahne/Sauerrahm	1,4	0,5	1,3	0,4	1,1	0,3	0,5	0,0	0,3	1,0	0,8	0,4	0,1	0,6
24 Salat/Gemüse	90,7	67,3	84,2	78,9	61,4	77,3	62,7	50,3	56,9	51,6	52,5	38,0	34,2	38,9
25 Fleischwaren	5,7	2,6	6,3	7,4	4,9	6,3	10,3	5,5	9,9	10,1	5,1	10,2	5,3	5,4
26 Soße	10,7	10,7	11,1	5,7	5,7	11,1	6,5	2,8	6,9	8,7	7,2	10,1	10,5	2,7
27 Streichfette(alle)	1,8	1,7	3,0	2,3	2,0	3,1	2,9	2,3	4,3	2,9	2,0	2,4	2,0	3,0
28 Suppe	46,9	46,6	23,6	13,0	11,4	6,6	3,6	9,5	9,5	2,3	10,2	9,8	7,9	2,7
29 Süßigkeiten	1,5	2,0	0,7	2,0	1,5	2,4	1,4	2,7	1,4	3,4	1,6	2,7	5,3	7,0
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
31 Aufschnitt	4,6	6,3	8,4	8,4	8,2	13,7	11,5	9,4	11,4	9,4	10,0	9,6	11,2	15,7
32 Zucker	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamte Verzehrmenge (g)	366 ± 20,7	368 ± 17,3	355 ± 18,8	334 ± 16,2	334 ± 19,1	314 ± 18,3*	306 ± 20,5*	315 ± 19,4*	302 ± 16,5*	293 ± 17,9*	311 ± 20,7*	280 ± 17,3*	268 ± 18,8*	274 ± 16,2*
Energieaufnahme (kcal)	386 ± 30,6	458 ± 31,0*	480 ± 33,5*	475 ± 44,8*	487 ± 25,8*	489 ± 27,0*	474 ± 28,7*	528 ± 31,8*	535 ± 28,5*	537 ± 17,9*	553 ± 30,6*	523 ± 31,0*	514 ± 18,8*	637 ± 44,8*

Tabelle 3.27: Prozentuale Verzehrmenge (%g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Abendessens (*=p<0,05 im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,17	1,35	1,46*	1,50*	1,60*	1,68*	1,66*	1,79*	1,94*	2,00*	1,92*	1,97*	1,98*	2,40*
1 Aufläufe	1,5	0,8	4,1	6,7	1,3	1,8	0,0	2,3	1,2	1,6	3,9	4,0	1,3	2,3
2 Brot	8,9	11,2	11,7	14,4	15,6	17,1	17,9	16,2	17,3	17,4	17,2	16,6	16,8	20,4
3 Desserts	1,0	0,3	2,1	0,6	2,5	1,0	0,8	1,3	3,3	1,5	0,6	1,0	1,5	2,0
4 Eier	2,0	1,5	0,9	1,5	1,2	1,4	0,7	1,1	1,0	1,4	0,4	0,9	1,8	3,1
5 Eintopf	0,8	2,0	0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,5	0,8	0,0	0,0	0,7	3,1	2,1
6 Eis	0,0	0,1	0,3	0,2	0,6	0,1	0,4	0,0	0,6	0,8	0,0	0,6	0,6	1,0
7 Fastfood	0,0	2,2	1,8	1,3	1,3	2,9	2,0	7,0	4,9	5,8	6,0	8,6	5,3	9,7
8 Feinkostsalate	1,3	1,8	0,0	0,8	2,6	0,7	1,6	2,6	1,8	0,7	3,9	0,5	0,3	0,9
9 Fisch	0,7	1,2	1,9	1,5	3,8	4,9	2,0	1,7	2,2	2,9	3,5	0,7	1,8	1,2
10 Fleisch/Tofu	4,1	5,5	3,5	3,7	7,5	3,7	5,3	2,2	7,2	3,5	6,1	3,9	6,3	2,5
11 Gebäck/Kuchen	2,4	1,5	1,7	3,1	2,6	1,0	1,6	5,3	3,3	7,4	3,6	3,1	1,5	2,0
12 Joghurt/Fruchtquark	7,1	4,4	1,7	4,5	4,5	3,6	3,4	3,8	3,1	1,6	1,8	0,8	0,0	1,7
13 Käse	2,2	2,1	3,4	5,1	5,2	5,3	5,3	5,1	4,1	4,9	4,1	6,6	3,3	6,8
14 Kohlenhydrat-Beilagen	11,7	15,6	12,5	5,4	10,0	9,4	13,3	9,2	7,9	10,5	13,5	11,2	16,2	7,7
15 Wurstwaren	1,7	2,2	2,6	2,8	1,4	2,4	3,1	4,0	3,4	3,5	3,1	5,7	5,6	4,3
16 Süße Aufstriche	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,4	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4
17 Müsli	0,3	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,4	0,1	0,3	0,0	0,2	0,0	0,7
18 Obst/Kompott	7,2	8,3	7,4	11,4	9,7	4,7	7,4	9,0	2,3	4,6	1,9	3,5	3,9	2,2
19 Öl	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,1	0,2	0,4	0,3	0,1	0,4	0,4	0,5
20 Paniertes	0,6	0,6	1,5	1,0	0,0	0,0	1,6	0,4	0,8	0,0	1,4	0,5	1,3	0,7
21 Pommes/Kroketten	1,9	0,1	1,4	0,0	0,1	0,4	0,8	0,6	0,7	0,3	0,1	0,4	0,6	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,0	0,8	1,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0
23 Sahne/Sauerrahm	0,4	0,1	0,4	0,1	0,3	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,3	0,1	0,0	0,2
24 Salat/Gemüse	24,7	18,3	23,7	23,6	18,4	24,6	20,5	16,0	18,9	17,6	16,9	13,6	12,8	14,2
25 Fleischwaren	1,6	0,7	1,8	2,2	1,5	2,0	3,3	1,7	3,3	3,5	1,6	3,6	2,0	2,0
26 Soße	2,9	2,9	3,1	1,7	1,7	3,5	2,1	0,9	2,3	3,0	2,3	3,6	3,9	1,0
27 Streichfette(alle)	0,5	0,5	0,8	0,7	0,6	1,0	1,0	0,7	1,4	1,0	0,6	0,8	0,8	1,1
28 Suppe	12,8	12,7	6,6	3,9	3,4	2,1	1,2	3,0	3,1	0,8	3,3	3,5	2,9	1,0
29 Süßigkeiten	0,4	0,5	0,2	0,6	0,4	0,8	0,4	0,8	0,5	1,2	0,5	1,0	2,0	2,6
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
31 Aufschnitt	1,3	1,7	2,4	2,5	2,5	4,4	3,8	3,0	3,8	3,2	3,2	3,4	4,2	5,7
32 Zucker	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 3.28: Prozentuale Energieaufnahme (%kcal) der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Abendessen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Abendessens (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,17	1,35	1,46*	1,50*	1,60*	1,68*	1,66*	1,79*	1,94*	2,00*	1,92*	1,97*	1,98*	2,40*
1 Aufläufe	1,8	1,0	4,2	7,2	1,4	1,4	0,0	2,3	0,7	1,6	3,4	3,0	1,0	1,5
2 Brot	18,9	19,6	19,6	23,3	22,8	24,8	24,7	22,2	21,7	21,2	22,2	20,4	20,7	20,3
3 Desserts	1,2	0,3	2,0	0,6	2,0	0,7	0,9	0,9	2,2	0,8	0,6	0,6	0,9	1,9
4 Eier	1,7	1,8	1,2	1,6	1,3	1,4	0,8	1,0	0,9	1,2	0,3	0,7	1,5	2,2
5 Eintopf	0,3	0,7	0,5	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,6	2,3	1,8
6 Eis	0,0	0,2	0,4	0,3	0,7	0,1	0,3	0,0	0,5	0,9	0,0	0,7	0,5	0,7
7 Fastfood	0,0	4,1	3,2	2,1	2,1	4,5	2,9	8,8	6,2	7,6	7,3	9,3	6,6	9,7
8 Feinkostsalate	2,7	3,3	0,0	1,5	4,3	1,3	2,2	4,2	2,2	1,0	4,8	0,5	0,4	1,0
9 Fisch	0,9	1,4	1,6	1,2	3,4	4,5	1,7	1,1	2,1	3,3	3,3	0,5	1,4	0,9
10 Fleisch/Tofu	6,3	6,2	4,4	3,8	7,3	4,3	4,8	2,1	7,1	3,0	5,4	3,6	6,6	1,8
11 Gebäck/Kuchen	5,5	2,8	3,3	5,6	4,4	2,0	3,3	8,0	5,4	9,9	6,1	5,5	2,7	3,3
12 Joghurt/Fruchtquark	4,0	3,2	0,9	2,4	2,6	1,7	1,7	1,7	1,4	0,7	1,0	0,6	0,0	0,5
13 Käse	6,8	5,2	8,3	10,7	10,5	10,5	10,5	9,1	7,8	8,4	7,0	11,5	5,8	10,4
14 Kohlenhydrat-Beilagen	10,0	14,1	10,7	3,1	6,9	7,5	10,5	6,4	5,0	8,6	10,7	8,1	12,1	7,4
15 Wurstwaren	4,5	5,0	5,5	5,7	2,9	4,6	5,8	7,0	5,4	5,9	5,2	8,9	8,7	9,2
16 Süße Aufstriche	0,4	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,8	0,2	0,1	0,2	0,1	0,6
17 Müsli	1,0	0,0	0,5	0,7	0,3	0,2	0,0	0,8	0,1	0,6	0,0	0,4	0,0	1,2
18 Obst/Kompott	3,9	4,3	3,3	5,1	4,5	1,9	2,8	3,4	0,6	1,5	0,8	0,9	1,3	0,6
19 Öl	0,0	0,4	0,8	0,2	1,6	0,5	0,6	0,9	1,9	1,6	0,6	1,9	1,6	2,0
20 Paniertes	0,9	0,8	1,9	1,7	0,0	0,0	2,4	0,4	1,4	0,0	1,8	0,6	1,8	0,7
21 Pommes/Kroketten	2,2	0,1	1,3	0,0	0,1	0,3	0,7	0,4	0,5	0,2	0,0	0,3	0,4	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,0	0,7	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
23 Sahne/Sauerrahm	0,9	0,3	0,5	0,2	0,6	0,2	0,4	0,0	0,2	0,5	0,2	0,2	0,0	0,3
24 Salat/Gemüse	7,4	6,2	7,3	6,2	4,5	7,0	4,1	3,5	5,1	3,0	5,3	2,8	3,8	2,5
25 Fleischwaren	2,1	0,7	1,6	2,3	1,6	1,7	4,3	1,6	2,6	2,4	1,2	3,5	1,8	2,0
26 Soße	2,9	2,3	2,6	1,2	1,9	2,2	1,8	0,9	2,3	2,8	2,7	2,7	3,9	0,7
27 Streichfette(alle)	3,3	2,6	3,8	3,4	2,8	4,6	3,7	3,1	5,8	3,7	2,4	3,1	2,8	3,3
28 Suppe	5,1	5,9	3,3	2,0	1,6	0,5	0,7	0,9	1,6	0,3	1,1	0,8	0,7	0,3
29 Süßigkeiten	2,1	2,4	0,6	2,2	1,2	2,5	1,3	2,5	1,3	3,2	1,5	2,5	4,4	6,0
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
31 Aufschnitt	3,1	4,1	5,3	5,6	5,4	8,0	6,9	5,7	6,6	5,9	5,1	5,3	6,1	7,4
32 Zucker	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Abbildung 3.9a: Prozentuale Veränderungen der Verzehrsmenge (%g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Abendessens. Oben sind die Veränderungen der Lebensmittel mit mittlerer und hoher und unten die der Lebensmittel mit niedriger ED dargestellt.

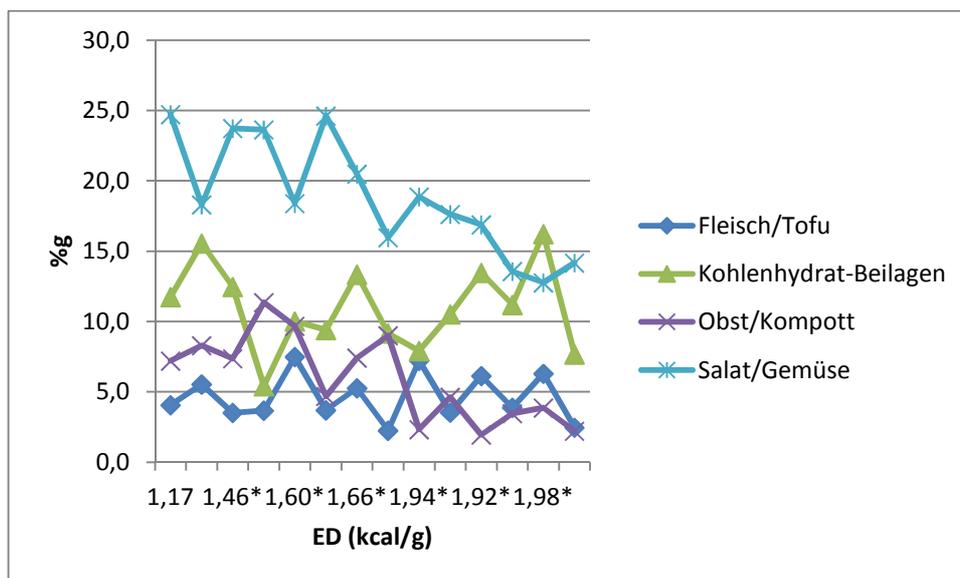
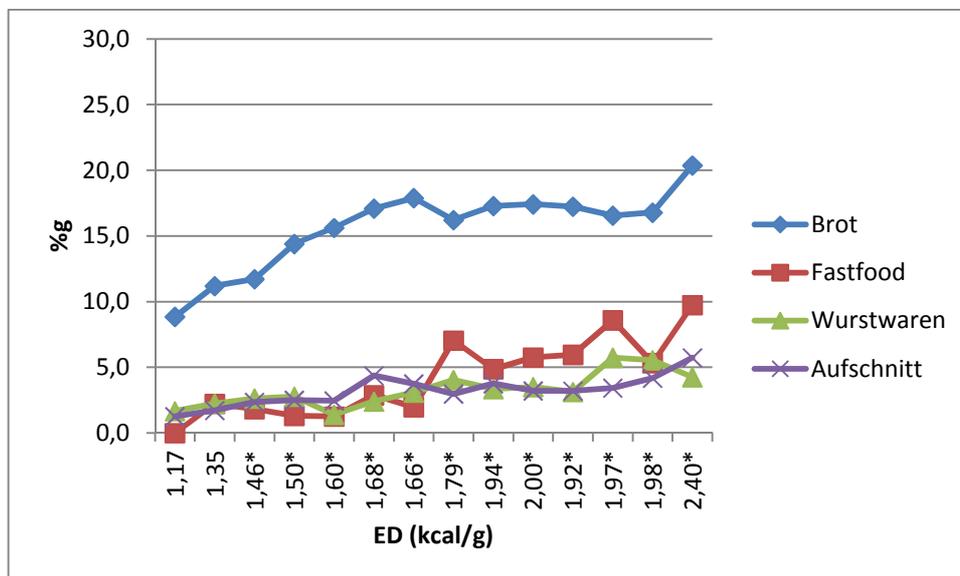
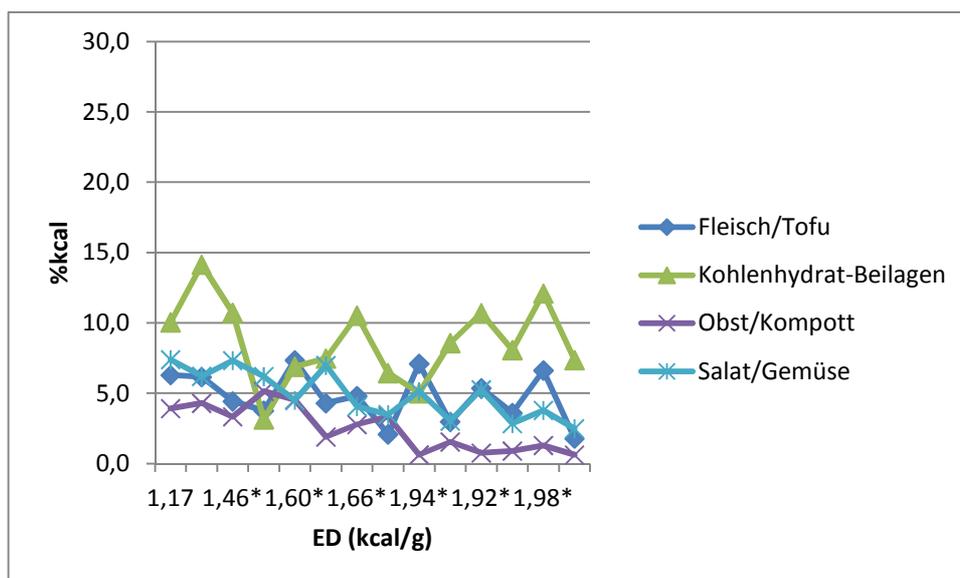
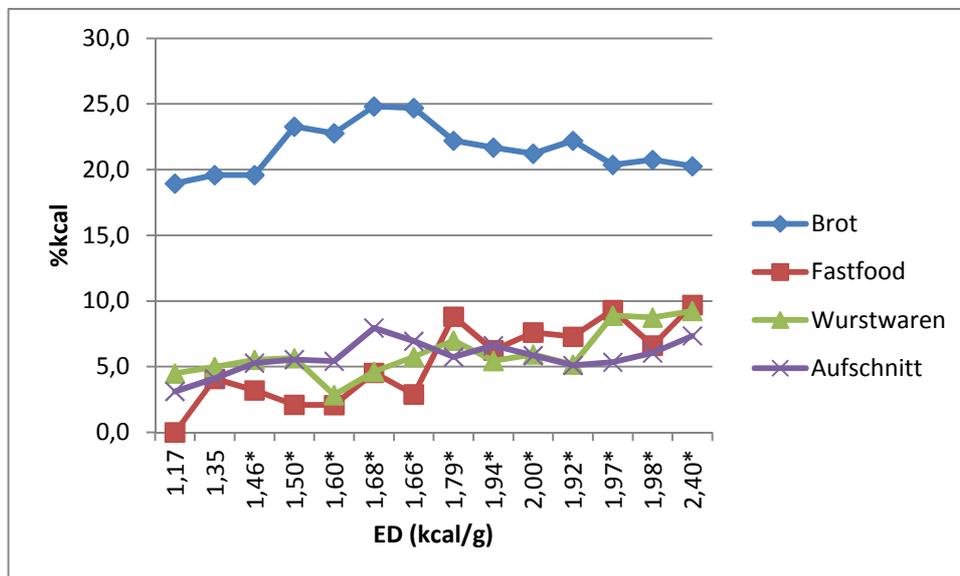


Abbildung 3.9b: Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (%kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Abendessens.



3.5.4 Frühstück

Beim Frühstück ließ sich keine inverse Beziehung zwischen Energiedichte und Nahrungsmenge finden. Bei steigender Energiedichte von 2,15 auf 2,49 kcal/g blieb die durchschnittliche Essensmenge konstant bei etwa 145 g, siehe Abbildung 3.10. Die Energieaufnahme durch das Frühstück stieg demnach parallel zum Verzehr von Lebensmitteln mit höherer Energiedichte an und wurde nicht durch den Verzehr geringerer Mengen kompensiert. Insgesamt war zu beobachten, dass die Energiedichte beim Frühstück prinzipiell höher war als bei den anderen Hauptmahlzeiten, da tendenziell Lebensmittel mit höheren Energiedichten verzehrt wurden wie beispielsweise Brot und süße Aufstriche.

Die Veränderungen in der Essensmenge im Bezug auf die verschiedenen Lebensmittelgruppen sind in Tabelle 3.29 und Abbildung 3.12a bzw. Tabelle 3.30 dargestellt. An Tag 1 bestand knapp ein Drittel der Menge des Frühstücks aus Brot, sowie ein Viertel aus Obst, der Rest des Frühstücks setzte sich vor allem aus Müsli, Joghurt und süßen Aufstrichen zusammen. Mit dem Ansteigen der Energiedichte veränderte sich die Zusammensetzung der Lebensmittel. Es wurden vermehrt Brot und Streichfette verzehrt, aber auch andere Nahrungsmittel wie Eier, Kuchen, Fleischwaren, Käse und Wurst spielten eine bedeutendere Rolle und verdrängten den Verzehr von niedrigerenergetischen Lebensmitteln wie Obst und Joghurt. Dies führte zu einer gleichbleibenden Nahrungsmenge.

Der Anstieg der Energieaufnahme durch verschiedene Nahrungsmittel war vor allem im Kuchen begründet, während die Energieaufnahme durch Obst und Müsli weniger wurde. Die prozentualen Anteile der anderen Lebensmittel an der morgendlichen Energieaufnahme bleiben gleich, siehe Abbildung 3.12b bzw. Tabelle 3.31.

3.5.5 Zwischenmahlzeiten

Zur Analyse der Zwischenmahlzeiten wurden alle drei zusammengefasst und gemeinsam betrachtet.

Die Energiedichte erstreckte sich hier über einen großen Bereich, der von 1,6 bis 2,79 kcal/g reichte. Eine signifikante Abnahme der Essensmenge mit steigender Energiedichte konnte, ähnlich dem Frühstück, nicht beobachtet werden. Es zeigte sich lediglich eine abfallende Tendenz der Nahrungsmenge. Die Energieaufnahme stieg deshalb parallel zur Energiedichte ab Tag 2 signifikant an, wie in Abbildung 3.11 ersichtlich.

Dominiert wurden die Zwischenmahlzeiten an den Tagen mit niedrigen Energiedichten zum größten Teil von Obst, mit großem Abstand gefolgt von Joghurt, Kuchen, Brot, Salat und Süßigkeiten, wie in Tabelle 3.32 dargestellt. Diese Lebensmittel stellten auch an Tagen mit hohen Energiedichten die Hauptnahrungsmittel der Zwischenmahlzeiten dar, aber in einem anderen Verhältnis. So dominierten hier Gebäck und Kuchen, an zweiter Stelle stand Brot. Auch der Verzehr von Süßigkeiten wuchs an, während der Verzehr von Obst, Joghurt und Salat sank. Dies hatte eine gleichbleibende Nahrungsmenge zur Folge.

Abbildung 3.10: Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme beim Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte, $*=p<0,05$ im Vergleich zu Tag 1, SEM sind Tabelle 3.29 zu entnehmen).

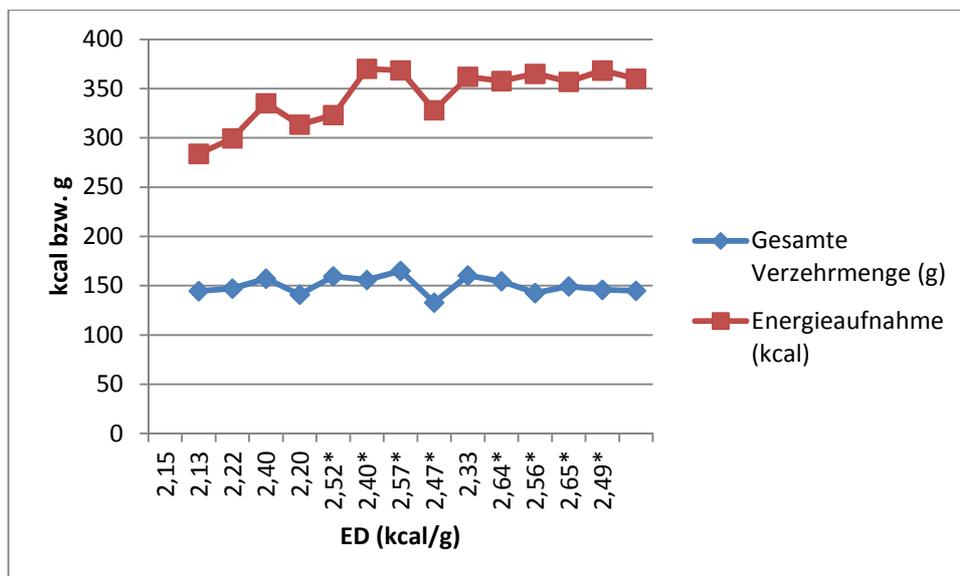


Abbildung 3.11: Beziehung zwischen Energiedichte, Nahrungsmenge und Energieaufnahme bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte, $*=p<0,05$ im Vergleich zu Tag 1, SEM sind Tabelle 3.32 zu entnehmen).

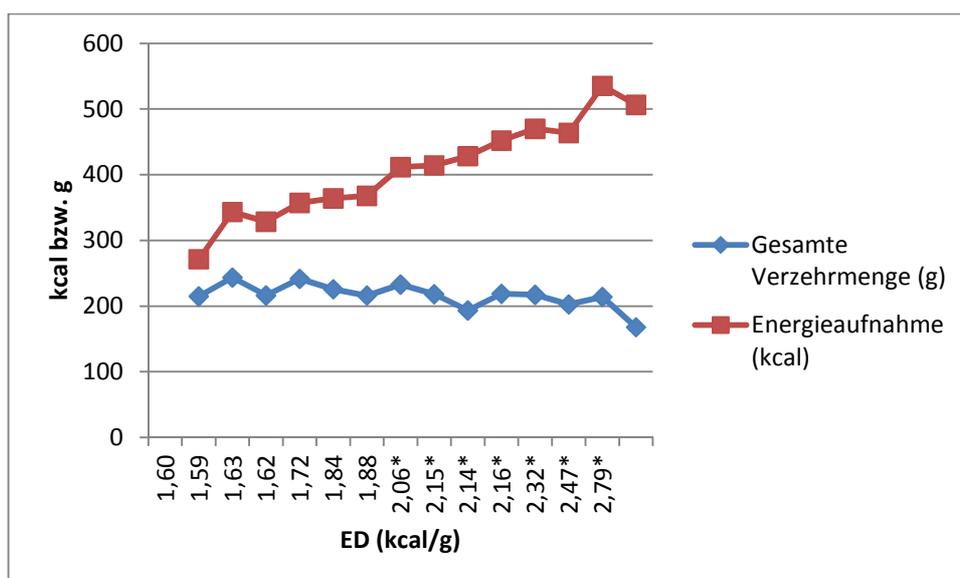


Tabelle 3.29: Durchschnittliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen beim Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Außerdem sind die Mittelwerte \pm SEM für die Nahrungsmenge und die Energieaufnahme durch das Frühstück angegeben. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Frühstücks (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	2,15	2,13	2,22	2,40	2,20	2,52*	2,40*	2,57*	2,47*	2,33	2,64*	2,56*	2,65*	2,49*
1 Aufläufe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 Brot	44,4	45,6	54,5	51,4	47,0	57,4	50,0	49,5	53,7	56,8	55,6	55,7	59,2	56,5
3 Desserts	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
4 Eier	2,4	4,4	9,5	1,8	3,0	3,1	3,8	3,0	7,3	3,7	3,9	4,8	3,2	6,6
5 Eintopf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 Eis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 Fastfood	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,7
9 Fisch	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
10 Fleisch/Tofu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,0	0,8	0,2	0,0	0,9
11 Gebäck/Kuchen	3,6	3,0	8,3	5,7	9,5	13,3	17,8	11,9	16,0	6,4	13,4	14,8	17,2	11,6
12 Joghurt/Fruchtquark	16,8	18,4	12,9	12,7	18,5	14,9	18,1	12,4	13,8	20,7	10,4	10,8	8,6	6,9
13 Käse	2,1	2,4	4,4	3,7	3,9	4,1	3,6	3,5	3,3	4,8	6,3	5,8	4,9	4,3
14 Kohlenhydrat-Beilagen	0,0	0,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
15 Wurstwaren	0,0	0,4	0,8	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	2,6
16 Süße Aufstriche	10,2	12,3	10,8	11,5	9,9	11,8	10,7	9,6	10,4	12,4	10,6	11,6	12,8	9,8
17 Müsli	17,8	16,7	17,1	15,5	15,8	12,6	18,9	13,9	14,3	16,4	13,5	14,3	10,9	12,8
18 Obst/Kompott	36,7	25,1	19,4	18,1	26,4	20,6	26,5	15,8	22,1	15,1	13,9	17,0	14,7	14,4
19 Öl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
20 Paniertes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21 Pommes/Kroketten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,7	4,1	0,8	0,2	5,8	0,7	2,0	0,9	0,2	0,9	0,8	0,9	1,1	0,4
23 Sahne/Sauerrahm	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
24 Salat/Gemüse	2,5	1,5	8,9	1,3	5,9	2,6	0,3	0,6	0,7	1,8	0,9	1,5	0,4	2,0
25 Fleischwaren	1,1	2,1	2,6	3,1	2,0	2,1	1,5	1,1	3,2	1,4	2,0	2,9	1,7	3,7
26 Soße	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2
27 Streichfette(alle)	4,8	5,4	4,9	5,8	4,7	6,7	6,1	5,9	6,0	6,6	7,4	6,4	6,6	5,9
28 Suppe	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29 Süßigkeiten	0,1	0,8	0,4	1,3	1,0	1,5	0,2	0,6	0,9	0,4	0,8	0,0	0,3	0,5
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
31 Aufschnitt	1,4	1,7	1,3	1,5	2,9	1,7	1,8	3,8	3,6	3,4	1,9	1,6	2,6	3,9
32 Zucker	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1
Gesamte Verzehrmenge (g)	145 \pm 11,0	147 \pm 11,1	157 \pm 12,7	141 \pm 11,9	160 \pm 13,0	156 \pm 11,7	165 \pm 11,3*	133 \pm 9,1	160 \pm 11,4	154 \pm 11,0	143 \pm 9,4	149 \pm 10,8	146 \pm 8,9	145 \pm 9,8
Energieaufnahme (kcal)	284 \pm 17,6	299 \pm 18,8	335 \pm 21,2*	313 \pm 20,6	323 \pm 20,1*	370 \pm 21,9*	369 \pm 20,3*	328 \pm 17,8*	362 \pm 21,4*	358 \pm 24,6*	365 \pm 21,5*	357 \pm 20,9*	368 \pm 20,4*	360 \pm 22,1*

Tabelle 3.30: Prozentuale Verzehrmenge (%g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Frühstücks (*=p<0,05 im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	2,15	2,13	2,22	2,40	2,20	2,52*	2,40*	2,57*	2,47*	2,33	2,64*	2,56*	2,65*	2,49*
1 Aufläufe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 Brot	30,7	31,0	34,7	36,4	29,4	36,8	30,3	37,3	33,5	36,8	39,0	37,3	40,5	39,0
3 Desserts	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
4 Eier	1,7	3,0	6,0	1,3	1,9	2,0	2,3	2,3	4,5	2,4	2,7	3,2	2,2	4,6
5 Eintopf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 Eis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 Fastfood	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,5
9 Fisch	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
10 Fleisch/Tofu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,6	0,1	0,0	0,6
11 Gebäck/Kuchen	2,5	2,0	5,3	4,0	5,9	8,5	10,8	9,0	10,0	4,1	9,4	9,9	11,8	8,0
12 Joghurt/Fruchtquark	11,6	12,5	8,2	9,0	11,6	9,5	11,0	9,3	8,6	13,4	7,3	7,2	5,9	4,8
13 Käse	1,5	1,6	2,8	2,6	2,5	2,7	2,2	2,7	2,1	3,1	4,4	3,9	3,4	3,0
14 Kohlenhydrat-Beilagen	0,0	0,0	0,0	2,1	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
15 Wurstwaren	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	1,8
16 Süße Aufstriche	7,1	8,3	6,9	8,2	6,2	7,6	6,5	7,2	6,5	8,0	7,4	7,8	8,8	6,7
17 Müsli	12,3	11,3	10,9	11,0	9,9	8,1	11,4	10,5	8,9	10,6	9,5	9,6	7,5	8,8
18 Obst/Kompott	25,4	17,1	12,4	12,8	16,5	13,2	16,1	11,9	13,8	9,8	9,7	11,4	10,1	10,0
19 Öl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
20 Paniertes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21 Pommes/Kroketten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,5	2,8	0,5	0,1	3,6	0,4	1,2	0,7	0,1	0,6	0,6	0,6	0,8	0,2
23 Sahne/Sauerrahm	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1
24 Salat/Gemüse	1,7	1,0	5,7	0,9	3,7	1,7	0,2	0,5	0,4	1,2	0,6	1,0	0,3	1,4
25 Fleischwaren	0,8	1,4	1,7	2,2	1,2	1,3	0,9	0,8	2,0	0,9	1,4	2,0	1,2	2,6
26 Soße	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1
27 Streichfette(alle)	3,3	3,7	3,1	4,1	2,9	4,3	3,7	4,4	3,7	4,3	5,2	4,3	4,5	4,1
28 Suppe	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29 Süßigkeiten	0,0	0,6	0,3	0,9	0,6	1,0	0,1	0,5	0,6	0,3	0,6	0,0	0,2	0,3
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
31 Aufschnitt	1,0	1,1	0,8	1,1	1,8	1,1	1,1	2,8	2,2	2,2	1,3	1,0	1,8	2,7
32 Zucker	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1

Tabelle 3.31: Prozentuale Energieaufnahme (%kcal) der verschiedenen Lebensmittelgruppen am Frühstück. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Frühstücks (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	2,15	2,13	2,22	2,40	2,20	2,52*	2,40*	2,57*	2,47*	2,33	2,64*	2,56*	2,65*	2,49*
1 Aufläufe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 Brot	34,4	33,3	37,6	36,4	32,0	36,3	30,7	34,8	33,1	35,0	34,8	35,2	36,6	36,6
3 Desserts	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
4 Eier	1,3	2,3	4,6	0,9	1,4	1,3	1,6	1,4	3,1	1,7	1,7	2,2	1,3	2,9
5 Eintopf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 Eis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 Fastfood	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,6
9 Fisch	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
10 Fleisch/Tofu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,3
11 Gebäck/Kuchen	4,1	3,1	8,3	5,8	9,6	12,2	16,9	13,4	14,0	6,2	12,5	13,2	16,4	12,1
12 Joghurt/Fruchtquark	4,1	4,4	2,7	2,8	4,3	3,1	3,6	2,5	3,0	4,2	1,9	2,1	1,7	1,3
13 Käse	2,3	2,9	3,3	3,7	3,8	3,4	3,3	3,6	3,2	4,5	5,8	5,4	4,4	4,0
14 Kohlenhydrat-Beilagen	0,0	0,0	0,0	1,3	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
15 Wurstwaren	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	2,0
16 Süße Aufstriche	11,1	12,3	9,2	11,3	9,1	9,3	8,5	9,0	9,3	10,4	9,1	10,2	10,6	8,1
17 Müsli	19,6	17,0	16,2	14,5	15,0	11,9	16,1	14,6	11,9	14,1	13,0	12,5	10,0	11,2
18 Obst/Kompott	8,5	5,6	3,4	3,8	5,1	3,6	4,5	3,1	3,6	2,6	2,5	3,4	2,5	2,9
19 Öl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
20 Paniertes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21 Pommes/Kroketten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,3	1,9	0,2	0,1	2,2	0,3	0,6	0,4	0,0	0,3	0,3	0,3	0,4	0,1
23 Sahne/Sauerrahm	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1
24 Salat/Gemüse	0,2	0,1	0,7	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
25 Fleischwaren	0,4	0,8	0,9	1,1	0,7	0,7	0,5	0,4	1,0	0,5	0,7	1,0	0,7	1,2
26 Soße	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
27 Streichfette(alle)	12,1	12,2	10,1	13,3	10,0	12,7	11,3	12,5	11,8	13,3	14,2	12,4	12,2	11,7
28 Suppe	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29 Süßigkeiten	0,1	1,5	0,6	2,0	1,2	2,0	0,2	0,6	1,3	0,6	1,2	0,0	0,4	0,6
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
31 Aufschnitt	1,4	1,6	1,1	1,6	2,8	1,2	1,4	3,5	3,1	3,1	1,6	1,0	2,1	3,2
32 Zucker	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1

Abbildung 3.12a: Prozentuale Veränderungen der Verzehrsmenge (%g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Frühstückstücks. Oben sind die Veränderungen der Lebensmittel mit mittlerer und hoher und unten die der Lebensmittel mit niedriger ED dargestellt.

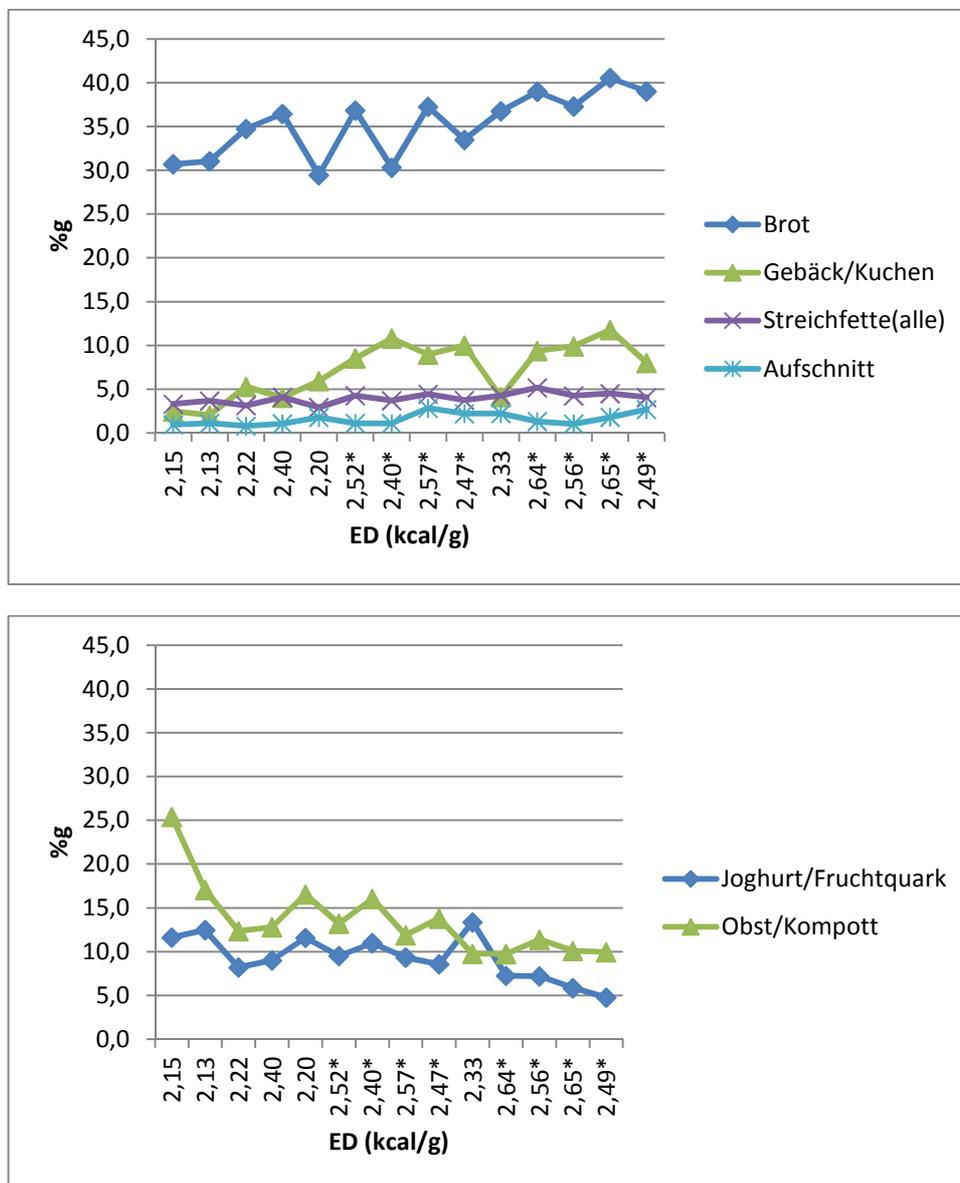
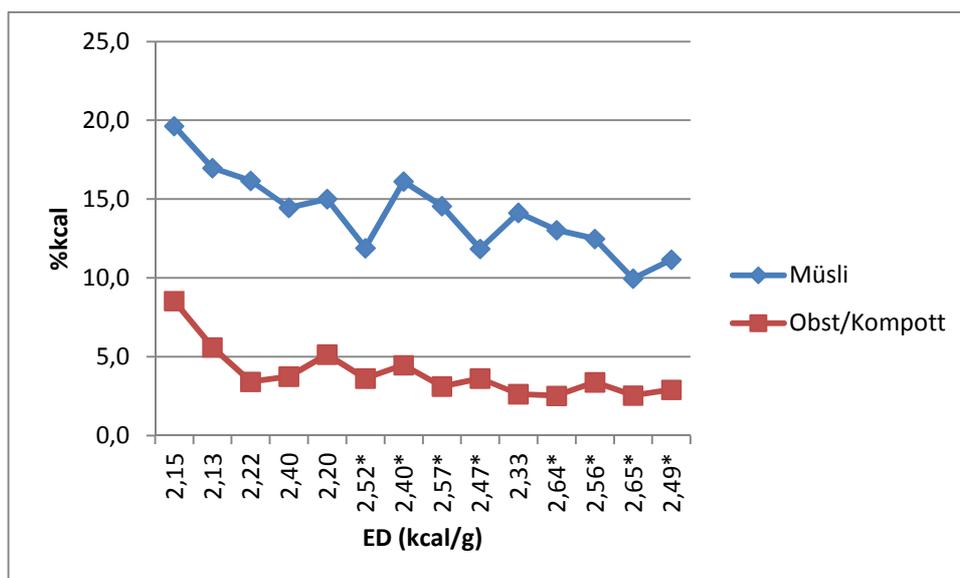
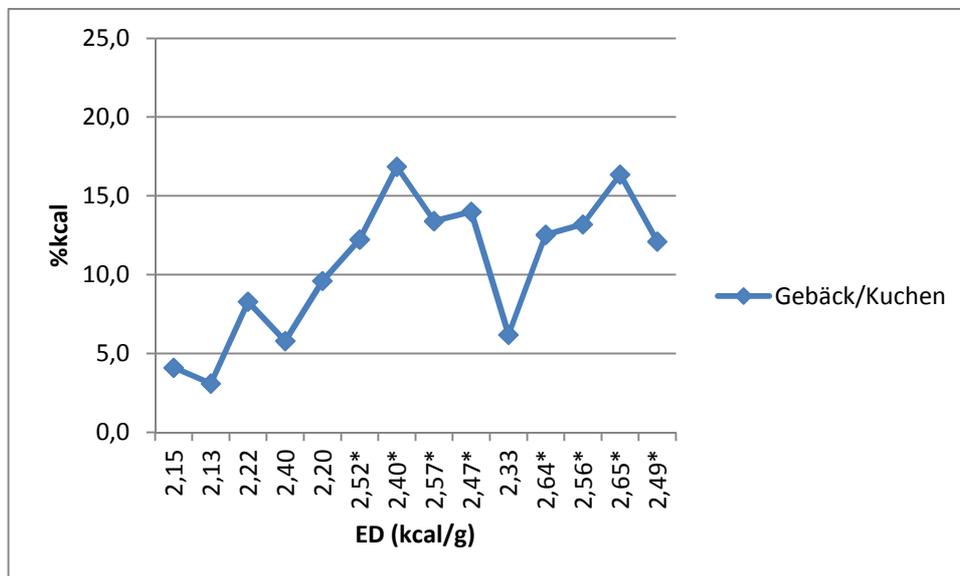


Abbildung 3.12b: Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (%kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte des Frühstücks.



Die Energieaufnahme verzeichnete dagegen durch den Mehrverzehr von hochenergetischen Nahrungsmitteln einen Anstieg.

Bei der Betrachtung der prozentualen Verzehrsmengen fiel auf, dass Obst die größte Veränderung aufwies, indem der Anteil an der Essensmenge um fast 40% sank, siehe Abbildung 3.13a bzw. Tabelle 3.33. Joghurt und Gemüse wiesen ebenfalls geringere Anteile mit steigender Energiedichte auf. Kuchen, Brot und Süßigkeiten zeigten hingegen höhere prozentuale Anteile im Verlauf der Tage.

Die prozentualen Veränderungen in der Energieaufnahme sind für die wesentlichen Lebensmittel in Abbildung 3.13b dargestellt. Die Werte für alle Lebensmittelgruppen sind aus Tabelle 3.34 ersichtlich. 60% der Energieaufnahme wurde an Tag 1 zu etwa gleichen Teilen von Obst, Kuchen und Süßigkeiten bestritten. An Tag 14 hingegen verzeichnete Kuchen einen enormen Anstieg, während der Anteil von Süßigkeiten und Brot an der Energieaufnahme auf gleichem Niveau blieb. Joghurt und Obst spielten an der Energieaufnahme an Tag 14 nur noch eine untergeordnete Rolle. So wurde an Tag 14 knapp die Hälfte der Energie allein durch Kuchen aufgenommen und sehr wenig durch Obst.

3.5.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für die steigende durchschnittliche Energiedichte des ganzen Tages die verzehrten Lebensmittel aller sechs Mahlzeiten verantwortlich waren. Die größten Anstiege der Energiedichten fanden sich jedoch beim Abendessen und den Zwischenmahlzeiten und am wenigsten beim Frühstück. An Tagen mit hoher Energiedichte und hoher Kalorienzufuhr wurden zu allen Mahlzeiten tendenziell hochenergetische Nahrungsmittel verzehrt und die hohe Energiezufuhr nicht durch eine Reduzierung der Kalorienmenge bei den anderen Mahlzeiten ausgeglichen. Außerdem resultierte, trotz der meist geringeren Essensmenge, aus dem Verzehr von Speisen mit höherer Energiedichte stets eine höhere Kalorienaufnahme, sodass die höhere Energiezufuhr insgesamt mit der Reduktion der Essensmenge nicht adäquat ausgeglichen werden konnte.

Tabelle 3.32: Durchschnittliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Außerdem sind die Mittelwerte \pm SEM für die Nahrungsmenge und die Energieaufnahme durch die Zwischenmahlzeiten angegeben. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten der Zwischenmahlzeiten (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,60	1,59	1,63	1,62	1,72	1,84	1,88	2,06*	2,15*	2,14*	2,16*	2,32*	2,47*	2,79*
1 Aufläufe	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 Brot	13,8	13,7	16,1	19,3	13,6	17,1	16,2	22,9	18,6	24,0	23,5	19,9	21,7	26,4
3 Desserts	1,2	4,6	3,8	4,3	13,9	5,5	3,7	4,0	4,8	6,4	2,9	6,2	1,3	0,8
4 Eier	0,0	1,8	0,6	0,0	1,2	1,8	0,0	0,6	0,0	0,3	0,0	1,2	1,2	0,0
5 Eintopf	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
6 Eis	1,3	1,9	7,0	3,6	2,4	1,0	4,8	3,9	4,9	2,9	4,2	2,5	3,1	2,9
7 Fastfood	0,0	1,8	0,0	1,6	1,0	3,5	0,0	6,4	0,0	0,0	1,5	0,0	2,0	0,0
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,4	0,0	0,7	0,5	0,0
9 Fisch	0,3	2,0	0,0	1,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
10 Fleisch/Tofu	0,6	0,0	1,3	0,0	2,5	1,3	0,0	2,4	0,2	2,8	3,8	1,8	0,0	0,0
11 Gebäck/Kuchen	18,6	25,4	33,7	36,2	39,0	42,8	55,3	44,8	58,6	57,7	58,9	64,4	78,3	66,0
12 Joghurt/Fruchtquark	25,5	38,5	32,8	30,3	26,3	16,0	18,4	16,0	14,4	9,3	15,3	13,5	17,1	7,0
13 Käse	2,6	3,2	1,7	2,9	0,5	4,9	1,6	2,7	1,7	2,6	3,5	3,5	2,9	3,7
14 Kohlenhydrat-Beilagen	0,8	5,4	0,0	2,8	2,8	6,0	0,0	4,3	1,2	1,9	2,9	0,0	4,7	1,0
15 Wurstwaren	1,0	2,7	1,2	0,8	3,7	0,9	1,6	6,9	1,5	5,0	3,3	4,0	2,6	5,1
16 Süße Aufstriche	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,5	1,7	0,7	0,7	1,8	2,1	2,6	0,9	0,7
17 Müsli	0,8	2,0	2,0	1,2	4,1	0,3	1,2	1,5	3,1	3,9	2,1	1,4	1,4	0,8
18 Obst/Kompott	101,0	99,4	78,4	89,3	86,8	76,0	86,8	63,9	58,7	61,6	53,4	45,2	37,3	18,9
19 Öl	0,1	0,5	0,2	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
20 Paniertes	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5
21 Pommes/Kroketten	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,5	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,0	2,3	0,0	4,0	0,0	3,8	2,7	5,5	2,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
23 Sahne/Sauerrahm	0,2	0,6	0,0	0,5	0,5	0,8	1,8	0,3	1,0	0,4	0,7	1,4	0,9	0,5
24 Salat/Gemüse	11,4	14,3	14,6	9,1	10,7	10,5	9,9	8,3	1,4	10,2	10,3	5,6	4,0	1,1
25 Fleischwaren	2,6	3,7	1,9	2,9	3,5	2,5	1,4	1,5	1,0	1,9	0,0	1,0	2,1	0,8
26 Soße	0,5	0,5	0,5	0,2	0,5	1,2	1,9	0,7	0,6	1,1	0,9	0,5	1,2	4,6
27 Streichfette(alle)	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7	0,5	0,9	0,9	1,1	1,2	1,0	1,1	0,9	2,1
28 Suppe	7,3	0,0	2,5	11,7	0,0	2,0	3,7	0,9	0,0	2,7	1,3	5,5	0,0	0,0
29 Süßigkeiten	9,9	12,6	12,3	12,9	9,6	10,4	13,7	14,6	15,7	14,3	20,3	16,3	22,2	19,8
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,6	0,6	0,0	0,0	0,4	1,0	0,2
31 Aufschnitt	3,1	2,6	2,8	1,3	1,7	3,8	3,1	3,0	0,8	4,9	2,6	2,2	5,4	3,9
32 Zucker	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,1	0,4	0,3	0,0	0,1	0,2
Gesamte Verzehrmenge (g)	215 \pm 23,4	244 \pm 22,1	216 \pm 17,7	241 \pm 19,9	226 \pm 21,0	216 \pm 20,6	233 \pm 19,7	218 \pm 21,2	193 \pm 14,6	219 \pm 19,7	217 \pm 17,8	203 \pm 17,6	214 \pm 17,7	168 \pm 14,5
Energieaufnahme (kcal)	271 \pm 26,2	343 \pm 29,4*	329 \pm 25,9	357 \pm 27,5*	364 \pm 31,5*	368 \pm 32,0*	411 \pm 30,1*	414 \pm 33,7*	428 \pm 33,7*	452 \pm 38,7*	470 \pm 37,5*	464 \pm 37,2*	535 \pm 42,1*	506 \pm 43,1*

Tabelle 3.33: Prozentuale Verzehrmenge (%g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten der Zwischenmahlzeiten. (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,60	1,59	1,63	1,62	1,72	1,84	1,88	2,06*	2,15*	2,14*	2,16*	2,32*	2,47*	2,79*
1 Aufläufe	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 Brot	6,4	5,6	7,4	8,0	6,0	7,9	7,0	10,5	9,6	10,9	10,8	9,8	10,1	15,7
3 Desserts	0,6	1,9	1,8	1,8	6,1	2,5	1,6	1,8	2,5	2,9	1,3	3,1	0,6	0,4
4 Eier	0,0	0,7	0,3	0,0	0,5	0,8	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,6	0,6	0,0
5 Eintopf	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
6 Eis	0,6	0,8	3,2	1,5	1,1	0,5	2,0	1,8	2,5	1,3	1,9	1,2	1,4	1,7
7 Fastfood	0,0	0,7	0,0	0,7	0,4	1,6	0,0	2,9	0,0	0,0	0,7	0,0	0,9	0,0
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3	0,2	0,0
9 Fisch	0,1	0,8	0,0	0,5	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 Fleisch/Tofu	0,3	0,0	0,6	0,0	1,1	0,6	0,0	1,1	0,1	1,3	1,8	0,9	0,0	0,0
11 Gebäck/Kuchen	8,6	10,4	15,6	15,0	17,3	19,8	23,7	20,5	30,3	26,4	27,1	31,8	36,6	39,3
12 Joghurt/Fruchtquark	11,9	15,8	15,2	12,6	11,7	7,4	7,9	7,3	7,4	4,2	7,0	6,6	8,0	4,2
13 Käse	1,2	1,3	0,8	1,2	0,2	2,3	0,7	1,3	0,9	1,2	1,6	1,7	1,4	2,2
14 Kohlenhydrat-Beilagen	0,3	2,2	0,0	1,1	1,2	2,8	0,0	2,0	0,6	0,9	1,3	0,0	2,2	0,6
15 Wurstwaren	0,5	1,1	0,6	0,3	1,6	0,4	0,7	3,2	0,8	2,3	1,5	2,0	1,2	3,0
16 Süße Aufstriche	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,3	0,3	0,8	1,0	1,3	0,4	0,4
17 Müsli	0,4	0,8	0,9	0,5	1,8	0,1	0,5	0,7	1,6	1,8	1,0	0,7	0,6	0,5
18 Obst/Kompott	47,0	40,8	36,3	37,0	38,4	35,2	37,3	29,3	30,4	28,1	24,6	22,3	17,4	11,3
19 Öl	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
20 Paniertes	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,9
21 Pommes/Kroketten	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,0	0,9	0,0	1,7	0,0	1,7	1,2	2,5	1,3	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
23 Sahne/Sauerrahm	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,4	0,8	0,1	0,5	0,2	0,3	0,7	0,4	0,3
24 Salat/Gemüse	5,3	5,9	6,7	3,7	4,7	4,9	4,3	3,8	0,7	4,7	4,8	2,7	1,9	0,6
25 Fleischwaren	1,2	1,5	0,9	1,2	1,5	1,1	0,6	0,7	0,5	0,9	0,0	0,5	1,0	0,5
26 Soße	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,5	0,8	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2	0,5	2,7
27 Streichfette(alle)	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	1,3
28 Suppe	3,4	0,0	1,2	4,8	0,0	0,9	1,6	0,4	0,0	1,2	0,6	2,7	0,0	0,0
29 Süßigkeiten	4,6	5,2	5,7	5,3	4,2	4,8	5,9	6,7	8,1	6,5	9,4	8,0	10,4	11,8
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	0,5	0,1
31 Aufschnitt	1,5	1,1	1,3	0,6	0,7	1,8	1,3	1,4	0,4	2,2	1,2	1,1	2,5	2,3
32 Zucker	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1

Tabelle 3.34: Prozentuale Energieaufnahme (%kcal) der verschiedenen Lebensmittelgruppen bei den Zwischenmahlzeiten. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der Sortierung nach der durchschnittlichen Energiedichte (ED) der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel. Die hier aufgeführte ED entspricht den Durchschnittswerten des Zwischenmahlzeiten (*= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Energiedichte).

Tage sortiert nach ED	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ED (kcal/g)	1,60	1,59	1,63	1,62	1,72	1,84	1,88	2,06*	2,15*	2,14*	2,16*	2,32*	2,47*	2,79*
1 Aufläufe	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 Brot	11,8	9,6	11,6	12,3	9,0	10,8	10,2	13,7	11,4	12,9	12,3	9,9	9,9	12,9
3 Desserts	0,5	1,5	1,6	1,5	7,8	1,7	1,1	1,2	3,3	2,7	1,7	2,8	1,0	0,8
4 Eier	0,0	0,8	0,3	0,0	0,5	0,8	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,4	0,3	0,0
5 Eintopf	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
6 Eis	0,9	1,0	3,3	1,7	1,6	0,6	1,8	1,8	2,1	1,1	1,8	1,2	1,1	1,4
7 Fastfood	0,0	1,6	0,0	0,9	0,6	2,2	0,0	2,8	0,0	0,0	0,7	0,0	0,9	0,0
8 Feinkostsalate	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,3	0,0	0,4	0,3	0,0
9 Fisch	0,1	1,1	0,0	0,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 Fleisch/Tofu	0,4	0,0	0,6	0,0	1,6	0,7	0,0	0,9	0,1	1,3	1,3	0,6	0,0	0,0
11 Gebäck/Kuchen	22,6	22,6	28,9	28,8	32,9	36,7	40,9	33,0	43,3	38,0	37,8	45,9	45,6	46,1
12 Joghurt/Fruchtquark	8,0	7,9	8,6	7,2	5,5	3,9	3,7	3,0	2,7	1,6	2,7	2,4	3,2	1,1
13 Käse	3,4	2,4	1,8	2,6	0,3	4,5	1,3	2,4	1,4	1,7	2,7	2,5	1,9	2,5
14 Kohlenhydrat-Beilagen	0,3	2,2	0,0	1,2	0,8	1,6	0,0	1,3	0,6	0,7	0,7	0,0	1,2	0,2
15 Wurstwaren	1,3	2,4	1,1	0,6	3,5	0,8	1,2	4,8	1,1	3,0	2,0	2,9	1,3	2,8
16 Süße Aufstriche	0,1	0,1	0,3	0,7	0,3	0,4	0,6	0,5	0,5	1,1	1,3	1,5	0,5	0,6
17 Müsli	1,0	2,2	2,2	1,2	2,9	0,3	1,1	1,3	1,8	2,4	1,5	1,1	1,0	0,6
18 Obst/Kompott	21,3	16,9	14,0	15,2	14,1	12,1	12,6	9,2	8,4	8,3	7,1	6,1	4,1	2,5
19 Öl	0,3	1,2	0,5	0,3	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0
20 Paniertes	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,7
21 Pommes/Kroketten	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	0,0	0,9	0,0	1,0	0,0	1,0	0,7	1,7	0,8	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
23 Sahne/Sauerrahm	0,3	0,5	0,0	0,4	0,4	0,6	1,1	0,3	0,7	0,3	0,5	0,9	0,5	0,1
24 Salat/Gemüse	0,7	1,8	1,6	0,6	0,9	1,0	0,6	1,0	0,2	1,4	1,2	0,4	0,2	0,0
25 Fleischwaren	1,0	1,4	0,7	1,1	1,2	0,8	0,5	0,7	0,3	0,5	0,0	0,2	0,4	0,2
26 Soße	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,6	0,6	0,2	0,1	0,4	0,3	0,2	0,3	1,6
27 Streichfette(alle)	1,5	0,9	2,1	1,7	1,5	1,0	1,5	1,4	1,7	1,8	1,4	1,8	1,2	3,0
28 Suppe	1,0	0,0	0,3	1,1	0,0	0,1	0,4	0,1	0,0	0,4	0,1	1,0	0,0	0,0
29 Süßigkeiten	17,3	16,8	18,5	15,0	12,4	13,1	16,0	15,4	18,4	14,9	20,1	15,7	20,8	20,1
30 Trockenobst	0,0	0,0	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	0,4	0,1
31 Aufschnitt	1,7	2,1	1,0	1,2	1,3	3,3	2,2	2,3	0,7	3,7	1,7	1,4	3,2	2,4
32 Zucker	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,0	0,4	0,3	0,0	0,1	0,2

Abbildung 3.13a: Prozentuale Veränderungen der Verzehrmenge (%g) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte der Zwischenmahlzeiten. Oben sind die Veränderungen der Lebensmittel mit mittlerer und hoher und unten die der Lebensmittel mit niedriger ED dargestellt.

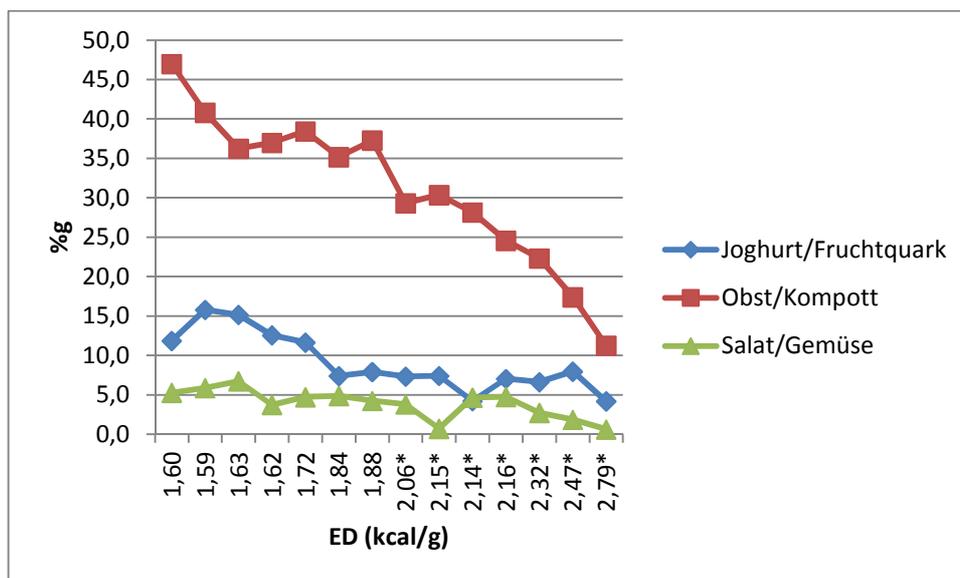
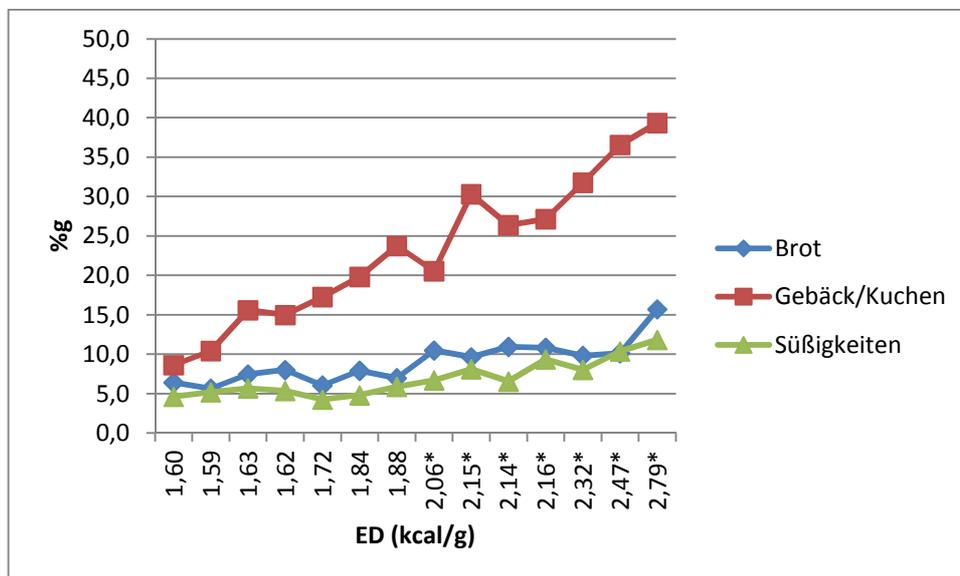
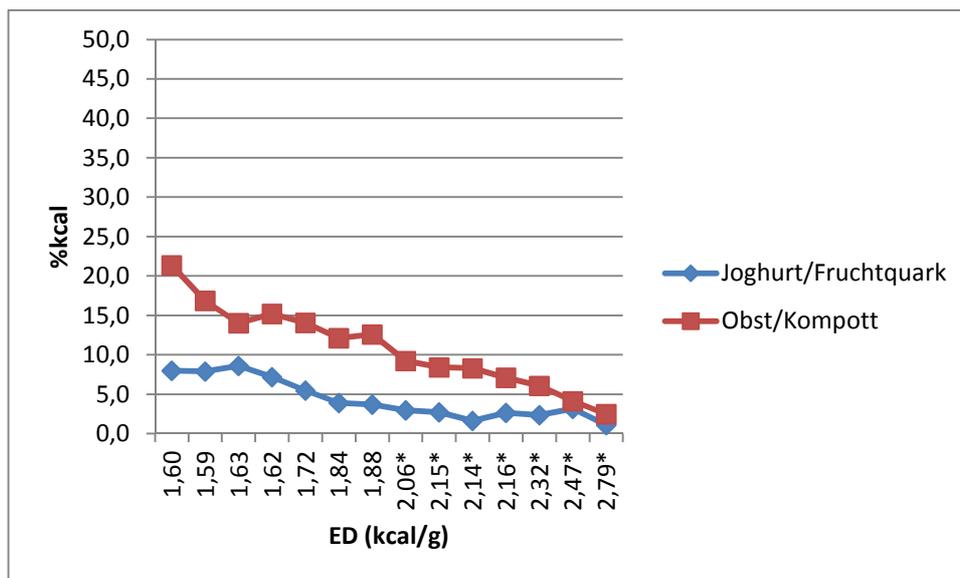
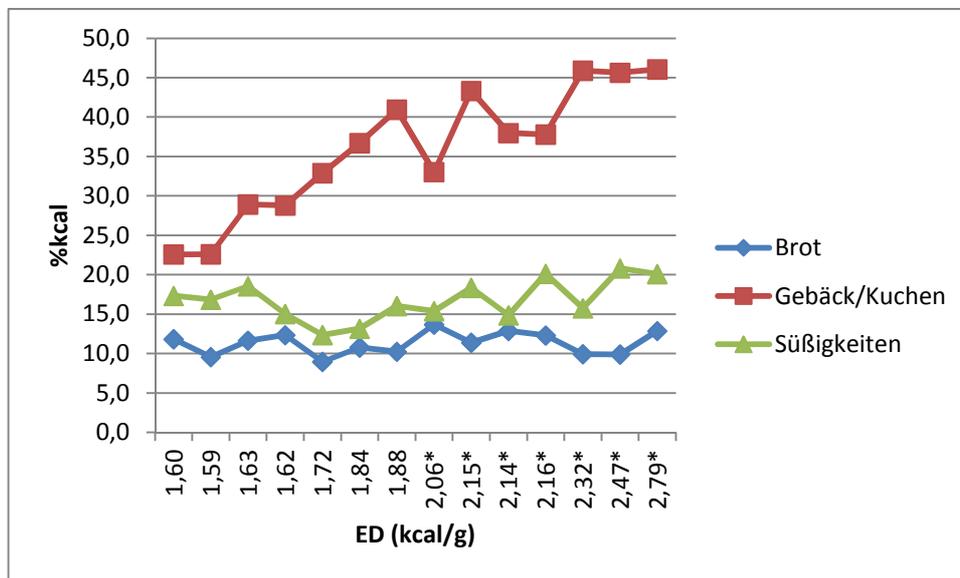


Abbildung 3.13b: Prozentuale Veränderungen der Energieaufnahme (%kcal) der wesentlichen Lebensmittelgruppen in Relation zur ansteigenden Energiedichte der Zwischenmahlzeiten.



3.6. Lebensmittelverzehr während der täglichen Schwankungen der Energieaufnahme

Um beurteilen zu können, welche Lebensmittel in ihrer Art und Menge für die Höhe der Energiezufuhr eines Tages und für die kurzfristigen Schwankungen der Energieaufnahme von Tag zu Tag verantwortlich waren, wurde eine Reihung der 14 protokollierten Tage jedes Teilnehmers nach der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme vorgenommen. Der Tag mit der jeweils geringsten Kalorienzufuhr eines jeden Teilnehmers wurde als Tag 1 bezeichnet und die Tage nach steigender Kalorienzufuhr bis Tag 14 sortiert. So konnte analysiert werden, welche Lebensmittel in welcher Menge und Verzehrshäufigkeit an den jeweiligen Tagen verzehrt wurden und für die Schwankungen der Energieaufnahme verantwortlich waren.

Die tägliche Energieaufnahme lag in einem Bereich von 1090 ± 38 kcal bis 2580 ± 65 kcal. Dieser Wert war demnach nicht konstant, sondern schwankte um 1490 kcal. Die Essensmenge bewegte sich dabei um 575g.

Die Energieaufnahme durch die einzelnen Lebensmittelgruppen ist in Tabelle 3.35 veranschaulicht. Hier ließ sich erkennen, dass für die Schwankungen der Energieaufnahme nur 10 Lebensmittelgruppen, die signifikante Veränderungen aufwiesen, verantwortlich waren. Die wesentlichen signifikanten Veränderungen wurden dabei lediglich durch 7 Lebensmittelgruppen verursacht. An erster Stelle, mit sehr weitem Abstand zu den anderen Gruppen, standen Kuchen und Gebäck, die mit einer Schwankungsbreite von 410 kcal den größten Anteil zu den Veränderungen der Energieaufnahme beitrugen. Auch Brot war mit einer Schwankungsbreite von 141 kcal wesentlich mit an einer höheren Energieaufnahme beteiligt. Dann folgten Wurstwaren mit 99 kcal, Fastfood mit 89 kcal, Süßigkeiten mit 83 kcal, Käse mit 75 kcal und Salat und Gemüse mit 51 kcal. Dies sind größtenteils Lebensmittelgruppen mit einem hohen Energiegehalt, mit Ausnahme des Salats. Durch die Veränderung ihres Verzehrs trugen diese 7 Lebensmittelgruppen insgesamt zu 64% des gesamten täglichen Schwankungsbereichs von 1490 kcal bei. Bei den restlichen drei Lebensmittelgruppen waren ebenfalls signifikante Steigerungen der Energieaufnahme zu erkennen, jedoch nur an ein bis zwei Tagen. Dazu gehörten Kohlenhydratbeilagen, süße Aufstriche und Streichfette, welche sowohl hoch- als auch niedrigenergetische Lebensmittel darstellen. Diese Lebensmittel trugen in der Summe zu weiteren 144 kcal des Gesamtschwankungsbereichs bei. Somit wurden durch die insgesamt 10 Lebensmittelgruppen 73% der täglichen Schwankungsbreite abgedeckt.

In Tabelle 3.36 ist der prozentuale Anteil der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme dargestellt. Kuchen stellte die Lebensmittelgruppe dar, bei der mit einer Erhöhung von 7,8% auf 19,2% der größte Anstieg des prozentualen Anteils an der Energieaufnahme zu verzeichnen war. Eine an Tag 14 ebenfalls bedeutendere Rolle in der Energieaufnahme spielten Fastfood mit einer Erhöhung von 0,5% auf 3,7% und Wurstwaren mit einer Erhöhung von 1,9% auf 4,6%. Bei anderen niedrigenergetischeren

Tabelle 3.35: Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen (kcal/Tag). Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der Energiemenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach kcal ganzer Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	20,5	5,8	17,8	11,3	10,0	23,5	27,9	26,5	7,9	3,8	33,3	27,6	48,4	32,7
2	Brot	235,2	262,4	259,7	281,7	294,6	281,3	302,9	337,9*	329,7*	369,1*	359,8*	365,3*	342,2*	376,4*
3	Desserts	14,7	11,6	19,7	16,5	23,8	12,2	27,9	28,7	14,9	36,8	18,4	54,4	32,6	57,8
4	Eier	12,4	16,6	8,8	11,4	24,1	26,2	15,5	16,4	11,6	17,5	18,1	19,6	26,0	21,1
5	Eintopf	3,4	9,6	4,0	0,0	9,1	0,8	0,0	7,9	17,9	26,8	10,8	10,1	0,0	28,1
6	Eis	7,6	14,0	9,1	7,8	9,4	7,3	6,5	15,9	13,9	16,2	16,6	14,0	22,5	23,1
7	Fastfood	4,9	31,8	26,1	51,4	43,6	32,6	40,7	26,3	45,9	31,2	64,0	66,7*	113,1*	94,3*
8	Feinkostsalate	5,2	6,7	25,6	11,2	18,1	8,5	28,5	7,5	21,7	6,7	8,2	10,2	1,5	19,3
9	Fisch	22,6	16,4	27,1	31,9	39,3	25,8	29,5	18,4	22,6	17,6	23,1	19,0	13,1	14,3
10	Fleisch/Tofu	62,8	50,6	51,8	65,9	83,7	70,4	84,7	66,7	92,2	60,8	73,5	52,0	82,9	96,2
11	Gebäck/Kuchen	85,4	120,0	127,3	188,1*	193,1*	273,7*	225,2*	263,38*	299,3*	275,4*	315,3*	401,4*	394,1*	495,5*
12	Joghurt/Fruchtquark	30,9	28,4	38,6	31,6	30,0	51,0	39,9	44,4	38,2	45,1	38,5	41,3	43,8	43,2
13	Käse	47,9	42,9	63,7	57,0	64,1	53,4	82,0	108,7*	84,1	91,2*	78,9	94,4	100,4*	123,0*
14	Kohlenhydrat-Beilagen	110,9	125,3	140,4	147,6	133,5	148,9	127,7	136,2	144,5	156,8	193,8	186,0	217,0*	206,8
15	Wurstwaren	20,2	49,5	29,0	41,8	58,8	75,2*	69,8	62,6	67,1	102,1*	82,3*	79,4*	77,6*	119,5*
16	Süße Aufstriche	28,7	36,4	31,1	36,4	37,8	32,6	36,5	41,9	40,3	39,3	40,4	51,0*	49,1	42,3
17	Müsli	57,7	58,0	76,8	69,9	62,6	65,6	74,7	52,2	57,9	74,6	65,5	60,3	70,5	66,3
18	Obst/Kompott	63,6	62,5	93,2	81,6	75,5	87,0	81,5	83,6	79,3	72,9	88,1	76,5	89,2	86,2
19	Öl	12,3	9,8	7,2	14,1	8,3	6,2	19,6	11,0	20,7	16,9	21,4	25,3	42,7	33,9
20	Panieretes	3,3	18,1	16,2	11,4	9,6	22,9	20,9	27,5	22,5	21,8	8,7	18,8	22,6	30,2
21	Pommes/Kroketten	2,2	12,0	18,1	6,2	4,3	5,9	9,0	6,4	2,0	20,1	8,6	9,7	6,3	15,7
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	1,3	4,2	7,1	5,2	1,2	7,7	2,5	8,3	10,2	4,3	16,0	6,3	2,4	2,3
23	Sahne/Sauerrahm	4,8	1,4	3,6	3,5	3,4	6,9	5,4	4,6	10,3	3,0	10,8	5,5	21,2	11,6
24	Salat/Gemüse	39,5	54,7	46,4	43,3	62,8	56,3	67,7*	71,7*	81,1*	68,1	58,0	54,2	79,9*	90,7*
25	Fleischwaren	17,2	29,2	32,1	29,7	32,7	30,6	33,7	27,7	34,9	44,0	33,6	34,5	42,1	39,2
26	Soße	17,9	23,9	26,7	23,4	35,1	28,8	28,9	25,8	39,3	34,0	36,2	42,5	44,9	61,7
27	Streichfette(alle)	51,0	62,2	56,9	68,4	64,8	57,8	77,8	72,4	67,1	96,39*	80,1	91,3*	78,0	84,8
28	Suppe	20,1	18,3	24,1	23,7	19,2	23,8	23,7	30,9	17,1	26,1	43,2	28,8	41,7	37,8
29	Süßigkeiten	47,0	58,6	75,0	76,7	70,4	84,4	86,5	109,6*	109,7*	97,4	115,2*	128,9*	150,9*	129,6*
30	Trockenobst	0,7	1,5	2,4	0,5	1,1	0,8	1,4	0,3	0,0	1,8	0,5	0,4	2,7	5,9
31	Aufschnitt	36,0	30,6	34,8	52,4	51,1	44,3	42,0	42,6	49,9	50,6	62,2	67,7	53,4	85,4
32	Zucker	1,9	0,4	0,6	1,3	0,6	0,6	1,3	4,4	0,6	1,6	5,9	1,5	2,7	5,0
	Energieaufnahme (kcal/Tag)	1090	1273	1401	1503	1576	1653	1722	1788	1854	1930	2029	2144	2315	2580
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		38,0	37,1*	39,6*	42,0*	40,4*	41,4*	42,2*	42,8*	43,6*	44,1*	47,3*	50,2*	52,7*	65,0*

Tabelle 3.36: Prozentualer Anteil (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach kcal ganzer Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	1,9	0,5	1,3	0,8	0,6	1,4	1,6	1,5	0,4	0,2	1,6	1,3	2,1	1,3
2	Brot	21,6	20,6	18,5	18,7	18,7	17,0	17,6	18,9	17,8	19,1	17,7	17,0	14,8	14,6
3	Desserts	1,3	0,9	1,4	1,1	1,5	0,7	1,6	1,6	0,8	1,9	0,9	2,5	1,4	2,2
4	Eier	1,1	1,3	0,6	0,8	1,5	1,6	0,9	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9	1,1	0,8
5	Eintopf	0,3	0,8	0,3	0,0	0,6	0,1	0,0	0,4	1,0	1,4	0,5	0,5	0,0	1,1
6	Eis	0,7	1,1	0,6	0,5	0,6	0,4	0,4	0,9	0,7	0,8	0,8	0,7	1,0	0,9
7	Fastfood	0,5	2,5	1,9	3,4	2,8	2,0	2,4	1,5	2,5	1,6	3,2	3,1	4,9	3,7
8	Feinkostsalate	0,5	0,5	1,8	0,7	1,2	0,5	1,7	0,4	1,2	0,3	0,4	0,5	0,1	0,7
9	Fisch	2,1	1,3	1,9	2,1	2,5	1,6	1,7	1,0	1,2	0,9	1,1	0,9	0,6	0,6
10	Fleisch/Tofu	5,8	4,0	3,7	4,4	5,3	4,3	4,9	3,7	5,0	3,2	3,6	2,4	3,6	3,7
11	Gebäck/Kuchen	7,8	9,4	9,1	12,5	12,3	16,6	13,1	14,7	16,1	14,3	15,5	18,7	17,0	19,2
12	Joghurt/Fruchtquark	2,8	2,2	2,8	2,1	1,9	3,1	2,3	2,5	2,1	2,3	1,9	1,9	1,9	1,7
13	Käse	4,4	3,4	4,5	3,8	4,1	3,2	4,8	6,1	4,5	4,7	3,9	4,4	4,3	4,8
14	Kohlenhydrat-Beilagen	10,2	9,8	10,0	9,8	8,5	9,0	7,4	7,6	7,8	8,1	9,6	8,7	9,4	8,0
15	Wurstwaren	1,9	3,9	2,1	2,8	3,7	4,5	4,1	3,5	3,6	5,3	4,1	3,7	3,3	4,6
16	Süße Aufstriche	2,6	2,9	2,2	2,4	2,4	2,0	2,1	2,3	2,2	2,0	2,0	2,4	2,1	1,6
17	Müsli	5,3	4,6	5,5	4,7	4,0	4,0	4,3	2,9	3,1	3,9	3,2	2,8	3,0	2,6
18	Obst/Kompott	5,8	4,9	6,7	5,4	4,8	5,3	4,7	4,7	4,3	3,8	4,3	3,6	3,9	3,3
19	Öl	1,1	0,8	0,5	0,9	0,5	0,4	1,1	0,6	1,1	0,9	1,1	1,2	1,8	1,3
20	Paniertes	0,3	1,4	1,2	0,8	0,6	1,4	1,2	1,5	1,2	1,1	0,4	0,9	1,0	1,2
21	Pommes/Kroketten	0,2	0,9	1,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,1	1,0	0,4	0,5	0,3	0,6
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	0,1	0,3	0,5	0,3	0,1	0,5	0,1	0,5	0,5	0,2	0,8	0,3	0,1	0,1
23	Sahne/Sauerrahm	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,6	0,2	0,5	0,3	0,9	0,4
24	Salat/Gemüse	3,6	4,3	3,3	2,9	4,0	3,4	3,9	4,0	4,4	3,5	2,9	2,5	3,5	3,5
25	Fleischwaren	1,6	2,3	2,3	2,0	2,1	1,8	2,0	1,5	1,9	2,3	1,7	1,6	1,8	1,5
26	Soße	1,6	1,9	1,9	1,6	2,2	1,7	1,7	1,4	2,1	1,8	1,8	2,0	1,9	2,4
27	Streichfette(alle)	4,7	4,9	4,1	4,6	4,1	3,5	4,5	4,0	3,6	5,0	3,9	4,3	3,4	3,3
28	Suppe	1,8	1,4	1,7	1,6	1,2	1,4	1,4	1,7	0,9	1,4	2,1	1,3	1,8	1,5
29	Süßigkeiten	4,3	4,6	5,4	5,1	4,5	5,1	5,0	6,1	5,9	5,0	5,7	6,0	6,5	5,0
30	Trockenobst	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2
31	Aufschnitt	3,3	2,4	2,5	3,5	3,2	2,7	2,4	2,4	2,7	2,6	3,1	3,2	2,3	3,3
32	Zucker	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2

Lebensmittelgruppen sanken dagegen die prozentualen Anteile an der Energieaufnahme mit steigender Gesamtkalorienzufuhr, da sich der Zuwachs der Energieaufnahme durch Lebensmittel mit höherer Energiedichte auf das prozentuale Verhältnis stärker auswirkt. Hier war vor allem Brot betroffen, das von 21,6% auf 14,6% rückläufig war, wodurch es am Tag 14 die Stellung als größter Energielieferant an den Kuchen abgab. Ebenfalls sinkende Prozentwerte waren bei Müsli, Obst und Kohlenhydratbeilagen zu finden. Alle anderen Lebensmittel trugen einen entsprechend der steigenden Energieaufnahme weitgehend konstanten Teil zur Energieaufnahme bei.

Signifikante Anstiege der Essensmenge mit steigender Energieaufnahme zeigten sich bei knapp einem Drittel aller Lebensmittelgruppen ähnlich den Ergebnissen bei der Energieaufnahme, wie in Tabelle 3.37 dargestellt. Der größte Anstieg der Verzehrsmenge zeigte sich parallel zur Energieaufnahme beim Kuchen, der eine Schwankungsbreite von 130g zeigte. Ebenfalls hohe Anstiege der Essensmenge wurden gefunden bei Brot mit 55g, Fastfood mit 39g, Wurstwaren mit 24g, Käse mit 21g, Süßigkeiten mit 16g, sowie bei Streichfetten, süßen Aufstrichen, Quark und Salat/Gemüse. Der Anteil dieser Lebensmittel betrug 62% des Gesamtschwankungsbereiches der Essensmenge von 575g. Die restlichen 38% entstanden durch das Zusammenwirken der anderen Lebensmittelgruppen, die per se keine signifikanten Anstiege der Essensmenge zeigten.

Die prozentualen Anteile an der Verzehrsmenge sind in Tabelle 3.38 dargestellt. Bei den Lebensmitteln, die prozentual den größten Anteil an der tägliche Essensmenge bestritten, nämlich Brot, Kohlenhydratbeilagen, Obst und Gemüse, ließ sich ein Abfall der Anteile an der Essensmenge erkennen. Bei Kuchen, Wurstwaren, Fastfood und Süßigkeiten dagegen stieg die prozentuale Verzehrsmenge an, mit der größten Schwankung beim Kuchen (3,7% auf 11,7%). Alle anderen Lebensmittelgruppen zeigten keine wesentlichen Veränderungen.

Des Weiteren wurde betrachtet, an wie viel Prozent der Tage die Lebensmittelgruppen verzehrt wurden, da dies auch zu den Schwankungen der Energieaufnahme beiträgt (Tabelle 3.39). An Tagen mit hoher Energiezufuhr wurden die Grundnahrungsmittel wie Brot, Fleisch, Kohlenhydratbeilagen, Obst und Salat genauso häufig verzehrt wie an den anderen Tagen. Die Verzehrhäufigkeit von Kuchen, Käse, Fastfood, Paniertem, Pommes, Streichfetten und Süßigkeiten verzeichnete dagegen einen Zuwachs.

In einem nächsten Schritt wurde der durchschnittliche Verzehr der einzelnen Lebensmittel unter Einberechnung nur der Tage analysiert, an denen diese auch tatsächlich verzehrt wurden. Auf diese Weise lässt sich ein Eindruck von der tatsächlichen durchschnittlichen täglichen Verzehrsmenge gewinnen. Die Ergebnisse hierzu sind in Tabelle 3.40 dargestellt. Signifikante Erhöhungen der tatsächlich verzehrten Mengen waren deutlich bei Brot und Kuchen und sporadisch bei Salat und Gemüse, Streichfetten, Süßigkeiten und Aufschnitt zu erkennen. Anstiege, die jedoch kein Signifikanzniveau erreichten, verzeichneten Desserts, Käse, Kohlenhydratbeilagen, süße Aufstriche, Obst, Fleisch und Fleischwaren. Bei einigen Lebensmittelgruppen fielen starke Schwankungen der Verzehrsmenge auf, wie bei Aufläufen, Eintopf, Feinkostsalaten, Quark und Paniertem.

Tabelle 3.37: Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrtage sowie Energieaufnahme und Essensmenge des ganzen Tages. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

Tage sortiert nach kcal ganzer Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Aufläufe	14,3	5,7	13,2	7,3	5,7	15,6	20,2	17,3	4,7	3,0	21,4	20,3	30,1	21,1
2 Brot	104,7	117,7	115,7	124,2	129,3	125,2	133,3	147,8*	143,3*	158,4*	154,9*	161,2*	147,3*	159,6*
3 Desserts	10,1	11,2	16,5	16,0	20,0	9,0	18,3	25,5	10,8	29,2	14,4	24,9	25,2	26,7
4 Eier	7,9	13,9	5,5	7,0	14,9	16,0	9,9	10,1	6,6	11,0	10,9	12,2	16,4	13,6
5 Eintopf	3,9	9,1	4,9	0,0	8,4	1,7	0,0	15,3	20,3	30,6	5,9	9,9	0,0	21,0
6 Eis	3,8	8,6	4,6	4,5	4,7	4,5	4,5	10,1	8,7	10,3	8,6	5,8	10,9	13,7
7 Fastfood	2,2	13,8	13,2	21,4	19,8	14,0	17,1	10,7	23,1	17,7	26,6	29,7*	49,8*	41,0*
8 Feinkostsalate	1,7	2,1	11,1	6,5	7,7	3,3	11,9	4,3	8,4	2,6	3,4	4,2	0,5	7,5
9 Fisch	18,1	12,1	19,4	22,6	25,8	17,7	19,9	14,3	13,8	12,7	14,8	13,1	10,2	10,0
10 Fleisch/Tofu	45,6	33,8	34,4	42,8	49,2	49,0	57,8	44,6	54,1	37,4	47,5	34,1	52,1	49,5
11 Gebäck/Kuchen	28,8	43,7	42,0	60,3*	65,9*	93,8*	77,3*	83,4*	95,3*	94,7*	102,0*	138,8*	126,2*	159,0*
12 Joghurt/Fruchtquark	43,3	39,5	45,1	46,4	40,3	61,8	51,0	61,9	49,9	50,2	50,5	51,4	54,1	51,5
13 Käse	16,2	13,4	20,0	17,5	19,9	17,8	25,7	34,3*	26,4	28,3	25,0	30,0	31,6*	37,6*
14 Kohlenhydrat-Beilagen	106,8	109,5	123,7	124,6	125,0	129,8	108,1	120,2	127,9	134,8	146,9	133,0	148,1	150,3
15 Wurstwaren	6,6	16,9	10,0	14,1	20,4	25,2*	24,3	21,9	22,8	34,2*	28,1	27,6*	26,9*	30,8*
16 Süße Aufstriche	9,6	12,0	11,5	11,9	12,2	10,8	12,0	14,0	13,2	12,7	13,2	16,9*	17,4	13,5
17 Müsli	17,6	18,5	24,3	21,7	19,7	19,3	23,1	14,2	18,2	22,7	20,7	17,5	23,5	20,8
18 Obst/Kompott	104,6	104,5	150,0	132,2	120,3	134,6	131,4	135,2	126,4	119,4	144,5	132,5	138,8	131,4
19 Öl	1,4	1,1	0,8	1,6	1,0	0,7	2,2	1,3	2,4	1,9	2,5	2,9	4,9	3,9
20 Paniertes	2,1	10,3	8,4	6,3	4,7	10,1	10,0	13,6	9,6	11,0	4,2	8,7	10,4	15,4
21 Pommes/Kroketten	1,8	9,7	14,0	5,0	3,5	4,7	7,2	5,2	1,6	16,1	6,9	7,8	5,0	12,6
22 Quark/Frischkäse(fettarm)	1,1	3,8	8,0	3,7	0,9	7,1	2,2	6,6	9,4	3,3	15,7*	7,1	2,5	2,5
23 Sahne/Sauerrahm	1,4	0,6	1,3	1,3	1,2	2,1	3,1	2,1	3,6	1,2	3,4	2,0	6,7	4,1
24 Salat/Gemüse	118,4	146,2	118,6	101,1	133,5	131,7	162,8	159,1	153,4	142,7	125,9	135,7	161,3	179,2*
25 Fleischwaren	14,8	24,5	20,5	22,3	23,8	19,8	22,2	20,6	23,9	31,2	24,4	25,3	28,8	21,7
26 Soße	17,3	25,4	26,8	19,6	31,7	25,8	28,6	20,3	31,6	33,9	29,8	32,6	38,2	36,0
27 Streichfette(alle)	7,2	8,9	8,1	9,6	9,4	8,2	10,9	10,5	9,9	13,6*	11,4	13,3*	11,4	11,9
28 Suppe	46,5	34,2	55,4	59,0	37,1	53,7	45,3	54,1	36,1	29,6	57,6	58,1	76,3	53,2
29 Süßigkeiten	9,9	11,8	16,0	15,7	14,6	18,3	19,1	22,5	23,6*	20,7	25,1*	25,8*	30,4*	26,0*
30 Trockenobst	0,3	0,6	1,0	0,2	0,4	0,3	0,6	0,1	0,0	0,7	0,2	0,2	1,1	2,4
31 Aufschnitt	11,6	10,4	11,0	17,4	18,3	14,4	14,1	15,8	17,2	16,6	20,3	23,2	18,7	26,3
32 Zucker	0,5	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	1,2	0,1	0,4	1,7	0,4	0,7	1,2
Energieaufnahme (kcal/Tag)	1090 ± 38,0	1273 ± 37,1*	1401 ± 39,6*	1503 ± 42,0*	1576 ± 40,4*	1653 ± 41,4*	1722 ± 42,2*	1788 ± 42,8*	1854 ± 43,6*	1930 ± 44,1*	2029 ± 47,3*	2144 ± 50,2*	2315 ± 52,7*	2580 ± 65,0*
Essensmenge (g/Tag)	780 ± 31,8	873 ± 30,4*	955 ± 31,9*	944 ± 32,2*	989 ± 28,8*	1046 ± 31,2*	1074 ± 34,4*	1118 ± 31,9*	1096 ± 31,9*	1133 ± 37,0*	1168 ± 34,1*	1206 ± 35,4*	1305 ± 35,9*	1355 ± 39,2*

Tabelle 3.38: Prozentuale Verzehrmenge (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach kcal ganzer Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	1,8	0,7	1,4	0,8	0,6	1,5	1,9	1,5	0,4	0,3	1,8	1,7	2,3	1,6
2	Brot	13,4	15,0	12,1	13,2	13,1	12,0	12,4	13,2	13,1	14,0	13,3	13,4	11,3	11,8
3	Desserts	1,3	1,4	1,7	1,7	2,0	0,9	1,7	2,3	1,0	2,6	1,2	2,1	1,9	2,0
4	Eier	1,0	1,8	0,6	0,7	1,5	1,5	0,9	0,9	0,6	1,0	0,9	1,0	1,3	1,0
5	Eintopf	0,5	1,2	0,5	0,0	0,8	0,2	0,0	1,4	1,9	2,7	0,5	0,8	0,0	1,5
6	Eis	0,5	1,1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,9	0,8	0,9	0,7	0,5	0,8	1,0
7	Fastfood	0,3	1,8	1,4	2,3	2,0	1,3	1,6	1,0	2,1	1,6	2,3	2,5	3,8	3,0
8	Feinkostsalate	0,2	0,3	1,2	0,7	0,8	0,3	1,1	0,4	0,8	0,2	0,3	0,3	0,0	0,6
9	Fisch	2,3	1,5	2,0	2,4	2,6	1,7	1,9	1,3	1,3	1,1	1,3	1,1	0,8	0,7
10	Fleisch/Tofu	5,8	4,3	3,6	4,5	5,0	4,7	5,4	4,0	4,9	3,3	4,1	2,8	4,0	3,7
11	Gebäck/Kuchen	3,7	5,6	4,4	6,4	6,7	9,0	7,2	7,5	8,7	8,4	8,7	11,5	9,7	11,7
12	Joghurt/Fruchtquark	5,5	5,0	4,7	4,9	4,1	5,9	4,7	5,5	4,5	4,4	4,3	4,3	4,1	3,8
13	Käse	2,1	1,7	2,1	1,9	2,0	1,7	2,4	3,1	2,4	2,5	2,1	2,5	2,4	2,8
14	Kohlenhydrat-Beilagen	13,7	14,0	13,0	13,2	12,6	12,4	10,1	10,8	11,7	11,9	12,6	11,0	11,3	11,1
15	Wurstwaren	0,8	2,2	1,0	1,5	2,1	2,4	2,3	2,0	2,1	3,0	2,4	2,3	2,1	2,3
16	Süße Aufstriche	1,2	1,5	1,2	1,3	1,2	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1	1,1	1,4	1,3	1,0
17	Müsli	2,3	2,4	2,5	2,3	2,0	1,8	2,1	1,3	1,7	2,0	1,8	1,4	1,8	1,5
18	Obst/Kompott	13,4	13,3	15,7	14,0	12,2	12,9	12,2	12,1	11,5	10,5	12,4	11,0	10,6	9,7
19	Öl	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3
20	Paniertes	0,3	1,3	0,9	0,7	0,5	1,0	0,9	1,2	0,9	1,0	0,4	0,7	0,8	1,1
21	Pommes/Kroketten	0,2	1,2	1,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,5	0,1	1,4	0,6	0,6	0,4	0,9
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	0,1	0,5	0,8	0,4	0,1	0,7	0,2	0,6	0,9	0,3	1,3	0,6	0,2	0,2
23	Sahne/Sauerrahm	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,5	0,3
24	Salat/Gemüse	15,2	18,7	12,4	10,7	13,5	12,6	15,2	14,2	14,0	12,6	10,8	11,3	12,4	13,2
25	Fleischwaren	1,9	3,1	2,1	2,4	2,4	1,9	2,1	1,8	2,2	2,8	2,1	2,1	2,2	1,6
26	Soße	2,2	3,2	2,8	2,1	3,2	2,5	2,7	1,8	2,9	3,0	2,6	2,7	2,9	2,7
27	Streichfette(alle)	0,9	1,1	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	0,9	1,2	1,0	1,1	0,9	0,9
28	Suppe	6,0	4,4	5,8	6,3	3,7	5,1	4,2	4,8	3,3	2,6	4,9	4,8	5,8	3,9
29	Süßigkeiten	1,3	1,5	1,7	1,7	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	1,8	2,1	2,1	2,3	1,9
30	Trockenobst	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2
31	Aufschnitt	1,5	1,3	1,1	1,8	1,9	1,4	1,3	1,4	1,6	1,5	1,7	1,9	1,4	1,9
32	Zucker	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1

Tabelle 3.39: Prozentuale Verzehrhäufigkeit (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach kcal ganzer Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	7,0	3,0	5,0	5,0	2,0	5,0	5,0	7,0	3,0	2,0	4,0	5,0	9,0	6,0
2	Brot	85,0	93,0	92,0	93,0	94,0	93,0	93,0	95,0	95,0	95,0	99,0	99,0	94,0	93,0
3	Desserts	9,0	9,0	13,0	11,0	14,0	6,0	9,0	11,0	8,0	15,0	7,0	16,0	11,0	19,0
4	Eier	11,0	14,0	9,0	8,0	19,0	21,0	12,0	15,0	7,0	13,0	15,0	15,0	22,0	20,0
5	Eintopf	2,0	4,0	3,0	0,0	3,0	1,0	0,0	4,0	5,0	6,0	3,0	4,0	0,0	7,0
6	Eis	5,0	9,0	5,0	4,0	9,0	5,0	3,0	9,0	6,0	8,0	11,0	7,0	10,0	11,0
7	Fastfood	2,0	7,0	7,0	11,0	10,0	6,0	6,0	5,0	7,0	4,0	9,0	13,0	15,0	11,0
8	Feinkostsalate	2,0	4,0	6,0	4,0	7,0	3,0	8,0	5,0	7,0	4,0	4,0	6,0	1,0	4,0
9	Fisch	12,0	9,0	17,0	18,0	19,0	15,0	17,0	12,0	10,0	12,0	12,0	13,0	9,0	6,0
10	Fleisch/Tofu	36,0	28,0	24,0	29,0	32,0	28,0	34,0	29,0	30,0	29,0	32,0	20,0	35,0	28,0
11	Gebäck/Kuchen	33,0	40,0	36,0	54,0	55,0	63,0	57,0	64,0	73,0	65,0	61,0	75,0	67,0	70,0
12	Joghurt/Fruchtquark	23,0	22,0	28,0	25,0	23,0	27,0	25,0	32,0	32,0	34,0	28,0	27,0	31,0	32,0
13	Käse	37,0	36,0	52,0	47,0	45,0	41,0	46,0	54,0	52,0	58,0	50,0	52,0	54,0	57,0
14	Kohlenhydrat-Beilagen	60,0	65,0	70,0	67,0	67,0	67,0	60,0	60,0	66,0	60,0	58,0	58,0	63,0	60,0
15	Wurstwaren	9,0	16,0	12,0	13,0	22,0	25,0	21,0	21,0	20,0	27,0	24,0	25,0	23,0	27,0
16	Süße Aufstriche	49,0	59,0	52,0	58,0	54,0	51,0	54,0	65,0	55,0	53,0	55,0	62,0	59,0	56,0
17	Müsli	24,0	24,0	32,0	31,0	27,0	25,0	26,0	21,0	24,0	28,0	24,0	21,0	29,0	24,0
18	Obst/Kompott	50,0	49,0	62,0	65,0	55,0	67,0	55,0	62,0	57,0	58,0	57,0	56,0	56,0	48,0
19	Öl	9,0	10,0	8,0	12,0	8,0	7,0	17,0	11,0	18,0	16,0	18,0	13,0	19,0	18,0
20	Paniertes	2,0	7,0	6,0	5,0	4,0	7,0	6,0	8,0	4,0	7,0	4,0	6,0	7,0	9,0
21	Pommes/Kroketten	2,0	7,0	6,0	4,0	2,0	4,0	5,0	5,0	1,0	11,0	5,0	5,0	6,0	9,0
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	3,0	6,0	9,0	2,0	3,0	5,0	5,0	8,0	8,0	4,0	13,0	5,0	5,0	3,0
23	Sahne/Sauerrahm	7,0	3,0	5,0	5,0	5,0	7,0	6,0	7,0	9,0	4,0	10,0	7,0	17,0	15,0
24	Salat/Gemüse	72,0	76,0	68,0	65,0	77,0	72,0	76,0	78,0	79,0	72,0	72,0	72,0	78,0	79,0
25	Fleischwaren	28,0	27,0	33,0	34,0	28,0	26,0	31,0	29,0	27,0	39,0	32,0	24,0	28,0	25,0
26	Soße	26,0	35,0	35,0	31,0	36,0	33,0	38,0	36,0	42,0	42,0	33,0	31,0	41,0	33,0
27	Streichfette(alle)	54,0	65,0	58,0	65,0	64,0	54,0	63,0	66,0	62,0	67,0	70,0	62,0	67,0	67,0
28	Suppe	17,0	16,0	16,0	19,0	17,0	22,0	16,0	18,0	14,0	12,0	16,0	20,0	22,0	21,0
29	Süßigkeiten	32,0	40,0	45,0	39,0	34,0	40,0	43,0	47,0	46,0	44,0	50,0	45,0	53,0	46,0
30	Trockenobst	1,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	1,0	0,0	2,0	1,0	1,0	3,0	4,0
31	Aufschnitt	32,0	33,0	25,0	38,0	31,0	35,0	32,0	35,0	40,0	29,0	46,0	41,0	41,0	35,0
32	Zucker	2,0	1,0	2,0	5,0	4,0	4,0	5,0	8,0	3,0	4,0	12,0	3,0	7,0	7,0

Tabelle 3.40: Tatsächliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der während des gesamten Tages verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte; *=p<0,05 im Vergleich zu dem tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach kcal ganzer Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	203,7	190,7	263,8	146,4	285,0	311,0	403,6	247,4	155,7	151,0	534,8	405,6	334,1	351,8
2	Brot	123,1	126,5	125,8	133,5	137,5	134,6	143,3	155,6*	150,8	166,7*	156,4*	162,8*	156,7*	171,6*
3	Desserts	111,8	124,8	126,9	145,5	143,1	150,0	203,1	231,6	134,9	194,9	206,1	155,8	229,2	140,7
4	Eier	71,8	99,5	61,1	87,8	78,4	76,1	82,6	67,4	94,7	84,4	72,4	81,1	74,7	68,0
5	Eintopf	197,0	227,5	163,3	0,0	280,3	170,0	0,0	381,3	406,0	509,2	197,7	247,5	0,0	299,9
6	Eis	75,0	95,6	91,2	112,5	52,7	90,8	150,0	112,6	145,0	128,5	78,0	83,1	108,5	124,5
7	Fastfood	110,0	197,1	188,6	194,8	198,0	234,0	284,2	213,8	330,2	441,3	295,9	228,3	331,8	373,1
8	Feinkostsalate	83,0	53,5	184,3	163,0	110,0	110,0	148,3	85,0	120,1	65,0	84,8	69,8	47,0	187,5
9	Fisch	151,0	133,9	114,2	125,3	135,7	117,8	117,2	119,4	138,2	106,0	123,1	100,7	113,3	166,7
10	Fleisch/Tofu	126,7	120,8	143,2	147,6	153,9	175,0	170,1	153,7	180,3	129,1	148,5	170,4	148,7	176,8
11	Gebäck/Kuchen	87,3	109,3	116,6	111,6	119,8	148,9	135,6*	130,4*	130,5*	145,7*	167,2*	185,1*	188,4*	227,1*
12	Joghurt/Fruchtquark	188,0	179,5	161,1	185,8	175,3	229,0	204,0	193,4	155,8	147,6	180,4	190,4	174,4	160,8
13	Käse	43,8	37,2	38,4	37,3	44,3	43,3	56,0	63,4	50,8	48,9	49,9	57,7	58,5	65,9
14	Kohlenhydrat-Beilagen	177,9	168,4	176,7	185,9	186,5	193,8	180,1	200,4	193,7	224,6	253,2	229,4	235,0	250,5
15	Wurstwaren	73,3	105,4	83,1	108,2	92,9	100,8	115,9	104,3	113,8	126,8	117,0	110,6	117,0	114,1
16	Süße Aufstriche	19,6	20,4	22,1	20,5	22,5	21,1	22,3	21,5	24,0	23,9	23,9	27,3	29,5	24,1
17	Müsli	73,3	77,0	76,0	69,9	72,8	77,3	88,7	67,5	75,8	81,1	86,1	83,2	81,1	86,5
18	Obst/Kompott	209,2	213,3	241,9	203,4	218,8	200,9	238,8	218,0	221,7	205,9	253,5	236,6	247,9	273,7
19	Öl	15,6	11,2	10,3	13,3	11,9	10,0	13,1	11,4	13,1	12,0	13,6	22,3	25,5	21,4
20	Paniertes	105,0	146,4	140,2	126,8	117,5	144,0	166,7	169,9	240,0	157,4	106,0	144,5	148,1	170,8
21	Pommes/Kroketten	88,0	137,9	233,5	125,3	175,0	118,5	144,0	104,0	158,0	146,6	138,0	156,0	84,0	140,0
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	35,3	63,3	88,6	183,0	30,7	142,0	43,6	82,0	117,5	83,3	120,4	142,0	49,4	82,0
23	Sahne/Sauerrahm	20,0	20,3	25,0	26,0	24,0	29,3	52,0	29,3	39,8	28,8	34,0	28,4	39,2	27,3
24	Salat/Gemüse	164,4	192,3	174,4	155,6	173,3	182,9	214,2	204,0	194,2	198,2	174,8	188,5	206,8*	226,8*
25	Fleischwaren	53,0	90,7	62,0	65,5	85,1	76,1	71,5	70,9	88,4	80,1	76,3	105,4	102,9	86,7
26	Soße	66,3	72,4	76,7	63,3	88,0	78,2	75,4	56,4	75,2	80,8	90,4	105,1	93,1	109,0
27	Streichfette(alle)	13,3	13,6	13,9	14,8	14,7	15,2	17,2	16,0	15,9	20,3	16,3	21,5*	17,0	17,8
28	Suppe	273,4	213,9	346,5	310,7	218,1	243,9	283,4	300,6	257,6	247,0	359,9	290,4	347,0	253,5
29	Süßigkeiten	30,9	29,5	35,5	40,3	43,1	45,7	44,5	47,8	51,3	47,0	50,1	57,2*	57,4	56,6
30	Trockenobst	25,0	18,3	32,7	10,5	14,0	15,0	18,3	12,0	0,0	32,5	21,0	15,0	35,3	58,8
31	Aufschnitt	36,3	31,4	43,9	45,7	59,1	41,0	44,2	45,0	43,1	57,2	44,1	56,6	45,6	75,0*
32	Zucker	23,5	10,0	8,0	6,6	3,5	3,5	6,4	14,5	4,7	10,0	14,2	12,3	9,9	17,7

3.7. Bedeutung der Energieaufnahme beim Frühstück für den täglichen Lebensmittelverzehr

3.7.1 Unter Berechnung der absoluten Werte

Um herausfinden zu können, wie sich der Kaloriengehalt des Frühstücks auf das Essverhalten des restlichen Tages auswirkt, wurde eine weitere Sortierung vorgenommen. Die 14 protokollierten Tage wurden intraindividuell nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel in eine aufsteigende Reihenfolge gebracht. Hierbei erstreckte sich der durchschnittliche Kaloriengehalt des Frühstücks von $130 \pm 12,8$ kcal bis $668 \pm 22,6$ kcal.

Die Kalorienzufuhr des ganzen Tages stieg im Verlauf der Tage parallel zum Anstieg des Kaloriengehalts des Frühstücks um insgesamt 558 kcal an, was in etwa der Kaloriendifferenz von 538 kcal beim Frühstück entsprach. Daraus konnte gefolgert werden, dass die Energiezufuhr durch die restlichen Mahlzeiten unabhängig von der Größe des Frühstücks war und somit ein großes Frühstück nicht eine geringere Energiezufuhr durch die darauf folgenden Mahlzeiten nach sich zog. Eine hohe Kalorienzufuhr zum Frühstück hatte keine Kalorienreduktion beim Mittagessen zur Folge. Lediglich bei der Zwischenmahlzeit am Vormittag ließ sich zwar kein signifikanter Rückgang, jedoch eine gewisse Tendenz zur geringeren Energieaufnahme mit steigender Kalorienzufuhr des Frühstücks erkennen. Die Werte hierzu sind in Tabelle 3.41 dargestellt.

Die Lebensmittel, die für eine Erhöhung der täglichen Energieaufnahme bei steigendem Kalorienbeitrag durch das Frühstück verantwortlich waren, sind in Tabelle 3.42 dargestellt. Es handelte sich hierbei um 5 Lebensmittelgruppen, die signifikant an den Veränderungen der Energieaufnahme beteiligt waren. Weitere drei Lebensmittelgruppen zeigten nur an jeweils den letzten bzw. vorletzten zwei Tagen signifikant unterschiedliche Werte zum Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme durch das Frühstück, zeigten aber die größten Schwankungen. Den größten Anteil hatte Kuchen mit einem Zuwachs von 155 kcal. Ebenfalls in hohem Maße trug Brot zur Steigerung der Energieaufnahme bei (137 kcal), gefolgt von Streichfetten mit einer höheren Energieaufnahme um 40 kcal an Tag 14. Süße Aufstriche und Eier ließen am häufigsten signifikant unterschiedliche Werte erkennen. Durch diese 5 Lebensmittelgruppen wurden 70% der Veränderungen der Energieaufnahme des ganzen Tages verursacht. Fastfood zeigte einen einmalig signifikant erhöhten Wert. Vor allem Käse und Müsli zeigten leicht steigende, jedoch nicht signifikante Werte in der Energieaufnahme, während alle anderen Lebensmittel in etwa gleich blieben. Insgesamt waren – durch einen kumulierenden Effekt – diese nicht signifikant erhöhten Lebensmittelgruppen für die restlichen 30% der Änderungen der Kilokalorienzufuhr verantwortlich. Es waren keine signifikant erniedrigten Kalorienaufnahmen durch bestimmte Lebensmittelgruppen erkennbar.

Tabelle 3.41: Energieaufnahme beim Frühstück im Vergleich zur Energieaufnahme des gesamten Tages und der anderen Mahlzeiten (Mittelwerte; *=p<0,05 im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

Tage sortiert nach kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Energieaufnahme Frühstück (kcal)	130 ± 12,8	185 ± 13,6*	218 ± 13,9*	246 ± 14,4*	267 ± 14,7*	287 ± 14,5*	302 ± 14,7*	327 ± 14,4*	356 ± 14,9*	385 ± 15,9*	418 ± 16,5*	470 ± 15,9*	533 ± 16,4*	668 ± 22,6*
Energieaufnahme ganzer Tag (kcal)	1543 ± 58,4	1639 ± 60,6	1660 ± 61,2	1738 ± 61,5	1726 ± 60,7	1653 ± 52,8	1738 ± 52,9	1815 ± 62,5*	1721 ± 55,9	1801 ± 59,9*	1832 ± 59,1*	1900 ± 53,2*	1992 ± 56,7*	2101 ± 60,7*
Energieaufnahme Z1 (kcal)	117 ± 17,6	137 ± 19,7	181 ± 26,3	128 ± 16,7	165 ± 23,2	131 ± 18,0	111 ± 14,0	127 ± 18,7	105 ± 18,3	111 ± 18,2	88 ± 15,4	117 ± 18,1	74 ± 13,2	82 ± 15,6
Energieaufnahme Mittagessen (kcal)	535 ± 36,3	530 ± 33,8	513 ± 35,3	566 ± 30,7	519 ± 31,5	519 ± 29,9	534 ± 29,8	533 ± 27,6	497 ± 27,6	517 ± 25,6	505 ± 29,9	490 ± 28,2	528 ± 24,5	492 ± 33,0
Energieaufnahme Z2 (kcal)	193 ± 19,7	189 ± 22,5	208 ± 22,4	181 ± 21,7	196 ± 24,2	165 ± 19,4	189 ± 21,5	213 ± 24,3	173 ± 21,1	196 ± 22,7	198 ± 23,9	234 ± 25,0	184 ± 23,3	225 ± 23,7
Energieaufnahme Abendessen (kcal)	494 ± 33,8	500 ± 29,6	462 ± 29,1	511 ± 28,7	503 ± 30,1	493 ± 26,9	497 ± 29,4	507 ± 27,8	498 ± 26,6	496 ± 32,5	524 ± 31,9	508 ± 30,2	562 ± 36,2	520 ± 38,3
Energieaufnahme Z3 (kcal)	74 ± 13,4	97 ± 15,3	76 ± 14,0	106 ± 23,1	76 ± 14,5	58 ± 12,4	104 ± 15,4	108 ± 19,7	93 ± 17,0	95 ± 14,5	99 ± 15,8	81 ± 14,0	110 ± 17,6	114 ± 18,0

Tabelle 3.42: Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen (kcal/Tag). Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der Energiemenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	32,2	25,6	25,5	24,1	32,3	16,7	4,1	29,6	3,7	16,7	35,4	0,0	32,7	18,5
2	Brot	261,3	262,5	312,5	278,0	309,6	291,5	310,8	304,9	306,4	324,5	322,2	330,8	384,8*	398,5*
3	Desserts	36,2	21,3	22,4	16,2	23,9	20,5	26,0	56,9	29,1	14,5	9,7	20,7	26,6	46,1
4	Eier	9,3	11,9	17,1	12,5	6,5	17,6	11,7	14,0	13,5	11,8	14,5	32,3*	36,8*	35,5*
5	Eintopf	13,2	18,0	3,3	4,0	6,0	6,3	7,6	6,8	2,0	13,8	9,8	14,9	17,3	5,4
6	Eis	14,3	14,2	18,1	10,1	13,7	16,3	7,6	8,6	10,6	14,4	15,3	15,8	10,7	14,4
7	Fastfood	21,4	19,6	33,4	82,0	27,6	40,6	23,3	50,0	45,8	52,8	45,8	50,3	121,1*	58,9
8	Feinkostsalate	21,6	7,9	2,2	9,5	14,9	7,9	6,4	22,1	11,6	21,6	14,0	4,0	16,2	19,0
9	Fisch	35,0	25,3	24,9	35,5	32,0	15,7	29,2	23,9	19,7	20,3	9,3	22,7	8,5	18,9
10	Fleisch/Tofu	62,2	70,2	75,6	85,6	83,8	74,6	45,8	67,5	92,8	67,7	75,3	80,6	55,8	56,6
11	Gebäck/Kuchen	198,9	237,9	229,4	224,7	247,6	190,0	207,7	287,2	242,6	271,4	307,0	342,0*	316,8	354,0*
12	Joghurt/Fruchtquark	37,0	29,6	31,3	39,8	34,8	45,1	41,5	47,5	33,1	46,9	43,9	42,5	29,8	42,3
13	Käse	53,7	65,0	67,2	69,0	86,0	80,2	75,4	76,9	83,3	73,5	90,4	78,6	93,8	98,7
14	Kohlenhydrat-Beilagen	174,6	175,2	132,2	151,3	164,2	175,8	196,2	123,0	160,5	133,2	152,4	164,1	135,8	137,1
15	Wurstwaren	87,9	57,7	98,0	43,0	48,0	53,8	82,8	56,1	56,1	84,1	65,0	61,1	55,8	85,7
16	Süße Aufstriche	23,1	25,2	36,1	33,6	33,2	39,6	40,4	38,4	40,3*	40,8*	45,3*	47,4*	43,3*	57,3*
17	Müsli	29,7	63,9	49,1	75,7	72,7	66,7	79,6	65,2	79,0	77,0	79,8	58,7	57,6	57,8
18	Obst/Kompott	76,1	73,6	88,6	81,0	88,4	78,9	84,6	83,7	78,4	90,5	69,5	75,4	83,6	68,6
19	Öl	18,9	33,2	10,3	19,6	14,5	18,7	25,9	8,9	11,0	16,2	17,3	22,4	22,3	10,1
20	Paniertes	20,0	31,6	8,1	13,8	6,0	43,3	19,1	17,6	18,8	18,1	11,7	16,4	17,7	12,3
21	Pommes/Kroketten	3,1	18,4	6,1	8,5	6,2	10,1	15,8	10,2	8,5	7,1	5,1	8,9	5,6	12,9
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	4,3	3,6	4,9	4,4	7,5	4,1	4,0	1,0	8,9	8,1	7,6	8,8	8,6	3,2
23	Sahne/Sauerrahm	7,3	3,9	4,6	4,2	5,7	7,1	10,8	9,6	3,5	7,0	11,2	6,0	6,2	9,0
24	Salat/Gemüse	50,1	72,9	72,2	55,9	57,1	56,9	54,4	47,9	66,5	60,0	69,9	72,6	63,8	74,2
25	Fleischwaren	28,8	35,8	23,7	44,5	29,0	29,9	19,6	37,7	24,3	29,0	48,8	34,8	21,6	53,6
26	Soße	28,1	40,1	22,2	32,8	24,8	29,6	57,5	28,4	32,9	36,0	28,1	34,5	29,0	45,2
27	Streichfette(alle)	47,2	47,9	70,7	63,1	78,7	67,4	74,0	71,5	79,2	70,3	77,5	77,8	96,3*	87,6*
28	Suppe	17,9	19,1	29,2	23,7	36,8	25,4	11,4	45,9	26,7	33,4	20,8	21,6	25,6	41,2
29	Süßigkeiten	80,1	89,0	97,7	124,2	92,5	57,7	107,3	120,4	92,1	87,0	86,0	91,3	99,8	114,7
30	Trockenobst	0,3	1,6	0,8	1,1	0,9	3,1	1,7	1,2	0,3	1,7	1,2	5,4	0,4	0,3
31	Aufschnitt	47,3	37,0	40,2	63,3	38,1	59,8	54,7	50,0	39,4	48,6	40,1	56,2	65,5	62,9
32	Zucker	2,3	0,3	2,2	3,4	3,2	2,2	1,2	2,9	0,8	2,9	1,7	2,2	2,3	0,9
	Energieaufnahme Frühstück (kcal)	130 ± 12,8	185 ± 13,6*	218 ± 13,9*	246 ± 14,4*	267 ± 14,7*	287 ± 14,5*	302 ± 14,7*	327 ± 14,4*	356 ± 14,9*	385 ± 15,9*	418 ± 16,5*	470 ± 15,9*	533 ± 16,4*	668 ± 22,6*

Beim prozentualen Anteil der Lebensmittel an der Energiezufuhr gewannen im Verlauf der Tage vor allem Kuchen, aber auch Brot, sowie süße Aufstriche, Eier und Käse an Bedeutung. Vor allem die Kohlenhydratbeilagen beteiligten sich an Tag 14 – im Gegensatz zum Anstieg der anderen genannten Lebensmittel – mit einem geringeren Prozentsatz an der Energieaufnahme des ganzen Tages als an Tag 1, wie aus Tabelle 3.43 ersichtlich.

Die Verzehrhäufigkeit spielt eine wichtige Rolle für die steigende Energieaufnahme, wie aus Tabelle 3.44 ersichtlich. Da Brot bereits an Tagen mit niedriger Energiezufuhr durch das Frühstück an fast 90% aller Tage verzehrt wurde, fiel die Steigerung im Verlauf der Tage mit 6% nicht hoch aus. Eine wesentliche Zunahme der Verzehrhäufigkeit ließ sich dagegen bei Eiern und Fastfood erkennen, die drei- bzw. viermal so häufig verzehrt wurden. Gebäck, süße Aufstriche und Streichfette zeigten ebenfalls um etwa 20% höhere Verzehrhäufigkeiten. Alle anderen Lebensmittel blieben in der Häufigkeit des Verzehr im Verlauf der Zunahme der Kalorienzufuhr durch das Frühstück auf etwa gleichem Niveau.

Eine Analyse der verzehrten Lebensmittel im Bezug auf die Verzehrsmenge ließ erkennen, dass im Verlauf der steigenden Kalorienzufuhr durch das Frühstück vor allem Brot, aber auch Eier, süße Aufstriche, Müsli und Streichfette einen signifikanten Zuwachs in der Verzehrsmenge verzeichneten. Dies sind Lebensmittel, die bevorzugt zum Frühstück verspeist werden. Obwohl Kuchen am meisten für die Veränderungen der Energieaufnahme verantwortlich war, zeigte diese Lebensmittelgruppe bei der Essensmenge keine signifikanten Erhöhungen. Bei Kohlenhydratbeilagen, Fleisch, Obst und Gemüse sowie Süßigkeiten ließ sich keine Änderung der Essensmenge erkennen, siehe Tabelle 3.45.

Bei der prozentualen Verzehrsmenge (Tabelle 3.46) stiegen im Verlauf ebenfalls die Lebensmittel, die für gewöhnlich zum Frühstück verzehrt werden, an (Brot, Kuchen, Käse, süße Aufstriche, Streichfette) und trugen an Tag 14 prozentual mehr zur Essensmenge bei als an Tag 1. Nahrungsmittel, die vorwiegend beim Mittagessen auf dem Speiseplan stehen – vor allem Kohlenhydratbeilagen und Obst – trugen prozentual an Tag 14 nicht mehr so viel zur Essensmenge bei als an Tag 1. Die Grundtendenz, dass der größte Anteil der Essensmengen von Brot, Kohlenhydraten, Obst und Salat abgedeckt wurde, blieb bei allen Tagen ungeachtet des Verzehr beim Frühstück gleich.

Da die allgemeine Verzehrsmenge einen Durchschnitt aller Tage darstellt, ist es auch hier interessant, den tatsächlichen Verzehr der einzelnen Nahrungsmittel zu betrachten, siehe Tabelle 3.47. Bei Lebensmitteln, die weniger häufig verspeist wurden, kann hier die Menge exakter bestimmt werden, da die Tage, an denen das Nahrungsmittel nicht verzehrt wurde, nicht mit in die Berechnung eingehen. Auch hier ließ sich ein signifikanter Anstieg der Essensmenge bei Brot erkennen, ebenso bei süßen Aufstrichen und Streichfetten. Die Verzehrsmenge von Eiern blieb annähernd gleich, was wohl mit der unveränderbaren Portionierung zu tun hat. Alle anderen Lebensmittel blieben in der tatsächlichen Verzehrsmenge ebenfalls in etwa gleich.

Es lässt sich zusammenfassen, dass die Größe des Frühstücks keine wesentlichen Auswirkungen auf den Lebensmittelverzehr der anderen Mahlzeiten hatte.

Tabelle 3.43: Prozentualer Anteil (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	2,1	1,6	1,5	1,4	1,9	1,0	0,2	1,6	0,2	0,9	1,9	0,0	1,6	0,9
2	Brot	16,9	16,0	18,8	16,0	17,9	17,6	17,9	16,8	17,8	18,0	17,6	17,4	19,3	19,0
3	Desserts	2,3	1,3	1,4	0,9	1,4	1,2	1,5	3,1	1,7	0,8	0,5	1,1	1,3	2,2
4	Eier	0,6	0,7	1,0	0,7	0,4	1,1	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	1,7	1,8	1,7
5	Eintopf	0,9	1,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,1	0,8	0,5	0,8	0,9	0,3
6	Eis	0,9	0,9	1,1	0,6	0,8	1,0	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	0,5	0,7
7	Fastfood	1,4	1,2	2,0	4,7	1,6	2,5	1,3	2,8	2,7	2,9	2,5	2,6	6,1	2,8
8	Feinkostsalate	1,4	0,5	0,1	0,5	0,9	0,5	0,4	1,2	0,7	1,2	0,8	0,2	0,8	0,9
9	Fisch	2,3	1,5	1,5	2,0	1,9	0,9	1,7	1,3	1,1	1,1	0,5	1,2	0,4	0,9
10	Fleisch/Tofu	4,0	4,3	4,6	4,9	4,9	4,5	2,6	3,7	5,4	3,8	4,1	4,2	2,8	2,7
11	Gebäck/Kuchen	12,9	14,5	13,8	12,9	14,3	11,5	12,0	15,8	14,1	15,1	16,8	18,0	15,9	16,8
12	Joghurt/Fruchtquark	2,4	1,8	1,9	2,3	2,0	2,7	2,4	2,6	1,9	2,6	2,4	2,2	1,5	2,0
13	Käse	3,5	4,0	4,1	4,0	5,0	4,9	4,3	4,2	4,8	4,1	4,9	4,1	4,7	4,7
14	Kohlenhydrat-Beilagen	11,3	10,7	8,0	8,7	9,5	10,6	11,3	6,8	9,3	7,4	8,3	8,6	6,8	6,5
15	Wurstwaren	5,7	3,5	5,9	2,5	2,8	3,3	4,8	3,1	3,3	4,7	3,6	3,2	2,8	4,1
16	Süße Aufstriche	1,5	1,5	2,2	1,9	1,9	2,4	2,3	2,1	2,3	2,3	2,5	2,5	2,2	2,7
17	Müsli	1,9	3,9	3,0	4,4	4,2	4,0	4,6	3,6	4,6	4,3	4,4	3,1	2,9	2,8
18	Obst/Kompott	4,9	4,5	5,3	4,7	5,1	4,8	4,9	4,6	4,6	5,0	3,8	4,0	4,2	3,3
19	Öl	1,2	2,0	0,6	1,1	0,8	1,1	1,5	0,5	0,6	0,9	0,9	1,2	1,1	0,5
20	Paniertes	1,3	1,9	0,5	0,8	0,3	2,6	1,1	1,0	1,1	1,0	0,6	0,9	0,9	0,6
21	Pommes/Kroketten	0,2	1,1	0,4	0,5	0,4	0,6	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,5	0,3	0,6
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,2
23	Sahne/Sauerrahm	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,6	0,5	0,2	0,4	0,6	0,3	0,3	0,4
24	Salat/Gemüse	3,2	4,4	4,4	3,2	3,3	3,4	3,1	2,6	3,9	3,3	3,8	3,8	3,2	3,5
25	Fleischwaren	1,9	2,2	1,4	2,6	1,7	1,8	1,1	2,1	1,4	1,6	2,7	1,8	1,1	2,6
26	Soße	1,8	2,4	1,3	1,9	1,4	1,8	3,3	1,6	1,9	2,0	1,5	1,8	1,5	2,1
27	Streichfette(alle)	3,1	2,9	4,3	3,6	4,6	4,1	4,3	3,9	4,6	3,9	4,2	4,1	4,8	4,2
28	Suppe	1,2	1,2	1,8	1,4	2,1	1,5	0,7	2,5	1,6	1,9	1,1	1,1	1,3	2,0
29	Süßigkeiten	5,2	5,4	5,9	7,1	5,4	3,5	6,2	6,6	5,4	4,8	4,7	4,8	5,0	5,5
30	Trockenobst	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0
31	Aufschnitt	3,1	2,3	2,4	3,6	2,2	3,6	3,1	2,8	2,3	2,7	2,2	3,0	3,3	3,0
32	Zucker	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0

Tabelle 3.44: Prozentuale Verzehrhäufigkeit (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	6,0	5,0	6,0	4,0	7,0	5,0	2,0	5,0	2,0	6,0	9,0	0,0	6,0	5,0
2	Brot	89,0	95,0	89,0	91,0	94,0	92,0	94,0	96,0	97,0	95,0	96,0	95,0	94,0	96,0
3	Desserts	14,0	12,0	12,0	8,0	14,0	11,0	10,0	19,0	11,0	5,0	6,0	11,0	11,0	14,0
4	Eier	9,0	7,0	14,0	8,0	7,0	14,0	11,0	12,0	14,0	12,0	11,0	25,0	29,0	28,0
5	Eintopf	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	3,0	1,0	5,0	5,0	3,0
6	Eis	8,0	8,0	10,0	7,0	7,0	8,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	9,0	8,0
7	Fastfood	3,0	5,0	9,0	11,0	6,0	9,0	5,0	7,0	6,0	6,0	8,0	8,0	18,0	12,0
8	Feinkostsalate	5,0	4,0	2,0	3,0	7,0	3,0	4,0	6,0	5,0	7,0	7,0	3,0	4,0	5,0
9	Fisch	15,0	11,0	14,0	16,0	16,0	8,0	17,0	13,0	13,0	13,0	11,0	15,0	6,0	13,0
10	Fleisch/Tofu	27,0	28,0	29,0	36,0	31,0	27,0	23,0	31,0	33,0	28,0	30,0	35,0	26,0	30,0
11	Gebäck/Kuchen	45,0	56,0	53,0	56,0	58,0	52,0	51,0	63,0	62,0	59,0	63,0	65,0	63,0	67,0
12	Joghurt/Fruchtquark	28,0	22,0	21,0	28,0	28,0	29,0	28,0	33,0	26,0	33,0	34,0	28,0	21,0	30,0
13	Käse	45,0	36,0	39,0	44,0	53,0	50,0	48,0	52,0	58,0	48,0	51,0	53,0	53,0	51,0
14	Kohlenhydrat-Beilagen	63,0	65,0	62,0	62,0	65,0	62,0	65,0	60,0	66,0	66,0	66,0	67,0	57,0	55,0
15	Wurstwaren	25,0	18,0	30,0	14,0	15,0	17,0	21,0	19,0	21,0	24,0	20,0	18,0	21,0	22,0
16	Süße Aufstriche	47,0	52,0	56,0	56,0	53,0	52,0	60,0	51,0	55,0	56,0	59,0	63,0	58,0	64,0
17	Müsli	15,0	23,0	22,0	31,0	34,0	29,0	30,0	26,0	32,0	29,0	27,0	23,0	20,0	19,0
18	Obst/Kompott	53,0	56,0	54,0	65,0	59,0	63,0	58,0	61,0	61,0	61,0	48,0	53,0	56,0	49,0
19	Öl	15,0	22,0	9,0	17,0	11,0	13,0	16,0	8,0	13,0	10,0	14,0	15,0	11,0	10,0
20	Paniertes	4,0	11,0	3,0	6,0	3,0	10,0	8,0	6,0	5,0	8,0	4,0	5,0	4,0	5,0
21	Pommes/Kroketten	2,0	6,0	3,0	6,0	3,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	3,0	7,0	3,0	8,0
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	4,0	5,0	3,0	6,0	6,0	5,0	6,0	2,0	8,0	6,0	10,0	7,0	6,0	5,0
23	Sahne/Sauerrahm	9,0	6,0	5,0	4,0	7,0	10,0	8,0	8,0	7,0	5,0	13,0	7,0	8,0	10,0
24	Salat/Gemüse	78,0	77,0	69,0	70,0	76,0	71,0	74,0	67,0	77,0	76,0	78,0	77,0	64,0	82,0
25	Fleischwaren	29,0	31,0	29,0	36,0	25,0	26,0	27,0	30,0	27,0	26,0	28,0	27,0	29,0	41,0
26	Soße	33,0	37,0	34,0	36,0	29,0	37,0	39,0	33,0	46,0	33,0	34,0	35,0	29,0	37,0
27	Streichfette(alle)	52,0	59,0	58,0	60,0	61,0	62,0	66,0	64,0	70,0	62,0	65,0	66,0	68,0	71,0
28	Suppe	14,0	12,0	19,0	18,0	21,0	14,0	13,0	28,0	17,0	24,0	16,0	18,0	12,0	20,0
29	Süßigkeiten	43,0	41,0	43,0	49,0	47,0	33,0	48,0	49,0	37,0	44,0	39,0	48,0	39,0	44,0
30	Trockenobst	1,0	4,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0	3,0	2,0	1,0	1,0
31	Aufschnitt	39,0	28,0	31,0	38,0	35,0	36,0	38,0	36,0	31,0	35,0	30,0	39,0	40,0	37,0
32	Zucker	4,0	2,0	5,0	7,0	5,0	3,0	6,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	8,0	3,0

Tabelle 3.45: Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrtage. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte; *=p<0,05 im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	22,1	17,2	14,4	15,5	17,1	10,7	3,0	19,9	4,1	11,4	23,9	0,0	26,1	14,5
2	Brot	115,5	115,0	135,3	125,6	135,6	129,2	136,6	134,8	134,2	142,1	140,4	144,0	166,5*	167,6*
3	Desserts	21,6	18,4	14,0	12,5	19,9	14,6	17,8	36,9	18,0	8,3	8,7	17,8	22,7	26,7
4	Eier	6,1	10,4	10,6	7,2	4,2	10,5	7,5	8,7	8,8	7,4	9,1	20,3*	22,7*	22,4*
5	Eintopf	18,0	19,0	6,3	8,7	7,7	8,5	10,1	4,5	2,0	7,1	6,3	8,0	18,1	6,7
6	Eis	7,9	7,5	10,2	7,1	7,7	8,3	4,4	4,6	6,9	8,9	7,1	8,2	7,2	7,4
7	Fastfood	10,2	8,2	17,6	33,6	13,9	16,4	12,4	21,4	21,1	22,1	18,8	20,6	55,3	28,6
8	Feinkostsalate	9,7	3,0	0,6	3,1	7,8	3,4	2,4	8,6	3,9	8,0	6,7	1,3	7,9	8,9
9	Fisch	23,6	17,0	15,2	22,1	20,5	10,6	23,5	15,7	14,3	17,8	8,8	16,7	7,7	11,2
10	Fleisch/Tofu	40,1	39,0	45,2	55,9	50,4	42,8	33,4	47,6	59,2	42,3	49,0	53,9	34,2	38,8
11	Gebäck/Kuchen	68,1	81,1	75,6	77,4	76,9	63,8	67,9	96,2	79,3	87,4	99,0	111,1	111,7	115,6
12	Joghurt/Fruchtquark	49,9	42,2	42,4	47,9	46,0	55,1	50,6	61,1	40,6	58,3	57,3	56,6	36,1	52,8
13	Käse	17,9	20,2	21,1	22,5	28,0	25,1	23,5	25,0	25,4	23,2	26,8	25,8	29,5	29,8
14	Kohlenhydrat-Beilagen	130,8	136,1	118,5	123,9	139,8	140,3	138,2	107,6	133,7	115,5	121,8	145,1	120,8	116,5
15	Wurstwaren	29,5	20,2	33,9	13,8	16,0	18,8	28,6	18,9	19,1	27,3	21,7	21,1	19,7	21,2
16	Süße Aufstriche	8,1	9,1	12,0	11,0	10,7	13,2	13,6	12,8	13,3	13,5	14,5*	16,4*	14,2*	18,4*
17	Müsli	8,3	20,7	16,4	23,8	23,8	21,1	24,4*	20,8	24,0*	24,1	23,3	17,9	16,6	16,5
18	Obst/Kompott	123,7	114,8	142,1	126,1	144,5	126,8	142,3	136,5	122,5	145,7	111,8	121,1	129,9	117,9
19	Öl	2,2	3,8	1,2	2,2	1,7	2,1	2,9	1,0	1,3	1,9	2,0	2,6	2,6	1,2
20	Paniertes	9,6	16,1	4,3	8,7	3,3	18,0	10,9	9,4	8,7	9,2	5,3	7,8	7,8	5,8
21	Pommes/Kroketten	2,5	14,8	4,9	6,9	5,0	8,1	12,7	8,2	6,3	5,7	4,1	7,2	4,5	10,3
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	4,5	4,4	4,7	3,8	6,7	3,9	3,6	0,7	7,5	5,9	8,5	7,1	8,2	4,0
23	Sahne/Sauerrahm	2,4	1,4	1,4	1,4	2,2	2,2	3,9	3,7	1,5	2,4	3,9	2,1	2,4	3,0
24	Salat/Gemüse	121,3	154,3	144,3	123,0	130,6	138,5	133,0	126,8	147,7	135,9	166,8	148,6	142,3	156,4
25	Fleischwaren	21,5	26,4	16,3	28,1	21,3	20,0	15,4	24,3	17,5	21,4	31,5	24,2	16,8	39,2
26	Soße	25,9	39,1	21,3	30,5	23,6	29,4	33,7	26,0	31,4	24,3	25,3	24,4	22,2	40,4
27	Streichfette(alle)	6,8	7,1	10,1	9,0	11,0	9,5	10,9	10,2	11,2	10,0	10,9	11,0	13,6*	13,0*
28	Suppe	25,6	40,8	56,9	45,6	62,4	44,1	29,1	87,7*	47,5	64,4	38,3	48,7	47,5	57,8
29	Süßigkeiten	17,7	19,1	19,3	25,1	20,0	12,7	21,7	25,8	18,4	18,4	18,5	19,5	20,2	23,0
30	Trockenobst	0,1	0,6	0,3	0,5	0,4	1,2	0,7	0,5	0,1	0,7	0,5	2,2	0,2	0,1
31	Aufschnitt	14,9	12,5	13,0	21,8	12,9	19,6	18,0	16,5	13,2	16,1	15,0	18,7	23,3	19,7
32	Zucker	0,6	0,1	0,6	0,8	0,8	0,5	0,3	0,7	0,2	0,7	0,5	0,6	0,8	0,2

Tabelle 3.46: Prozentuale Verzehrmenge (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	2,3	1,7	1,4	1,5	1,6	1,0	0,3	1,8	0,4	1,0	2,2	0,0	2,3	1,2
2	Brot	11,9	11,1	13,1	12,0	12,6	12,6	13,2	12,0	12,9	13,1	12,9	12,7	14,4	14,0
3	Desserts	2,2	1,8	1,4	1,2	1,9	1,4	1,7	3,3	1,7	0,8	0,8	1,6	2,0	2,2
4	Eier	0,6	1,0	1,0	0,7	0,4	1,0	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	1,8	2,0	1,9
5	Eintopf	1,9	1,8	0,6	0,8	0,7	0,8	1,0	0,4	0,2	0,7	0,6	0,7	1,6	0,6
6	Eis	0,8	0,7	1,0	0,7	0,7	0,8	0,4	0,4	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
7	Fastfood	1,1	0,8	1,7	3,2	1,3	1,6	1,2	1,9	2,0	2,0	1,7	1,8	4,8	2,4
8	Feinkostsalate	1,0	0,3	0,1	0,3	0,7	0,3	0,2	0,8	0,4	0,7	0,6	0,1	0,7	0,7
9	Fisch	2,4	1,6	1,5	2,1	1,9	1,0	2,3	1,4	1,4	1,6	0,8	1,5	0,7	0,9
10	Fleisch/Tofu	4,2	3,8	4,4	5,3	4,7	4,2	3,2	4,2	5,7	3,9	4,5	4,8	3,0	3,2
11	Gebäck/Kuchen	7,0	7,8	7,3	7,4	7,2	6,2	6,6	8,6	7,6	8,0	9,1	9,8	9,6	9,7
12	Joghurt/Fruchtquark	5,2	4,1	4,1	4,6	4,3	5,4	4,9	5,4	3,9	5,4	5,3	5,0	3,1	4,4
13	Käse	1,8	1,9	2,0	2,1	2,6	2,4	2,3	2,2	2,4	2,1	2,5	2,3	2,5	2,5
14	Kohlenhydrat-Beilagen	13,5	13,1	11,5	11,9	13,0	13,6	13,3	9,6	12,8	10,6	11,2	12,8	10,4	9,7
15	Wurstwaren	3,1	1,9	3,3	1,3	1,5	1,8	2,8	1,7	1,8	2,5	2,0	1,9	1,7	1,8
16	Süße Aufstriche	0,8	0,9	1,2	1,1	1,0	1,3	1,3	1,1	1,3	1,2	1,3	1,5	1,2	1,5
17	Müsli	0,9	2,0	1,6	2,3	2,2	2,1	2,4	1,8	2,3	2,2	2,1	1,6	1,4	1,4
18	Obst/Kompott	12,8	11,0	13,8	12,1	13,5	12,3	13,7	12,2	11,7	13,4	10,3	10,7	11,2	9,9
19	Öl	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
20	Paniertes	1,0	1,5	0,4	0,8	0,3	1,7	1,0	0,8	0,8	0,8	0,5	0,7	0,7	0,5
21	Pommes/Kroketten	0,3	1,4	0,5	0,7	0,5	0,8	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,4	0,9
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	0,5	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0,3	0,1	0,7	0,5	0,8	0,6	0,7	0,3
23	Sahne/Sauerrahm	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2
24	Salat/Gemüse	12,5	14,8	14,0	11,8	12,2	13,5	12,8	11,3	14,2	12,5	15,4	13,1	12,3	13,1
25	Fleischwaren	2,2	2,5	1,6	2,7	2,0	1,9	1,5	2,2	1,7	2,0	2,9	2,1	1,4	3,3
26	Soße	2,7	3,8	2,1	2,9	2,2	2,9	3,2	2,3	3,0	2,2	2,3	2,2	1,9	3,4
27	Streichfette(alle)	0,7	0,7	1,0	0,9	1,0	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,0	1,0	1,2	1,1
28	Suppe	2,7	3,9	5,5	4,4	5,8	4,3	2,8	7,8	4,5	5,9	3,5	4,3	4,1	4,8
29	Süßigkeiten	1,8	1,8	1,9	2,4	1,9	1,2	2,1	2,3	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9
30	Trockenobst	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0
31	Aufschnitt	1,5	1,2	1,3	2,1	1,2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,5	1,4	1,7	2,0	1,6
32	Zucker	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0

Tabelle 3.47: Tatsächliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	368,3	344,4	240,2	386,3	244,3	213,2	150,0	397,8	206,0	189,2	265,4	0,0	434,7	290,2
2	Brot	129,7	121,1	152,0	138,0	144,3	140,4	145,3	140,5	138,4	149,6	146,2	151,6	177,1*	174,6*
3	Desserts	154,2	153,7	116,8	156,4	141,9	132,7	178,0	194,2	163,5	166,6	144,7	161,6	206,7	190,6
4	Eier	67,6	148,3	75,4	90,0	60,6	75,1	68,2	72,8	62,6	61,9	83,0	81,0	78,3	80,0
5	Eintopf	450,0	476,0	312,5	435,0	256,7	283,3	335,0	150,0	200,0	237,3	634,0	159,4	362,0	223,3
6	Eis	98,1	93,3	102,0	101,4	109,7	103,8	110,0	92,0	99,1	126,4	101,9	116,6	79,8	92,5
7	Fastfood	340,0	163,0	195,0	305,3	231,7	182,2	247,3	305,9	352,0	367,5	235,5	257,5	307,4	238,3
8	Feinkostsalate	193,2	74,0	32,0	101,7	111,3	113,3	59,5	142,7	77,2	114,0	96,0	42,3	197,3	177,8
9	Fisch	157,1	154,5	108,3	138,2	128,1	132,3	138,0	120,5	109,8	137,2	79,5	111,0	128,3	86,2
10	Fleisch/Tofu	148,7	139,4	155,8	155,3	162,6	158,4	145,3	153,6	179,5	151,1	163,2	154,1	131,6	129,4
11	Gebäck/Kuchen	151,4	144,8	142,7	138,2	132,6	122,7	133,2	152,7	128,0	148,2	157,1	170,9	177,3	172,5
12	Joghurt/Fruchtquark	178,1	191,8	201,7	171,0	164,2	189,8	180,8	185,0	156,2	176,8	168,6	202,3	171,9	176,1
13	Käse	39,7	56,0	54,1	51,0	52,9	50,1	48,9	48,1	43,8	48,3	52,5	48,6	55,7	58,3
14	Kohlenhydrat-Beilagen	207,6	209,3	191,2	199,9	215,1	226,3	212,5	179,3	202,6	175,0	184,6	216,5	211,9	211,8
15	Wurstwaren	118,0	112,0	113,1	98,6	106,7	110,6	136,2	99,5	91,1	113,7	108,7	117,0	93,7	96,1
16	Süße Aufstriche	17,2	17,5	21,4	19,7	20,1	25,3	22,7	25,0	24,2	24,1	24,6	26,0*	24,5	28,8*
17	Müsli	55,4	89,8	74,4	76,8	70,1	72,9	81,4	79,8	74,9	83,2	86,1	77,8	83,0	86,6
18	Obst/Kompott	233,3	205,0	263,2	194,0	244,9	201,3	245,3	223,7	200,9	238,9	233,0	228,4	232,0	240,6
19	Öl	14,3	17,1	13,3	13,1	15,0	16,3	18,3	12,8	9,6	18,5	14,1	17,0	23,2	11,5
20	Paniertes	240,0	146,1	144,7	145,0	110,0	179,9	135,6	156,7	173,8	114,5	132,5	156,0	194,3	115,4
21	Pommes/Kroketten	126,5	246,8	162,7	114,2	165,0	116,1	181,6	117,0	125,2	114,8	136,3	102,3	150,0	129,0
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	113,0	88,8	157,0	63,3	111,8	77,2	59,7	37,0	93,9	99,0	85,3	101,6	136,8	80,0
23	Sahne/Sauerrahm	26,6	23,3	28,0	35,0	31,4	22,4	49,0	46,6	21,6	48,0	30,0	29,4	29,4	29,6
24	Salat/Gemüse	155,4	200,4	209,1	175,7	171,9	195,1	179,7	189,2	191,8	178,8	213,8	193,0	222,4	190,7
25	Fleischwaren	74,1	85,3	56,2	77,9	85,1	77,0	57,0	80,9	64,9	82,3	112,3	89,6	57,9	95,5
26	Soße	78,4	105,8	62,6	84,7	81,5	79,4	86,4	78,9	68,3	73,7	74,4	69,7	76,6	109,2
27	Streichfette(alle)	13,1	12,0	17,3	15,0	18,0	15,4	16,5	16,0	16,0	16,1	16,8	16,7	20,0*	18,3
28	Suppe	183,1	340,0	299,3	253,5	297,0	314,7	223,6	313,1	279,1	268,3	239,6	270,8	395,8	289,0
29	Süßigkeiten	41,3	46,6	44,8	51,3	42,6	38,5	45,2	52,7	49,7	41,7	47,5	40,7	51,9	52,3
30	Trockenobst	10,0	15,0	15,0	22,5	18,5	39,7	21,7	15,7	10,0	71,0	15,3	107,5	15,0	10,0
31	Aufschnitt	38,2	44,8	42,0	57,5	36,9	54,5	47,5	45,8	42,5	45,9	49,9	47,9	58,2	53,1
32	Zucker	14,3	3,5	11,0	12,0	16,8	18,0	5,3	14,8	5,0	14,2	9,4	11,0	9,4	7,0

3.7.2 Unter Berechnung der Quotienten

Im nächsten Schritt wurden die Daten nach der Kalorienmenge des Frühstücks in Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages geordnet, um zu erkennen, ob auf diese Art und Weise die gleichen Ergebnisse wie bei der Sortierung nach der reinen Kalorienmenge zu finden sind. Außerdem sind die Ergebnisse dadurch besser mit anderen Studienergebnissen vergleichbar, die teilweise ebenfalls auf diese Art ausgewertet wurden.

An Tag 1 lieferte das Frühstück $6,9 \pm 0,63\%$ der Gesamtkalorienaufnahme des Tages. Dieser Prozentsatz stieg kontinuierlich an und erreichte an Tag 14 schließlich einen Wert von $37 \pm 1,17\%$, siehe Tabelle 3.48. Die durchschnittliche Gesamtkalorienaufnahme des Tages sank von $1875 \pm 74,2$ kcal auf $1696 \pm 65,5$ kcal, was einer Differenz von 179 kcal zwischen Tag 1 und 14 darstellte. Dies entsprach dem Durchschnitt der Gesamtkalorienaufnahme aller Teilnehmer, da, unabhängig vom Prozentsatz des Frühstücks, die Gesamtkalorienaufnahme unterschiedliche Werte einnahm. Die Energieaufnahme des Mittagessens fiel im Verlauf der Tage von $654 \pm 44,8$ kcal auf $382 \pm 27,7$ kcal signifikant ab und auch bei der Energieaufnahme des Abendessens ließ sich ein signifikantes Absinken von $592 \pm 42,7$ kcal auf $415 \pm 28,1$ kcal verzeichnen. Die Energieaufnahme der Zwischenmahlzeit 1 wurde ebenfalls geringer mit steigendem Anteil des Frühstücks an der Gesamtkalorienaufnahme. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass im Falle eines größeren Frühstücks, bei den anderen Mahlzeiten weniger verzehrt wurde.

Bei der Energieaufnahme (Tabelle 3.49) zeigte sich eine signifikante Zunahme der Ganztageskilokalorien, vor allem durch Brot um 86 kcal, Streichfette um 35 kcal, süße Aufstriche um 29 kcal und Müsli um 21 kcal sowie eine signifikante Abnahme der Wurstwaren um 84 kcal. Die Kalorienzufuhr durch alle anderen Lebensmittelgruppen blieb in etwa auf gleichem Niveau, es ließ sich keine signifikant geringere Energieaufnahme durch bestimmte Lebensmittelgruppen erkennen.

Bei der Betrachtung der prozentualen Anteile der Lebensmittelgruppen an der Energieaufnahme wurden die gleichen Tendenzen sichtbar (Tab. 3.50). Die prozentualen Verzehrshäufigkeiten sind aus Tabelle 3.51 ersichtlich. Hier stieg der Verzehr im Verlauf der Tage lediglich bei Eiern und leicht bei Streichfetten an. Alle anderen Lebensmittel wurden mit gleicher Häufigkeit verzehrt.

Bei der Betrachtung der Verzehrsmenge (Tabellen 3.52 und 3.53) fiel auf, dass mit steigendem Prozentsatz des Frühstücks der Ganztagesverzehr von Brot, Eiern, süßen Aufstrichen und an einem Tag bei Fastfood signifikant anstieg. Die Essensmenge von Kuchen, Süßigkeiten und Fleisch blieb auf gleichem Niveau, während die Verzehrsmenge von Kohlenhydratbeilagen signifikant und bei Obst und Salat/Gemüse tendenziell abnahm. Da Kohlenhydratbeilagen eher zum Mittag- und Abendessen verspeist werden, wies dies auf eine geringere Mittag- und Abendessensmenge bei höherer Frühstücksmenge hin.

Bei der Betrachtung der tatsächlichen Verzehrsmenge zeigten nur wenige

Tabelle 3.48: Energieaufnahme in Prozent der Ganztageskilokalorienaufnahme beim Frühstück im Vergleich zur Energieaufnahme des gesamten Tages und der restlichen Mahlzeiten
(Mittelwerte \pm SEM; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

Tage sortiert nach %kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
%Energieaufnahme Frühstück (%kcal)	6,9 \pm 0,63	10,0 \pm 0,69*	12,1 \pm 0,70*	14,0 \pm 0,70*	15,0 \pm 0,71*	16,4 \pm 0,72*	17,5 \pm 0,76*	19,1 \pm 0,75*	20,9 \pm 0,74*	22,7 \pm 0,74*	24,7 \pm 0,73*	27,5 \pm 0,83*	30,9 \pm 0,90*	37,0 \pm 1,17*
Energieaufnahme ganzer Tag (kcal)	1875 \pm 74,2	1870 \pm 64,7	1887 \pm 58,1	1873 \pm 68,9	1829 \pm 58,9	1812 \pm 56,2	1769 \pm 51,0	1811 \pm 58,4	1755 \pm 52,7	1667 \pm 59,1*	1665 \pm 53,0*	1655 \pm 55,1*	1694 \pm 52,1*	1696 \pm 65,5
Energieaufnahme Z1 (kcal)	149 \pm 19,5	157 \pm 20,9	173 \pm 26,7	146 \pm 19,8	149 \pm 21,5	151 \pm 18,8	112 \pm 14,2	133 \pm 17,6	105 \pm 16,7	81 \pm 13,0*	84 \pm 15,6*	113 \pm 20,2*	53 \pm 11,8*	70 \pm 13,4*
Energieaufnahme Mittagessen (kcal)	654 \pm 44,8	605 \pm 37,0	563 \pm 30,1	582 \pm 32,1	522 \pm 29,8*	589 \pm 25,1	532 \pm 24,7	495 \pm 26,6*	515 \pm 27,9*	474 \pm 27,3*	459 \pm 23,0*	429 \pm 26,0*	475 \pm 25,8*	382 \pm 27,7*
Energieaufnahme Z2 (kcal)	229 \pm 23,7	207 \pm 21,8	257 \pm 26,9	223 \pm 24,3	212 \pm 24,4	176 \pm 19,7	193 \pm 22,1	201 \pm 24,2	201 \pm 21,8	185 \pm 21,1	190 \pm 21,5	161 \pm 20,8*	169 \pm 20,9	141 \pm 20,3*
Energieaufnahme Abendessen (kcal)	592 \pm 42,7	578 \pm 35,9	550 \pm 31,4	553 \pm 29,7	583 \pm 29,1	514 \pm 28,0	539 \pm 29,0	521 \pm 31,8	485 \pm 30,6*	484 \pm 29,1*	449 \pm 24,7*	416 \pm 25,0*	397 \pm 25,4*	415 \pm 28,1*
Energieaufnahme Z3 (kcal)	102 \pm 16,8	123 \pm 19,1	108 \pm 18,8	104 \pm 22,2	82 \pm 15,4	81 \pm 13,5	84 \pm 14,9	117 \pm 20,5	85 \pm 12,0	65 \pm 11,9*	75 \pm 15,2	90 \pm 13,5	90 \pm 14,4	86 \pm 15,8

Tabelle 3.49: Energieaufnahme durch die verschiedenen Lebensmittelgruppen (kcal/Tag). Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel in Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach %kcal Frühstück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	47,1	18,5	25,0	16,2	25,0	46,7	19,6	28,5	3,5	16,1	7,9	6,5	19,0	17,5
2	Brot	274,3	294,7	306,4	322,9	346,3*	297,3	318,4	316,3	305,9	297,6	317,8	319,9	319,7	360,7*
3	Desserts	34,4	20,9	35,1	52,7	23,0	37,6	26,3	25,7	10,5	17,5	9,3	16,5	32,4	28,1
4	Eier	11,8	3,2	17,5	18,1	10,5	13,1	18,2	19,2	13,2	13,3	20,1	25,5	31,7	29,8
5	Eintopf	14,3	9,3	13,9	18,1	14,2	11,3	0,0	12,8	3,6	3,8	9,9	4,4	11,8	1,2
6	Eis	11,0	24,7	12,7	24,3	11,4	10,5	14,6	6,5	11,7	16,5	5,5	9,6	13,9	10,7
7	Fastfood	21,1	63,0	60,0	27,8	31,0	61,8	38,6	89,4	78,2	58,1	18,3	43,2	39,4	42,7
8	Feinkostsalate	16,0	2,6	10,6	19,9	13,5	17,7	8,6	10,7	20,5	12,1	0,9	21,8	5,7	18,1
9	Fisch	27,7	21,4	30,9	23,5	21,1	31,5	17,1	28,7	19,3	23,6	23,8	29,3	9,5	13,5
10	Fleisch/Tofu	72,2	78,2	60,0	111,1	69,5	68,5	76,0	54,2	63,9	67,8	72,9	72,2	71,7	56,1
11	Gebäck/Kuchen	311,4	275,3	245,0	240,1	245,8	262,8	233,1	262,2	327,4	257,3	262,4	242,5	268,6	223,0
12	Joghurt/Fruchtquark	34,8	40,2	45,3	37,0	51,1	36,7	33,2	39,4	35,6	41,9	37,9	34,5	37,6	39,7
13	Käse	72,2	66,4	95,3	86,8	100,0	84,8	84,5	75,1	66,7	61,3	78,5	72,6	70,1	77,5
14	Kohlenhydrat-Beilagen	194,9	216,5	167,6	165,4	149,0	151,5	137,3	154,8	122,9	163,8	141,0	147,4	116,2	147,2
15	Wurstwaren	114,4	82,3	102,9	83,4	70,0	59,4	82,4	75,4	65,2	37,0	46,1	40,3	45,9	30,5
16	Süße Aufstriche	28,1	31,7	33,6	35,5	38,1	33,7	39,9	43,5	43,3*	36,8	39,2	39,5	44,2*	56,7*
17	Müsli	41,4	59,6	66,8*	78,5	73,5*	61,7	74,5*	61,0	65,9	82,3*	68,0*	56,3	60,6	62,3
18	Obst/Kompott	83,9	91,2	79,9	78,1	92,9	75,7	88,4	85,7	69,2	79,5	82,0	79,6	70,2	64,6
19	Öl	27,7	27,0	26,4	11,3	17,2	15,2	26,3	14,0	9,8	14,1	19,8	16,3	16,3	7,9
20	Paniertes	26,6	23,5	26,3	9,2	14,1	18,3	27,7	13,9	24,2	19,7	26,8	1,9	12,4	9,9
21	Pommes/Kroketten	6,9	9,9	6,1	9,6	9,3	10,2	23,4	4,2	8,7	10,2	9,4	4,6	9,7	4,5
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	4,5	4,3	5,3	5,2	4,4	5,3	1,8	7,7	11,9	4,0	9,3	10,4	3,2	1,9
23	Sahne/Sauerrahm	6,5	9,7	6,2	7,5	11,9	6,0	5,5	8,6	2,6	7,7	6,6	7,1	8,4	1,8
24	Salat/Gemüse	71,7	75,6	65,7	62,0	50,9	67,4	60,7	55,6	66,1	54,4	62,3	50,4	65,8	65,9
25	Fleischwaren	40,1	43,2	27,8	31,3	26,5	29,5	18,2	27,3	28,8	35,2	36,9	46,0	33,3	37,2
26	Soße	54,2	39,1	32,4	26,5	35,7	35,7	32,5	25,9	36,2	20,8	23,6	28,3	27,8	50,3
27	Streichfette(alle)	52,9	54,8	83,8	68,1	86,3*	66,8	75,4	71,6	66,1	70,9	76,3	74,0	73,9	88,2*
28	Suppe	26,1	27,6	19,6	26,9	35,5	28,1	22,7	35,3	32,5	28,9	24,2	26,0	24,5	20,7
29	Süßigkeiten	91,4	107,0	131,0	113,3	99,5	99,8	98,1	109,2	89,9	75,4	63,9	95,7	84,2	81,3
30	Trockenobst	0,3	0,4	1,9	6,4	0,7	1,3	1,8	2,1	3,1	0,6	0,3	0,5	0,7	0,0
31	Aufschnitt	50,5	46,6	44,9	52,8	49,0	64,3	60,9	44,3	47,1	38,4	61,9	31,5	64,8	45,9
32	Zucker	4,3	1,6	1,1	4,3	2,6	1,6	4,0	1,7	1,4	1,2	1,9	0,9	0,7	1,0
	%kcal Frühstück	6,9	10,0	12,1	14,0	15,0	16,4	17,5	19,1	20,9	22,7	24,7	27,5	30,9	37,0
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		0,63	0,69*	0,70*	0,70*	0,71*	0,72*	0,76*	0,75*	0,74*	0,74*	0,73*	0,83*	0,90*	1,17*

Tabelle 3.50: Prozentualer Anteil (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel in Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach %kcal Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	2,5	1,6	1,3	0,9	1,4	2,6	1,1	1,6	0,2	1,0	0,5	0,4	1,1	1,0
2	Brot	14,6	26,2	16,2	17,2	18,9	16,4	18,0	17,5	17,4	17,8	19,1	19,3	18,9	21,3
3	Desserts	1,8	1,9	1,9	2,8	1,3	2,1	1,5	1,4	0,6	1,1	0,6	1,0	1,9	1,7
4	Eier	0,6	0,3	0,9	1,0	0,6	0,7	1,0	1,1	0,8	0,8	1,2	1,5	1,9	1,8
5	Eintopf	0,8	0,8	0,7	1,0	0,8	0,6	0,0	0,7	0,2	0,2	0,6	0,3	0,7	0,1
6	Eis	0,6	2,2	0,7	1,3	0,6	0,6	0,8	0,4	0,7	1,0	0,3	0,6	0,8	0,6
7	Fastfood	1,1	5,6	3,2	1,5	1,7	3,4	2,2	4,9	4,5	3,5	1,1	2,6	2,3	2,5
8	Feinkostsalate	0,9	0,2	0,6	1,1	0,7	1,0	0,5	0,6	1,2	0,7	0,1	1,3	0,3	1,1
9	Fisch	1,5	1,9	1,6	1,3	1,2	1,7	1,0	1,6	1,1	1,4	1,4	1,8	0,6	0,8
10	Fleisch/Tofu	3,8	6,9	3,2	5,9	3,8	3,8	4,3	3,0	3,6	4,1	4,4	4,4	4,2	3,3
11	Gebäck/Kuchen	16,6	24,4	13,0	12,8	13,4	14,5	13,2	14,5	18,7	15,4	15,8	14,6	15,9	13,1
12	Joghurt/Fruchtquark	1,9	3,6	2,4	2,0	2,8	2,0	1,9	2,2	2,0	2,5	2,3	2,1	2,2	2,3
13	Käse	3,9	5,9	5,0	4,6	5,5	4,7	4,8	4,1	3,8	3,7	4,7	4,4	4,1	4,6
14	Kohlenhydrat-Beilagen	10,4	19,2	8,9	8,8	8,1	8,4	7,8	8,6	7,0	9,8	8,5	8,9	6,9	8,7
15	Wurstwaren	6,1	7,3	5,5	4,5	3,8	3,3	4,7	4,2	3,7	2,2	2,8	2,4	2,7	1,8
16	Süße Aufstriche	1,5	2,8	1,8	1,9	2,1	1,9	2,3	2,4	2,5	2,2	2,4	2,4	2,6	3,3
17	Müsli	2,2	5,3	3,5	4,2	4,0	3,4	4,2	3,4	3,8	4,9	4,1	3,4	3,6	3,7
18	Obst/Kompott	4,5	8,1	4,2	4,2	5,1	4,2	5,0	4,7	3,9	4,8	4,9	4,8	4,1	3,8
19	Öl	1,5	2,4	1,4	0,6	0,9	0,8	1,5	0,8	0,6	0,8	1,2	1,0	1,0	0,5
20	Paniertes	1,4	2,1	1,4	0,5	0,8	1,0	1,6	0,8	1,4	1,2	1,6	0,1	0,7	0,6
21	Pommes/Kroketten	0,4	0,9	0,3	0,5	0,5	0,6	1,3	0,2	0,5	0,6	0,6	0,3	0,6	0,3
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,4	0,7	0,2	0,6	0,6	0,2	0,1
23	Sahne/Sauerrahm	0,3	0,9	0,3	0,4	0,7	0,3	0,3	0,5	0,1	0,5	0,4	0,4	0,5	0,1
24	Salat/Gemüse	3,8	6,7	3,5	3,3	2,8	3,7	3,4	3,1	3,8	3,3	3,7	3,0	3,9	3,9
25	Fleischwaren	2,1	3,8	1,5	1,7	1,5	1,6	1,0	1,5	1,6	2,1	2,2	2,8	2,0	2,2
26	Soße	2,9	3,5	1,7	1,4	1,9	2,0	1,8	1,4	2,1	1,2	1,4	1,7	1,6	3,0
27	Streichfette(alle)	2,8	4,9	4,4	3,6	4,7	3,7	4,3	4,0	3,8	4,2	4,6	4,5	4,4	5,2
28	Suppe	1,4	2,4	1,0	1,4	1,9	1,5	1,3	2,0	1,9	1,7	1,5	1,6	1,4	1,2
29	Süßigkeiten	4,9	9,5	6,9	6,0	5,4	5,5	5,5	6,0	5,1	4,5	3,8	5,8	5,0	4,8
30	Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	Aufschnitt	2,7	4,1	2,4	2,8	2,7	3,6	3,4	2,4	2,7	2,3	3,7	1,9	3,8	2,7
32	Zucker	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1

Lebensmittelgruppen signifikante Veränderungen, siehe Tabelle 3.54. So war ein signifikant höherer Verzehr von Brot und süßen Aufstrichen und ein signifikant niedrigerer Verzehr von Kohlenhydratbeilagen, Obst und Soßen zu erkennen, während alle anderen Lebensmittel in ihrer tatsächlichen Essensmenge gleich blieben.

Tabelle 3.51: Prozentuale Verzehrhäufigkeit (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel in Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach %kcal Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	8,0	4,0	5,0	4,0	5,0	10,0	4,0	5,0	2,0	4,0	3,0	4,0	4,0	6,0
2	Brot	88,0	94,0	96,0	93,0	96,0	92,0	97,0	91,0	94,0	91,0	95,0	96,0	95,0	95,0
3	Desserts	13,0	11,0	14,0	15,0	12,0	12,0	9,0	15,0	8,0	10,0	5,0	12,0	12,0	10,0
4	Eier	10,0	5,0	10,0	13,0	9,0	15,0	14,0	16,0	12,0	13,0	18,0	17,0	24,0	25,0
5	Eintopf	5,0	4,0	2,0	5,0	2,0	5,0	0,0	4,0	2,0	1,0	4,0	1,0	6,0	1,0
6	Eis	8,0	11,0	6,0	0,0	7,0	7,0	7,0	3,0	7,0	10,0	2,0	7,0	8,0	6,0
7	Fastfood	3,0	10,0	7,0	6,0	5,0	12,0	7,0	11,0	10,0	9,0	4,0	9,0	9,0	11,0
8	Feinkostsalate	4,0	2,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	3,0	8,0	4,0	1,0	9,0	3,0	4,0
9	Fisch	11,0	8,0	15,0	11,0	14,0	17,0	12,0	15,0	12,0	13,0	12,0	18,0	9,0	14,0
10	Fleisch/Tofu	24,0	32,0	24,0	38,0	25,0	26,0	31,0	23,0	28,0	30,0	36,0	33,0	35,0	29,0
11	Gebäck/Kuchen	54,0	58,0	57,0	60,0	56,0	61,0	59,0	62,0	62,0	53,0	60,0	58,0	64,0	49,0
12	Joghurt/Fruchtquark	26,0	28,0	29,0	29,0	35,0	26,0	26,0	29,0	26,0	29,0	31,0	23,0	24,0	28,0
13	Käse	44,0	41,0	52,0	48,0	55,0	46,0	50,0	50,0	47,0	47,0	55,0	50,0	48,0	48,0
14	Kohlenhydrat-Beilagen	61,0	64,0	61,0	65,0	63,0	63,0	57,0	66,0	52,0	66,0	75,0	70,0	54,0	64,0
15	Wurstwaren	24,0	24,0	23,0	23,0	25,0	21,0	22,0	19,0	23,0	15,0	16,0	20,0	17,0	13,0
16	Süße Aufstriche	45,0	58,0	48,0	55,0	56,0	50,0	64,0	61,0	59,0	56,0	59,0	51,0	56,0	64,0
17	Müsli	17,0	24,0	27,0	30,0	30,0	25,0	29,0	26,0	26,0	35,0	30,0	19,0	20,0	22,0
18	Obst/Kompott	55,0	52,0	60,0	62,0	63,0	56,0	60,0	61,0	53,0	55,0	60,0	55,0	57,0	48,0
19	Öl	17,0	19,0	16,0	14,0	12,0	14,0	17,0	12,0	10,0	12,0	14,0	12,0	8,0	7,0
20	Paniertes	7,0	9,0	7,0	3,0	6,0	6,0	9,0	4,0	7,0	5,0	10,0	1,0	4,0	4,0
21	Pommes/Kroketten	4,0	6,0	3,0	5,0	6,0	6,0	9,0	4,0	5,0	6,0	6,0	4,0	5,0	3,0
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	6,0	4,0	7,0	12,0	6,0	7,0	7,0	3,0	4,0
23	Sahne/Sauerrahm	7,0	11,0	8,0	8,0	10,0	11,0	7,0	6,0	4,0	9,0	8,0	6,0	8,0	4,0
24	Salat/Gemüse	80,0	82,0	72,0	70,0	69,0	73,0	72,0	73,0	76,0	69,0	76,0	72,0	73,0	79,0
25	Fleischwaren	28,0	30,0	30,0	33,0	26,0	24,0	23,0	26,0	29,0	32,0	33,0	32,0	32,0	33,0
26	Soße	32,0	38,0	36,0	31,0	38,0	44,0	40,0	32,0	32,0	36,0	28,0	36,0	30,0	39,0
27	Streichfette(alle)	52,0	62,0	58,0	56,0	65,0	66,0	69,0	62,0	69,0	66,0	63,0	61,0	66,0	69,0
28	Suppe	14,0	16,0	16,0	17,0	21,0	18,0	16,0	20,0	21,0	18,0	20,0	15,0	17,0	17,0
29	Süßigkeiten	44,0	48,0	48,0	43,0	49,0	40,0	46,0	44,0	38,0	44,0	32,0	48,0	44,0	36,0
30	Trockenobst	1,0	1,0	4,0	4,0	1,0	3,0	2,0	4,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	0,0
31	Aufschnitt	37,0	32,0	39,0	32,0	37,0	41,0	36,0	29,0	38,0	34,0	41,0	31,0	39,0	27,0
32	Zucker	7,0	4,0	4,0	8,0	5,0	3,0	9,0	4,0	4,0	4,0	5,0	2,0	4,0	4,0

Tabelle 3.52: Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag unter Berücksichtigung aller Verzehrtage. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel in Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach %kcal Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	22,1	5,1	22,3	27,6	21,6	10,2	22,9	9,8	8,6	9,6	14,5	1,7	13,5	10,2
2	Brot	116,7	121,0	135,4	134,1	138,1	130,1	127,8	143,1	140,1	151,5*	133,0	145,6	141,9	164,1*
3	Desserts	26,3	17,8	17,3	17,7	16,6	19,5	27,1	24,0	19,1	18,9	4,5	17,1	15,1	16,9
4	Eier	5,4	8,2	8,3	7,3	9,4	9,2	11,3	10,6	11,8	13,4	16,0	18,0*	10,4	16,6*
5	Eintopf	32,7	3,0	9,3	7,8	9,2	8,7	8,3	12,6	2,9	5,8	7,0	13,1	4,9	5,7
6	Eis	5,4	7,9	10,0	9,6	3,0	9,1	4,7	6,5	8,2	5,5	10,4	6,4	5,9	10,8
7	Fastfood	6,3	25,5	17,5	19,2	14,0	22,1	8,5	35,0	14,8	19,9	37,8	17,8	42,8*	19,2
8	Feinkostsalate	3,0	2,5	5,0	6,1	8,2	4,4	1,0	6,4	3,7	8,8	7,0	4,1	8,9	6,0
9	Fisch	12,8	16,9	24,7	17,6	22,2	11,4	21,6	21,0	6,3	25,7	9,8	13,2	9,0	12,4
10	Fleisch/Tofu	42,0	53,0	52,5	69,6	49,2	47,4	37,2	35,7	37,5	38,7	43,7	56,8	38,3	30,5
11	Gebäck/Kuchen	95,7	79,2	65,3	78,3	92,8	96,8	74,4	101,5	89,7	79,9	95,9	99,9	84,0	77,9
12	Joghurt/Fruchtquark	56,8	61,4	58,5	60,3	55,9	58,8	49,4	71,5	37,6	41,0	39,6	41,0	30,1	35,1
13	Käse	23,8	20,7	21,0	31,6	22,8	23,9	26,9	21,5	27,0	24,4	23,9	20,8	23,1	32,3
14	Kohlenhydrat-Beilagen	168,1	162,2	131,2	136,8	136,3	126,5	147,4	96,8*	121,4	120,6	134,3	93,6*	113,5	99,8*
15	Wurstwaren	25,9	25,9	18,8	14,4	22,0	27,0	29,4	29,9	13,5	25,0	21,9	16,0	18,1	22,1
16	Süße Aufstriche	8,3	10,0	14,1	13,0	11,4	11,5	11,4	14,2*	14,8*	14,5*	13,1	15,2*	12,2	17,2*
17	Müsli	16,8	19,5	22,9	22,3	17,0	23,4	22,3	21,9	17,3	17,8	21,5	21,2	16,6	21,0
18	Obst/Kompott	156,2	157,0	150,2	169,7	140,2	144,2	132,2	135,2	119,6	99,5	103,7	97,9	114,1	86,3
19	Öl	3,6	1,9	2,1	2,6	1,7	2,3	1,6	1,6	1,9	1,7	1,3	3,6	1,5	1,1
20	Paniertes	15,1	11,4	7,0	8,2	6,1	7,1	10,1	13,1	10,0	5,3	8,9	5,5	8,2	9,0
21	Pommes/Kroketten	1,5	7,1	5,8	13,0	8,5	6,4	5,5	10,7	12,3	7,6	5,8	7,0	4,5	5,6
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	4,1	4,3	4,8	5,1	7,8	4,2	9,1	11,6	4,1	7,7	2,6	4,4	1,2	2,8
23	Sahne/Sauerrahm	3,1	1,4	3,1	2,4	4,9	2,2	1,4	2,3	2,7	1,0	2,3	4,6	1,3	1,4
24	Salat/Gemüse	150,2	154,3	149,8	152,0	150,3	149,0	140,5	142,3	130,4	116,1	142,7	135,5	124,0	132,3
25	Fleischwaren	26,0	27,3	23,7	18,8	23,6	25,1	13,3	12,2	24,0	22,2	31,5	24,1	28,7	23,4
26	Soße	33,3	33,9	38,9	21,0	27,5	28,6	36,4	19,0	38,2	26,1	21,1	21,5	24,3	27,8
27	Streichfette(alle)	7,8	8,3	10,3	9,0	9,6	10,6	9,5	10,4	11,3	11,3	10,4	11,7	10,9	13,3
28	Suppe	40,4	61,5	75,2	60,2	77,2	35,5	50,4	51,1	38,4	55,4	44,8	33,1	31,1	42,2
29	Süßigkeiten	17,1	18,6	28,0	20,9	20,7	19,0	18,2	20,6	23,2	21,0	16,0	18,5	18,1	19,6
30	Trockenobst	0,1	0,2	0,7	2,6	0,4	0,7	0,3	0,4	0,8	0,2	1,1	0,2	0,3	0,0
31	Aufschnitt	17,0	13,2	14,2	17,4	17,8	18,3	15,3	13,3	16,6	15,1	13,7	24,8	18,7	20,0
32	Zucker	1,1	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,2	0,7

Tabelle 3.53: Prozentuale Verzehrmenge (%) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel in Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages (Mittelwerte).

	Tage sortiert nach %kcal Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	1,9	0,4	1,9	2,3	1,9	0,9	2,1	0,9	0,9	0,9	1,4	0,2	1,4	1,0
2	Brot	10,2	10,6	11,8	11,4	12,0	11,9	11,9	12,9	13,9	15,0	12,8	14,6	14,5	16,7
3	Desserts	2,3	1,6	1,5	1,5	1,4	1,8	2,5	2,2	1,9	1,9	0,4	1,7	1,5	1,7
4	Eier	0,5	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	1,1	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	1,1	1,7
5	Eintopf	2,9	0,3	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	1,1	0,3	0,6	0,7	1,3	0,5	0,6
6	Eis	0,5	0,7	0,9	0,8	0,3	0,8	0,4	0,6	0,8	0,5	1,0	0,6	0,6	1,1
7	Fastfood	0,6	2,2	1,5	1,6	1,2	2,0	0,8	3,2	1,5	2,0	3,6	1,8	4,4	1,9
8	Feinkostsalate	0,3	0,2	0,4	0,5	0,7	0,4	0,1	0,6	0,4	0,9	0,7	0,4	0,9	0,6
9	Fisch	1,1	1,5	2,1	1,5	1,9	1,0	2,0	1,9	0,6	2,5	0,9	1,3	0,9	1,3
10	Fleisch/Tofu	3,7	4,6	4,6	5,9	4,3	4,3	3,5	3,2	3,7	3,8	4,2	5,7	3,9	3,1
11	Gebäck/Kuchen	8,4	6,9	5,7	6,7	8,1	8,8	6,9	9,2	8,9	7,9	9,2	10,0	8,6	7,9
12	Joghurt/Fruchtquark	5,0	5,4	5,1	5,1	4,9	5,4	4,6	6,5	3,7	4,1	3,8	4,1	3,1	3,6
13	Käse	2,1	1,8	1,8	2,7	2,0	2,2	2,5	1,9	2,7	2,4	2,3	2,1	2,4	3,3
14	Kohlenhydrat-Beilagen	14,7	14,2	11,4	11,6	11,9	11,6	13,7	8,7	12,0	11,9	12,9	9,4	11,6	10,2
15	Wurstwaren	2,3	2,3	1,6	1,2	1,9	2,5	2,7	2,7	1,3	2,5	2,1	1,6	1,9	2,2
16	Süße Aufstriche	0,7	0,9	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,4	1,3	1,5	1,2	1,7
17	Müsli	1,5	1,7	2,0	1,9	1,5	2,1	2,1	2,0	1,7	1,8	2,1	2,1	1,7	2,1
18	Obst/Kompott	13,6	13,8	13,1	14,4	12,2	13,2	12,3	12,2	11,9	9,8	10,0	9,8	11,7	8,8
19	Öl	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1
20	Paniertes	1,3	1,0	0,6	0,7	0,5	0,6	0,9	1,2	1,0	0,5	0,9	0,5	0,8	0,9
21	Pommes/Kroketten	0,1	0,6	0,5	1,1	0,7	0,6	0,5	1,0	1,2	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,4	0,8	1,1	0,4	0,8	0,2	0,4	0,1	0,3
23	Sahne/Sauerrahm	0,3	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,5	0,1	0,1
24	Salat/Gemüse	13,1	13,5	13,1	12,9	13,1	13,6	13,1	12,9	12,9	11,5	13,7	13,6	12,7	13,5
25	Fleischwaren	2,3	2,4	2,1	1,6	2,1	2,3	1,2	1,1	2,4	2,2	3,0	2,4	2,9	2,4
26	Soße	2,9	3,0	3,4	1,8	2,4	2,6	3,4	1,7	3,8	2,6	2,0	2,2	2,5	2,8
27	Streichfette(alle)	0,7	0,7	0,9	0,8	0,8	1,0	0,9	0,9	1,1	1,1	1,0	1,2	1,1	1,4
28	Suppe	3,5	5,4	6,5	5,1	6,7	3,2	4,7	4,6	3,8	5,5	4,3	3,3	3,2	4,3
29	Süßigkeiten	1,5	1,6	2,4	1,8	1,8	1,7	1,7	1,9	2,3	2,1	1,5	1,9	1,9	2,0
30	Trockenobst	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
31	Aufschnitt	1,5	1,2	1,2	1,5	1,5	1,7	1,4	1,2	1,6	1,5	1,3	2,5	1,9	2,0
32	Zucker	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1

Tabelle 3.54: Tatsächliche Verzehrmenge (g) der verschiedenen Lebensmittelgruppen pro Tag. Die Reihenfolge der Tage basiert auf der intraindividuellen Sortierung nach der durchschnittlichen Kalorienmenge der zum Frühstück verzehrten Lebensmittel in Prozent der Gesamtkalorienaufnahme des Tages (Mittelwerte; *= $p < 0,05$ im Vergleich zu dem Tag mit der niedrigsten Kalorienaufnahme).

	Tage sortiert nach %kcal Fr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Aufläufe	368,7	170,0	370,8	344,6	360,7	341,3	327,0	326,7	215,0	239,8	290,8	86,0	192,9	255,5
2	Brot	128,2	131,5	139,6	144,1	148,5	146,1	136,0	153,9	152,3	154,6	138,5	153,2	149,3	172,8*
3	Desserts	175,6	137,0	123,4	147,4	138,3	243,9	169,4	184,9	191,1	145,4	111,3	171,4	188,3	169,1
4	Eier	60,4	116,9	82,5	81,6	78,2	57,7	70,8	81,5	73,4	83,4	94,2	78,4	69,5	75,5
5	Eintopf	818,5	300,0	231,3	260,0	306,7	290,0	277,0	421,0	293,0	144,0	233,3	261,0	245,0	190,0
6	Eis	76,4	131,7	100,3	86,9	75,0	130,6	117,5	108,3	90,7	91,7	115,6	106,2	98,0	97,8
7	Fastfood	210,0	231,4	436,3	213,4	233,3	275,6	212,5	291,3	246,2	284,1	343,8	177,5	305,8	239,4
8	Feinkostsalate	300,0	62,0	83,8	152,5	102,4	217,5	33,3	106,2	186,0	126,3	139,2	81,8	148,2	100,5
9	Fisch	127,6	141,1	129,7	135,3	148,0	103,8	143,9	139,9	78,1	122,5	140,3	119,5	82,0	95,1
10	Fleisch/Tofu	155,6	147,2	201,8	188,0	158,8	148,0	154,8	127,3	139,0	154,8	132,4	157,8	127,5	138,5
11	Gebäck/Kuchen	167,9	144,0	128,0	153,5	152,1	153,6	121,9	161,1	149,5	156,7	177,6	144,8	137,7	139,1
12	Joghurt/Fruchtquark	189,2	198,2	177,1	167,4	192,8	183,8	170,2	210,2	171,0	151,8	164,8	164,1	166,9	184,8
13	Käse	56,6	48,1	48,9	60,8	46,5	46,0	57,2	45,7	46,5	59,4	45,1	41,6	49,2	56,6
14	Kohlenhydrat-Beilagen	243,6	225,2	215,1	210,4	231,1	200,8	204,7	175,9	186,8	179,9	200,5	161,4*	195,7	199,5
15	Wurstwaren	117,5	123,1	110,4	84,8	99,8	117,2	113,2	142,6	96,2	104,2	121,6	84,4	106,5	92,0
16	Süße Aufstriche	17,0	18,1	26,1	22,8	22,9	20,1	23,2	24,1*	25,2	22,7	22,6	25,8*	23,8	28,2*
17	Müsli	88,3	81,3	71,7	72,0	68,0	78,0	76,8	75,6	69,3	84,9	74,3	88,3	83,2	95,2
18	Obst/Kompott	289,3	266,1	238,4	257,0	209,2	232,5	227,9	241,4	217,5	184,2*	203,4	222,4	196,7	172,5*
19	Öl	20,0	11,9	17,1	14,6	15,5	16,3	13,5	14,4	17,5	14,2	13,2	18,0	16,1	10,5
20	Paniertes	189,0	162,4	139,0	164,0	122,2	176,8	168,0	163,1	125,4	131,3	126,7	181,7	164,0	128,4
21	Pommes/Kroketten	150,0	142,2	145,0	186,0	141,7	127,6	275,0	118,3	136,2	151,2	144,5	116,7	112,0	111,6
22	Quark/Frischkäse(fettarm)	204,5	142,0	68,7	128,0	97,0	83,8	130,1	105,7	58,0	109,9	64,0	72,7	40,7	56,0
23	Sahne/Sauerrahm	34,7	20,0	30,8	33,7	34,6	31,7	33,8	38,8	33,1	20,0	28,3	38,3	25,2	27,6
24	Salat/Gemüse	192,5	192,9	211,0	208,3	208,8	191,0	195,1	184,7	176,2	165,9	187,8	183,1	174,7	189,0
25	Fleischwaren	92,8	97,6	79,0	58,6	87,2	76,0	66,5	51,0	72,6	73,8	92,6	83,1	95,7	71,0
26	Soße	97,9	86,9	99,8	80,7	78,6	79,4	90,9	52,8*	93,0	72,4	63,9	69,3	78,4	79,5
27	Streichfette(alle)	14,8	13,2	16,3	14,9	15,2	16,7	15,6	16,7	16,9	16,4	17,7	17,7	16,3	19,5
28	Suppe	269,0	307,4	357,9	261,6	285,9	272,8	296,2	300,8	239,9	291,7	298,7	236,4	207,3	301,2
29	Süßigkeiten	39,8	44,3	50,9	50,9	46,0	39,5	42,4	51,6	55,3	47,8	38,1	49,9	42,1	50,2
30	Trockenobst	10,0	15,0	21,7	63,8	14,3	18,0	15,0	17,5	41,5	15,0	55,5	15,0	10,3	0,0
31	Aufschnitt	44,7	45,5	40,4	51,2	55,5	48,1	46,2	42,8	42,4	40,7	37,9	67,1	49,3	55,4
32	Zucker	15,4	12,8	10,0	14,3	12,4	9,7	8,5	10,3	6,6	9,5	12,8	12,5	4,3	13,2

4. Diskussion

4.1 Adipositas

Die Methoden der Datenerhebung und das Kollektiv dieser Arbeit wurden so gewählt, dass die Daten mit der kürzlich erhobenen Studie über das Ernährungsverhalten Übergewichtiger verglichen werden können. Dieser Vergleich spielt für die Ernährungstherapie Übergewichtiger eine bedeutende Rolle, da sich daraus relevante Schlussfolgerungen ziehen lassen. Aus diesem Grund werden im Folgenden allgemeine Informationen zum Thema Körpergewicht und Adipositas gegeben sowie die wichtigsten Folge- und Begleiterkrankungen des Übergewichts angesprochen.

4.1.1 Definition der Adipositas

Bei der Adipositas handelt es sich um eine chronische Erkrankung, bei der eine überwiegend positive Energiebilanz eine generalisierte Vermehrung des Fettgewebes zur Folge hat [73]. Da es sehr aufwändig und teuer ist, den Körperfettanteil exakt zu bestimmen, wird dieser mit Hilfe des Body-Mass-Index (BMI) geschätzt. Zur Berechnung des BMI wird eine Formel verwendet, welche das Körpergewicht und die Körpergröße einbezieht (4.1).

$$\text{BMI} = \text{Körpergewicht} / \text{Körpergröße}^2 \text{ [kg/m}^2\text{]} \quad (4.1)$$

Auf der Basis dieses Wertes werden Körpergewicht und Adipositas bei Erwachsenen durch die WHO in verschiedene Gewichtsklassen bzw. Schweregrade des Übergewichts eingeteilt. Diese sind aus Tabelle 4.1 ersichtlich.

Tabelle 4.1: Gewichtsklassifikation bei Erwachsenen mittels BMI gemäß WHO [100].

Gewichtsklasse	BMI [kg/m ²]
Untergewicht	<18,5
Normalgewicht	18,5-24,9
Übergewicht	≥25,0
Präadipositas	25,0-29,9
Adipositas Grad I	30,0-34,9
Adipositas Grad II	35,0-39,9
Adipositas Grad III	≥40,0

Da diese Klassifikation nicht für Kinder gilt, werden zur Definition von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen alters- und geschlechtsbezogene BMI-Perzentilen verwendet, welche auf Referenzdaten für deutsche Kinder und Jugendliche basieren. Hier liegt bei einer Überschreitung der 90. Perzentile Übergewicht und ab der 97. Perzentile Adipositas vor [25].

4.1.2 Epidemiologie

Einer Pressemitteilung des statistischen Bundesamtes im Juni 2010 zu Folge, waren 2009 60% der Männer und 43% der Frauen in Deutschland übergewichtig. Davon litten 16% der Männer und 14% der Frauen an Adipositas. Im Vergleich zu den Zahlen im Jahr 1999 (Männer 56%, Frauen 40%) wurde ein Anstieg der Übergewichtigen vermerkt [86]. Bei der Betrachtung der Zahlen für Kinder und Jugendliche in Deutschland zeigt sich, dass Übergewicht bereits in diesen Altersgruppen eine große Rolle spielt. Die Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) geht davon aus, dass 10-20% aller Kinder und Jugendlichen übergewichtig sind. Die Zahl der Adipösen darunter nimmt laufend zu. Die Folge dieser Entwicklung ist, dass die Adipositas mit ihren Begleit- und Folgeerkrankungen bereits die zweithäufigste Todesursache im Erwachsenenalter darstellt [25].

Diese Entwicklung lässt sich jedoch nicht nur in Deutschland, sondern europaweit beobachten. So hat sich laut WHO die Prävalenz des Übergewichts in den letzten beiden Jahrzehnten in Europa verdreifacht [97]. Je nach Land haben zwischen 30% und 80% der Bevölkerung einen BMI von mehr als 25 kg/m². Dies sind in ganz Europa 400 Mio. Erwachsene. Der durchschnittliche BMI der Erwachsenen in Europa beträgt 26,5 kg/m². Dies hat auch beträchtliche Auswirkungen auf die Kosten, die durch Übergewicht zustande kommen. So ist die Adipositas für 2-8% der gesamten Gesundheitsausgaben verantwortlich [98]. Bei den Kindern ist Übergewicht die häufigste gesundheitliche Störung in Europa [97]. In den Ländern der EU sind 20% der Schulkinder übergewichtig oder adipös [29].

Erschreckend ist auch, dass die Prävalenz der Adipositas nicht nur in den Industrieländern, sondern auch in den Entwicklungsländern ansteigt. Einem Bericht der International Obesity Task Force (IOTF) zu Folge, steigt die Zahl der Übergewichtigen auch in China, Brasilien, Kolumbien und Afrika. Dort sind vor allem Frauen, die in größeren Städten leben, betroffen [48]. Die WHO geht davon aus, dass 2005 weltweit 1,6 Mrd. Erwachsene übergewichtig und 400 Mio. adipös waren. Die Zahl der übergewichtigen Kinder unter 5 Jahren lag 2005 bei 20 Mio. weltweit [96]. Laut EASO (European Association for the Study of Obesity) sind 10% aller Schulkinder übergewichtig oder adipös [29]. Nach Schätzungen der WHO wird die Zahl der übergewichtigen Erwachsenen im Jahr 2015 bei 2,3 Mrd. Personen weltweit liegen [96].

4.1.4 Ätiologie

In diesem Abschnitt wird kurz auf die Ursachen eingegangen, die für die Ausbildung einer Adipositas verantwortlich sein können. Bei der Adipositas wird zwischen einer primären und einer sekundären Form unterschieden, wobei die primäre Form etwa 95% aller Fälle ausmacht [42].

Die primäre Form beinhaltet verschiedene Ursachen, die im Folgenden erläutert werden. Zum Einen können genetisch bedingte Formen der Adipositas auftreten, die jedoch nur selten anzutreffen sind. In diesen Fällen wird durch verschiedene Mutationen die Regulation der Nahrungsaufnahme beeinflusst [45].

Eine Gewichtszunahme kann ebenfalls verursacht sein durch die Einnahme von Medikamenten, wie beispielsweise Antidepressiva, Neuroleptika oder Antidiabetika [39].

Ein wichtiger Faktor in der Ätiologie der primären Form der Adipositas ist zum Anderen das Ernährungsverhalten. Das Angebot an Nahrungsmitteln wird immer größer und es werden stetig mehr verarbeitete und somit meist hochenergetische Nahrungsmittel und Getränke gekauft und verzehrt [97]. Die Nahrungsaufnahme dient in immer geringerem Ausmaß seinem eigentlichen Zweck, nämlich dem des Überlebens, sondern stellt eine Gewohnheit, ein Mittel zur Frustbewältigung, eine Art des sozialen Kontaktes und vieles mehr dar. Durch sensorische und kognitive Einflüsse werden die natürlichen kurzfristigen Regulationsmechanismen der Nahrungsaufnahme überspielt und es entsteht eine positive Energiebilanz. Außerdem gibt es keine langfristigen Regulationsmechanismen, die die Nahrungsaufnahme begrenzen, da dies in der Evolution nicht von Nöten war und einen Überlebensnachteil dargestellt hätte [73].

Die steigende Tendenz zu körperlicher Inaktivität leistet einen ebenfalls wichtigen Beitrag zur Entstehung von Adipositas. Berufstätige üben immer häufiger sitzende Tätigkeiten aus und die Anzahl der Computerarbeitsplätze steigt. Außerdem führt die Verbreitung von PKWs zu einem Bewegungsmangel, da auch kurze Strecken, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreichbar wären, mit dem PKW zurückgelegt werden [97].

Bei der sekundären Form der Adipositas können endokrinologische Erkrankungen, wie beispielsweise eine Hypothyreose, Morbus Cushing oder ein Insulinom, oder zentralnervöse Störungen, wie zum Beispiel ein Hirntumor zu Grunde liegen [42].

Die Ätiologie der Adipositas ist jedoch im Allgemeinen ein komplexer multifaktorieller Vorgang, bei der verschiedene Ursachen und Einflüsse und deren Zusammenspiel eine Rolle spielen [73].

4.1.5 Folgen und Komplikationen

Die Folgen und Komplikationen der Adipositas können sich über das ganze Spektrum von funktionellen Einschränkungen sowie somatischen und psychischen Komorbiditäten erstrecken. Dies gilt nicht nur für einen BMI über 30 kg/m², auch präadipöse Personen haben bereits ein erhöhtes Morbiditätsrisiko gegenüber Normalgewichtigen [99]. Die wichtigsten Erkrankungen, die mit Adipositas assoziiert sind, werden im Folgenden dargestellt.

Eine schwerwiegende Erkrankung, die unter anderem im Zusammenhang mit Adipositas steht, ist das metabolische Syndrom, welches auch Wohlstandssyndrom genannt wird. Es existieren mehrere ähnliche Definitionen bzw. diagnostische Kriterien für das Syndrom. Hier wird die Definition der International Diabetes Federation (IDF) dargestellt (Tabelle 4.2).

Allen Definitionen des metabolischen Syndroms sind die Kernkriterien Adipositas, Dyslipidämie, essentielle Hypertonie und Insulinresistenz gemeinsam. Der Taillenumfang stellt eine wichtige Größe dar, da nicht nur die Adipositas selbst, sondern vor allem die Fettverteilung eine Rolle bei der Entwicklung der Insulinresistenz spielt. Abdominelle Adipositas führt wesentlich häufiger zum metabolischen Syndrom als eine gluteal-femorale Fettverteilung, da abdominelle Fettzellen stoffwechselaktiver sind als subkutane Fettzellen [38].

Tabelle 4.2: Diagnostische Kriterien für das metabolische Syndrom gemäß der IDF [47].

<p>Abdominelle Adipositas mit einem Taillenumfang ≥ 94 cm bei Männern bzw. ≥ 80 cm bei Frauen (bei Europäern)</p>
<p>Plus zwei der folgenden Faktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triglyceride > 150 mg/dl - HDL-Cholesterin < 50 mg/dl bei Männern < 40 mg/dl bei Frauen - Blutdruck $> 130/85$ mmHg - Nüchtern-Plasmaglukose > 100 mg/dl oder Typ 2-Diabetes

Weitere Folgeerkrankungen betreffen den Gastrointestinaltrakt, wie zum Beispiel die nichtalkoholische Fettleber oder Erkrankungen der Gallenblase.

Adipositas stellt einen Risikofaktor für viele kardiovaskuläre Erkrankungen dar, wie arterielle Hypertonie, koronare Herzkrankheit, Schlaganfall und Beinvenenthrombosen.

Patienten mit Übergewicht leiden ebenfalls häufiger an einem Schlafapnoe-Syndrom, sowie an Ruhe- und Belastungsdyspnoe.

Man geht davon aus, dass Übergewicht ebenfalls ein Risikofaktor für die Entstehung von malignen Tumorerkrankungen ist. Hierzu werden vor allem Kolon- und Rektumkarzinome, sowie Mamma- und Prostatakarzinome gezählt.

Weitere Folgen sind degenerative Veränderungen des Skelettsystems bis hin zu Arthrose und den damit verbundenen Beschwerden in Knie- und Hüftgelenken sowie der Wirbelsäule.

Überschüssiges Fettgewebe kann des Weiteren zu endokrinen Störungen führen. Als wichtigste ist hier der Diabetes zu nennen. Hormonelle Dysregulationen können bei Frauen erhöhte Testosteron- und bei Männern erhöhte Östrogenspiegel mit all ihren Folgen auslösen.

Nicht zu verachten sind auch die psychosozialen Probleme, denen Übergewichtige, vor allem Kinder, gegenüberstehen [37].

4.1.6 Therapie

Zur Therapie der Adipositas stehen mehrere Ansätze zur Verfügung. Die Basis stellen Ernährungs-, Bewegungs- und Verhaltenstherapie dar. Bei Versagen dieser Programme kann auch, vor allem bei stark Übergewichtigen, eine chirurgische Intervention beispielsweise in Form eines Magenbandes erwogen werden. Die Ernährungstherapie ist von den drei oben genannten die erfolgreichste Therapieform, um eine Gewichtsreduktion zu erreichen. Eine erhöhte körperliche Aktivität und die Entwicklung eines Bewegungsprogrammes dienen vor allem der Stabilisierung des reduzierten Gewichts und der Senkung der Morbidität [93].

Da die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse über das Ernährungsverhalten Normalgewichtiger und der Vergleich mit der Ernährung Adipöser einen Beitrag zur Verbesserung der Ernährungstherapie bei Adipositas leisten soll, wird im Folgenden etwas näher auf diese Art der Therapie eingegangen.

Das größte Problem ist meist nicht die Gewichtsreduktion, sondern das Aufrechterhalten des erreichten Zielgewichts. Deshalb ist es wichtig, eine langsame und dauerhafte Gewichtsreduktion anzustreben. Dies kann nur gewährleistet werden, wenn die Therapie eine lebenslange Umstellung der Ernährungs- und Lebensgewohnheiten beinhaltet. Voraussetzung dafür ist die Krankheitseinsicht und Motivation von Seiten des Patienten und eine genaue Anamnese der Ernährungsgewohnheiten und der Entstehung des Übergewichts [94].

Die wichtigsten Kriterien für eine erfolgreiche Ernährungstherapie werden im Folgenden näher erläutert. Die Energiebilanz zwischen Kalorienzufuhr und -verbrauch muss negativ sein, da nur so Fettdepots abgebaut werden können.

Um den gesamten täglichen Energieverbrauch zu bestimmen, kann der individuelle Grundumsatz (engl. Basal metabolic rate, BMR) mittels folgender Formel berechnet und je nach Aktivität des Patienten mit einem dementsprechenden Faktor multipliziert werden. Dieser Faktor beträgt bei geringer bis mäßiger körperlicher Aktivität 1,3. Bei älteren Personen und Frauen in der Menopause entspricht der Grundumsatz dem gesamten Energieverbrauch, so dass hier nicht mit einem Faktor multipliziert werden muss [40].

BMR für Männer [kcal/Tag] = $66 + (13,7 \times \text{Gewicht in kg}) + (5 \times \text{Größe in cm}) - (6,8 \times \text{Alter in Jahren})$

BMR für Frauen [kcal/Tag] = $655 + (9,6 \times \text{Gewicht in kg}) + (1,7 \times \text{Größe in cm}) - (4,7 \times \text{Alter in Jahren})$

Neuere Untersuchungen zeigen jedoch, dass es wenig Sinn macht, eine definierte erlaubte Energiezufuhr vorzugeben, da bei natürlichem Essverhalten die Energiezufuhr und Essensmenge von Tag zu Tag erheblich schwanken. Deshalb ist es wichtig, dass die Energiebilanz gemittelt über einen längeren Zeitraum und nicht zwingend jeden Tag negative Werte zeigt, um Gewicht zu reduzieren [81].

Ein wichtiger Aspekt ist, dass die Ernährungsumstellung zu einer Sättigung führen muss, da ein begleitendes Hungergefühl nicht sehr lange akzeptiert wird. Um dies zu erreichen, ist es wichtig, Lebensmittel mit niedrigen Energiedichten zu bevorzugen, da der Sättigungseffekt einer Mahlzeit vor allem auf ihrem Volumen und der damit verbundenen Magendehnung beruht. Der Energiegehalt bzw. die chemische Zusammensetzung der Nahrung spielt dagegen eine sehr geringe Rolle bei der Aktivierung des Sättigungsgefühls [73]. Der Konsum von kalorienhaltigen Getränken sollte ebenfalls eingeschränkt werden, da diese auf Grund der schnellen Entleerung aus dem Magen nicht zur Sättigung beitragen [77].

Eine Abweichung von den bisher praktizierten Essgewohnheiten des Patienten sollte so gering wie möglich sein. Um dies bestmöglich berücksichtigen zu können, wird der Patient dazu angehalten, ein mehrtägiges Ernährungsprotokoll zu führen. Auf Lieblingsspeisen und Derartiges sollte möglichst nicht verzichtet werden, sondern diese effektiv in die Ernährungsempfehlungen integriert werden.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten so ermittelt und ausgewertet, dass die Ergebnisse mit einer vor Kurzem erhobenen Studie über das Essverhalten Adipöser vergleichbar sind [78, 81]. Sowohl die Alters- als auch die Geschlechtsstruktur der Teilnehmer wurde so ähnlich wie möglich gewählt, um das Ernährungsverhalten Normal- und Übergewichtiger möglichst gut gegenüberstellen zu können. Das Verhältnis von Männern zu Frauen lag bei beiden Gruppen bei 1:3. Das Durchschnittsalter lag mit 42 Jahren bei den Normalgewichtigen und 46 Jahren bei den Übergewichtigen ähnlich hoch. Die Einteilung der Lebensmittel in verschiedene Gruppen erfolgte in beiden Arbeiten nach demselben Schema.

Außerdem zeigen die gewonnenen Daten viele Ähnlichkeiten zu den Ergebnissen der kürzlich erhobenen NVS II [12]. Der Vergleich hiermit ist jedoch auf Grund des unterschiedlichen Studiendesigns nur bedingt möglich. Einerseits wurden die Teilnehmer der NVS II rückblickend über vier Wochen nach ihren Essgewohnheiten befragt, was nicht so genaue Werte liefert wie eine detaillierte Dokumentation des Nahrungsmittelverzehr, andererseits ist die NVS II eine repräsentative Studie, da Personen aus ganz Deutschland befragt wurden. In der vorliegenden Arbeit wurden nur Teilnehmer aus dem Raum Bayern in die Analyse einbezogen. Des Weiteren wurde in der NVS II nicht nach verschiedenen

Gewichtsklassen unterschieden. Ein weiterer Aspekt ist, dass die Daten für die NVS II das ganze Jahr über gesammelt wurden und auch saisonal unterschieden wurde, während in der aktuellen Arbeit vermehrt über die Frühjahrs- und Sommermonate Daten gewonnen wurden. Dies kann eventuell auch Unterschiede im Ernährungsverhalten zu Tage fördern, zum Beispiel im Bezug auf den Obstverzehr.

Auf gegebene Gemeinsamkeiten und Unterschiede wird im Folgenden unter Berücksichtigung der einzelnen Aspekte näher eingegangen. Außerdem wird diskutiert, welche Konsequenzen aus den Ergebnissen und Vergleichen zu ziehen sind, und auf die Forschungsergebnisse anderer Gruppen zu diesen Themen eingegangen.

4.2.1 Gesamte tägliche Nahrungsaufnahme

Die durchschnittliche tägliche Energieaufnahme betrug insgesamt 2064 kcal. Dieser Wert lag – nach Berechnung mit den Durchschnittsdaten der erfassten Personen durch die oben genannte Formel – etwas über dem Energiebedarf eines Erwachsenen bei mäßiger körperlicher Aktivität. Dies unterstreicht die Annahme, ehrliche Angaben von den Teilnehmern erhalten zu haben. Die Höhe der Energieaufnahme ist außerdem vergleichbar mit dem Kalorieneintrag, der in verschiedenen anderen Studien beobachtet wurde [17, 36, 50, 53, 54, 57, 102]. Die gesamte durchschnittliche Energieaufnahme bei den Frauen lag bei 1859 kcal. Dies sind etwa 200 kcal mehr als der Energiebedarf einer Frau mit dem Durchschnittsalter und -BMI der Teilnehmerinnen dieser Arbeit. Die durchschnittliche Energiezufuhr der Männer mit 2463 kcal lag ebenfalls etwas höher als der tägliche Energiebedarf. Nach dieser Berechnung müsste davon ausgegangen werden, dass dieser tägliche Energieüberschuss längerfristig zu einer Gewichtszunahme bei den Teilnehmern führt, was kollektiv wohl kaum der Fall sein kann. Als Erklärung hierfür könnte eine vermehrte körperliche Tätigkeit herangezogen werden, da die körperliche Bewegung in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt wurde. Außerdem kann nicht sicher davon ausgegangen werden, dass die Berechnung des Grundumsatzes über obige Formel für jeden anwendbar ist, da der Grundumsatz interindividuell gewissen Schwankungen unterliegt. In Folge dessen stellt sich die Frage, ob sich auf Basis dieser Formel aussagekräftige Vergleiche anstellen lassen.

Bei der Auswertung der Lebensmittel fiel auf, dass Brot sowohl in Energieaufnahme als auch Essensmenge die wichtigste Rolle spielte und fast täglich verzehrt wurde. Brot stellt ein Lebensmittel mit mittlerem bis hohem Energiegehalt dar. Die Energiezufuhr kann deshalb mit einem Ersatz durch ein energieärmeres Lebensmittel oder durch eine Reduzierung der Verzehrmenge wesentlich verringert werden. Allerdings ist Brot ein Grundnahrungsmittel, auf das nicht jeder ohne Weiteres verzichten möchte, was bei der Ernährungsumstellung berücksichtigt werden muss. Gebäck und Kuchen standen an zweiter Stelle bei der Energieaufnahme, was vorerst ungewöhnlich erscheint. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass die Teilnehmer der Studie vermehrt aus Regionen oder Haushalten stammen, in denen traditionell viel Kuchen verzehrt wird, was für Bayern durchaus üblich ist. Kohlenhydratbeilagen sind Bestandteil fast jeder warmen Mahlzeit, weswegen auch diese Lebensmittelgruppe einen großen Teil zur Energieaufnahme und Essensmenge beitrug. Bei

Betrachtung der tatsächlichen Verzehrsmengen stellte Fastfood in der Tat den größten Energielieferanten dar. Da die Verzehrshäufigkeit jedoch sehr gering war, spielte diese Lebensmittelgruppe im Mittel aller Tage keine bedeutende Rolle. Nicht unterschätzt werden darf Obst, das in großen Mengen und großer Häufigkeit verzehrt wurde und deshalb auch einen großen Teil der Energie beisteuerte (Platz 5). Der Verzehr von großen Mengen Obst liefert also auch eine beträchtliche Kalorienanzahl, so dass man nicht davon ausgehen darf, dass dieses in Hinsicht auf die Energiezufuhr bedenkenlos in großen Mengen verzehrt werden kann. Ähnliches gilt auch für Gemüse, das trotz seines niedrigen Energiegehalts im Mittelfeld der Kalorienzufuhr lag. Uneingeschränkt viel Obst und Gemüse zu essen scheint demnach nicht die beste Strategie zu sein, um eine Gewichtsabnahme zu erzielen.

Bei der Betrachtung der Energiedichte der Lebensmittel fällt auf, dass zum größten Teil Lebensmittel mit niedriger Energiedichte verzehrt wurden. Dies könnte ein bewusstes Vermeiden hochenergetischer Lebensmittel als Ursache haben, könnte aber auch in der Natur der verzehrten Lebensmittel bzw. an den unbewussten Ernährungsgewohnheiten liegen. Der größte Teil der Energieaufnahme erfolgte dennoch durch Lebensmittel mit hoher Energiedichte.

Vergleich normalgewichtig – übergewichtig

Beim Vergleich der Daten mit denen der Übergewichtigen stellte sich heraus, dass die durchschnittliche tägliche Energieaufnahme durch feste Nahrungsbestandteile bei den Normalgewichtigen knapp 100 kcal höher als bei den Übergewichtigen lag. Für diesen Unterschied waren vor allem die Männer verantwortlich, da bei den Frauen die tägliche Energieaufnahme nahezu gleich war. Die Essensmenge zeigte bei beiden Gruppen einen vergleichbaren Wert. Die zusätzliche Energieaufnahme durch Getränke lag dagegen bei den Übergewichtigen mit durchschnittlich 356 kcal um 70 kcal höher. Durch diesen Ausgleich ergab sich eine identische Gesamtkalorienzufuhr von 2063 kcal bei den Übergewichtigen und 2064 kcal bei den Normalgewichtigen.

Beim Vergleich des Verzehrs der einzelnen Lebensmittelgruppen bestehen ebenfalls keine größeren Unterschiede zwischen den beiden Gewichtsklassen. Brot spielte auch bei den Adipösen die wichtigste Rolle in der Energieaufnahme, indem es knapp 20% der Kilokalorien lieferte. Den auffälligsten Unterschied stellt der Kuchenverzehr dar. In der Gruppe der Normalgewichtigen lieferte der Verzehr von Kuchen 15% der täglichen Kilokalorien, bei den Übergewichtigen mit 7% die Hälfte weniger. Die Normalgewichtigen verzehrten dagegen deutlich weniger Fleisch als die Gruppe der Übergewichtigen. Ein etwas größerer Verzehr von Seiten der Normalgewichtigen ließ sich beim Obst beobachten.

Die Betrachtung der absoluten Verzehrdaten spiegelt die Unterschiede in den prozentualen Daten wider. Die Gruppe der Normalgewichtigen nahm täglich 261 kcal durch Kuchen auf, während die Energieaufnahme durch diese Lebensmittelgruppe bei den Übergewichtigen nur bei 129 kcal lag. Die Normalgewichtigen nahmen im Durchschnitt weniger Fleisch zu sich. Dies kam durch eine geringere Verzehrshäufigkeit bei gleich hohen tatsächlichen Verzehrsmengen zu Stande.

Die Verzehrhäufigkeit sowie die Verzehrsmengen von Käse waren bei beiden Gruppen gleich, die Normalgewichtigen nahmen dennoch weniger Kilokalorien durch dieses Nahrungsmittel auf, sowohl im Durchschnitt als auch bei den tatsächlichen Werten. Dies könnte auf einen Verzehr von hochkalorischem Käse von Seiten der Übergewichtigen zurückzuführen sein. Die Normalgewichtigen verzehrten ebenfalls häufiger Süßigkeiten, dafür aber geringere Mengen, was letztlich zu einem gleichen durchschnittlichen Verzehr führte.

Beim Vergleich der Verzehrhäufigkeiten fällt auf, dass Müsli, süße Aufstriche und Desserts von den Normalgewichtigen häufiger verzehrt wurden. Dies führte insgesamt zu einer höheren Kalorienzufuhr durch diese Lebensmittel. Öl wurde von der Gruppe der Übergewichtigen häufiger verzehrt und führte demnach zu einer höheren Energieaufnahme.

Vergleich mit NVS II

Der Vergleich der Lebensmittelgruppen mit der NVS II gestaltet sich schwieriger, da die Lebensmittel in ähnliche, jedoch nicht identische Gruppen eingeteilt wurden wie in der vorliegenden Arbeit. Die einzelnen Mahlzeiten eines Tages wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Die Teilnehmer der NVS II wurden in verschiedene Altersgruppen unterteilt. Der Vergleich wird mit der Gruppe der 35- bis 50jährigen vorgenommen, da diese Gruppe am meisten der Altersstruktur der Teilnehmer in der vorliegenden Arbeit entspricht. Ein weiterer Unterschied ist, dass die Teilnehmer der NVS II aus ganz Deutschland stammten. Da die Werte in der NVS II nur für Männer und Frauen getrennt dargestellt sind und das Verhältnis der Geschlechter in der NVS II 1:1, in der vorliegenden Arbeit jedoch 3:1 war, ist ein Vergleich an sich nur im Bezug auf die Geschlechter getrennt durchführbar. Bei einer getrennten Gegenüberstellung stellte sich jedoch heraus, dass die jeweiligen Unterschiede der Ergebnisse beider Studien für Männer und Frauen gleichermaßen gelten, weshalb im Folgenden nicht zwischen den Geschlechtern unterschieden wird. In der NVS II werden nur Angaben über die jeweiligen Mengen der verzehrten Lebensmittel in Gramm gemacht, weshalb auch nur im Bezug auf diese Größe ein Vergleich möglich ist. Die gesamte Bilanz eines Tages im Durchschnitt ist dagegen nur in Kilokalorien angegeben.

Die tägliche Energiezufuhr lag bei den Männern der NVS II mit 2413 kcal im gleichen Bereich wie bei den männlichen Teilnehmern dieser Arbeit (2463 kcal). Bei den Frauen lässt sich ebenfalls eine vergleichbare Energieaufnahme feststellen (1833 kcal im Gegensatz zu 1859 kcal). Dies ist interessant, da das dieser Arbeit zu Grunde liegende Kollektiv ausschließlich aus Normalgewichtigen bestand, während bei der NVS II auch Übergewichtige miterfasst wurden. Dies spricht ebenfalls gegen ein unterschiedliches Essverhalten von Normal- und Übergewichtigen.

Keine Unterschiede finden sich bei folgenden Lebensmitteln. Die Verzehrsmengen von Brot sind in beiden Studien vergleichbar hoch. Der Vergleich der Kohlenhydratbeilagen gestaltet sich schwieriger, da in der vorliegenden Arbeit alle Kohlenhydratbeilagen in einer Gruppe zusammengefasst wurden, während diese in der NVS II weiter unterteilt wurden. Im Großen und Ganzen entspricht aber der Verzehr dem Gesamtverzehr der Gruppen Getreideerzeugnisse, Gerichte auf Basis von Getreide und Kartoffeln. Fleisch wurde in der

NVS II um ein Drittel weniger konsumiert. Die Werte für Fleisch- und Wurstwaren hingegen sind vergleichbar. Wenn man alle Lebensmittelgruppen, die aus Fleisch oder Wurst bestehen, addiert, findet man bei beiden Gruppen gleich hohe Verzehrsmengen. Vergleichbare Werte sind ebenfalls beim Konsum von süßen Aufstrichen, Soßen und Eis zu finden.

Die Teilnehmer der NVS II verzehrten eine nur halb so große Menge Backwaren als die des hier zu Grunde liegenden Kollektivs, obwohl in der Gruppe der Backwaren der NVS II beispielsweise auch Pizza eingeschlossen ist, welche in der aktuellen Arbeit zu Fastfood gezählt wurde.

Mehrere Nahrungsmittel wurden von den Teilnehmern der NVS in größeren Mengen verzehrt. Die Essensmenge von Süßigkeiten lag etwas höher, auch Obst wurde in deutlich größeren Mengen verzehrt. Die Verzehrsmenge von Obst zeigt Werte wie die tatsächlich verzehrten Mengen in der vorliegenden Arbeit. Diese Differenz könnte durch die unterschiedliche Art der Datenerhebung verursacht sein, da rückblickend die Anzahl der Verzehrtage nicht so genau nachvollziehbar ist als bei einem täglich geführtem Protokoll. Der Verzehr von Salat und Gemüse zeigt bei der NVS II um durchschnittlich 100 g höhere Werte. Dies entspricht, wie beim Obst, eher der tatsächlichen Verzehrsmenge in der vorliegenden Arbeit. Ursache für den Unterschied könnte die unterschiedliche Gruppeneinteilung sein, da bei der Gruppe in der NVS II auch Gerichte auf Basis von Gemüse mit einberechnet wurden, wie beispielsweise Aufläufe, die hier zu einer anderen Gruppe gezählt wurden. Die Essensmenge der Streichfette lag in der NVS II doppelt so hoch. Suppen und Eintöpfe wurden von den Teilnehmern der NVS II ebenfalls in größerem Ausmaß verzehrt, dies könnte aber wie beim Obst mit der Anzahl der Verzehrstage zu tun haben. Die Verzehrsmenge von Fisch war in der NVS II höher, vor allem bei den Frauen. Die Vermutung, dass dies mit den Teilnehmern und den erfassten Regionen bzw. Bundesländern zu tun haben könnte, bestätigt sich aber nicht, da auch die Teilnehmer aus Bayern in der NVS II mehr Fisch verzehrten als die Teilnehmer der hier vorgestellten Arbeit. Nichtsdestotrotz wurde der höchste Fischverzehr in den Bundesländern näher am Meer verzeichnet, allen voran Hamburg, was den bundesweiten Durchschnitt hob. Eier wurden in der NVS II ebenfalls in höherem Ausmaß verspeist. Der Vergleich der Milchprodukte gestaltet sich ebenfalls schwierig, da in der NVS II nicht konsequent zwischen hoch- und niedrigkalorischen Produkten unterschieden wurde. Käse und Quark wurde von beiden Gruppen in ähnlich hohen Mengen verzehrt. Bei Addition aller Milchprodukte lässt sich dagegen ein höherer Verzehr bei den Teilnehmern der NVS II erkennen.

Die bedeutendste Lebensmittelgruppe im Bezug auf die Energiezufuhr stellte in der NVS II Brot und Getreide dar. Dann folgten Milch und Käse. Bei den Männern standen an dritter Stelle Fleisch und Wurst, bei den Frauen Süßwaren. In der vorliegenden Arbeit stand auf Platz eins der Energieaufnahme ebenfalls Brot, jedoch gefolgt von Gebäck und Kuchen, die die zweitgrößten Energielieferanten darstellten. Dann folgten Kohlenhydrate, bei den Männern Fleisch und Wurst, sowie Süßigkeiten und dann Käse. Bei den Frauen belegten die folgenden Ränge Süßigkeiten, Obst und Käse. Der größte Unterschied zur NVS II besteht also im Verzehr von Kuchen. Dass die Frauen vermehrt Energie aus Süßigkeiten und Männer aus Fleisch holten, ist in beiden Studien zu beobachten.

Die Empfehlungen für den Verzehr von Gemüse liegen laut Deutscher Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) bei 400 g pro Tag. Dies wurde von den meisten Teilnehmern der NVS II mit in etwa 230 g nicht erreicht. Auch bei den Teilnehmern der vorliegenden Arbeit wurde dieser Wert mit durchschnittlich 141 g pro Tag deutlich unterschritten.

Zusammenfassend lässt sich wiederholen, dass bei den Verzehrsgewohnheiten im Bezug auf die verschiedenen Lebensmittel keine großen Unterschiede zur NVS II bestehen. Der Verzehr von Grundnahrungsmitteln wie Brot, Kohlenhydratbeilagen und Fleisch zeigte gleich hohe Werte, während in der NVS II die meisten anderen Lebensmittel in etwas größerem Ausmaß verzehrt wurden. Dies traf nicht auf den Verzehr von Gebäck und Kuchen zu, der bei den Teilnehmern der NVS II wesentlich niedriger war als bei dem hier zu Grunde liegenden Kollektiv. Insgesamt führte dies zu einer etwas höheren Gesamtkalorienaufnahme von Seiten der Teilnehmer der NVS II, die jedoch nicht durch den Verzehr von Grundnahrungsmitteln bedingt war.

4.2.2 Analyse der einzelnen Mahlzeiten

Durch eine nach Mahlzeiten getrennte Untersuchung lassen sich die Essgewohnheiten genauer aufzeigen und mit denen der Übergewichtigen vergleichen. Dies spielt auch für die Therapie des Übergewichts eine wichtige Rolle.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der einzelnen Mahlzeiten ohne Berücksichtigung der verschiedenen Lebensmittelgruppen fällt auf, dass die größte Energieaufnahme durch die drei Hauptmahlzeiten mit insgesamt durchschnittlich 1367 kcal erfolgte. Dabei war die Energieaufnahme beim Mittag- und Abendessen in etwa gleich groß, beim Frühstück etwas geringer. Die zusätzliche Kalorienzufuhr von im Schnitt 408 kcal durch die Zwischenmahlzeiten darf aber nicht unterschätzt werden. Vor allem deshalb, weil sich bei den Zwischenmahlzeiten hauptsächlich hohe durchschnittliche Werte für die Energiedichte fanden. Daran ist zu erkennen, dass allein durch eine Vermeidung der Zwischenmahlzeiten eine beträchtliche Kalorienreduktion erzielt werden kann. Deshalb sollte im Rahmen einer Ernährungsumstellung bei Adipositas überlegt werden, ob Zwischenmahlzeiten erforderlich sind oder eventuell eingespart werden können.

Beim Frühstück verspeisten die meisten Teilnehmer Brot mit süßen Aufstrichen. Dies hatte eine hohe Energieaufnahme bei geringer Essensmenge zur Folge. Die Energiedichte war dementsprechend beim Frühstück am höchsten, da Brot, süße Aufstriche, Wurst und Müsli Lebensmittel mit hohen Energiedichten sind. Dies macht deutlich, dass unabhängig von der Gewichtsklasse hochkalorische Lebensmittel am Morgen konsumiert werden. Dadurch stellt das Frühstück in der Adipositas-therapie einen guten Angriffspunkt für eine Kalorienreduktion dar, indem beispielsweise hochenergetische Lebensmittel wie süße Aufstriche gegen Fleischwaren, Quark und Gemüsebeilagen ausgetauscht werden und das Verhältnis zwischen Brot und Belag günstiger gestaltet wird, wie bereits in anderen Studien verdeutlicht [76].

Die größten Energielieferanten beim Mittagessen stellten die Kohlenhydratbeilagen dar. Dies ist zu erwarten, da bei fast jeder warmen Mahlzeit in irgendeiner Verarbeitungsform Nudeln,

Kartoffeln oder Reis vertreten sind. An zweiter Stelle standen Gebäck und Kuchen, welche bei allen Mahlzeiten eine wichtige Rolle spielten. Ein wichtiges Nahrungsmittel im Bezug auf die Kalorienzufuhr war auch hier Brot, welches nicht nur zum Frühstück, sondern auch mittags, abends und sogar bei den Zwischenmahlzeiten häufig verzehrt wurde. Einen Austausch von Brot gegen Kohlenhydratbeilagen würde die Kalorienzufuhr verringern. Außerdem wird Brot oft mit hochenergetischen Wurstwaren, wie Leberkäse oder Bratwürsten kombiniert, was zu einer noch größeren Energieaufnahme führt. Beim Mittagessen ließe sich eine Kalorienersparnis am besten durch vermehrten Verzehr von klassischen Hauptmahlzeiten, die aus Kohlenhydratbeilagen, Fleisch oder Fisch und Gemüse bestehen, erzielen. Da jedoch nicht jeder auf Wurstwaren verzichten möchte, stellen neue Produkte wie Leberkäse und Würste, die deutlich kalorienreduziert zu erwerben sind, eine gute Alternative mit vergleichbarem Geschmack, aber deutlicher Energieersparnis dar [77].

Im Gegensatz zum Mittagessen wurde beim Abendessen vermehrt Brot verzehrt. Mengenmäßig wurden jedoch fast genauso viele Kohlenhydratbeilagen verspeist, was dafür spricht, dass eine warme Mahlzeit am Abend ebenfalls eine Rolle spielt. Brot wurde allerdings an knapp 60% aller Tage und somit wesentlich häufiger verzehrt als Kohlenhydratbeilagen (an 20% aller Tage). Dies bedeutet, dass die tatsächlichen Verzehrsmengen von Brot niedriger waren, auch wenn dieses Nahrungsmittel in der Energieaufnahme weit vor den Kohlenhydratbeilagen lag. An der Hälfte der Tage wurde auch Salat und Gemüse verspeist und mengenmäßig sogar mehr als Brot. Dies zeigt eine Polarisierung zwischen warmer Hauptmahlzeit und Brotzeit, wobei aus dem Verzehr von Brotzeiten ein höherer Energieeintrag resultierte. Die bereits erwähnte ähnlich hohe Energieaufnahme am Abend im Vergleich zum Mittagessen wird sicherlich von der Bevölkerung unterschätzt, vor allem beim Verzehr einer sogenannten Brotzeit am Abend, die meist bei geringerer Essensmenge eine höhere Kalorienzufuhr einbringt. Ein guter Aspekt für die Therapie der Adipositas ist sicherlich, den Patienten zu erklären, dass eine warme Mahlzeit am Abend hinsichtlich einer geringeren Energieaufnahme besser ist als Brot mit Belag.

Bei der Auswertung der Zwischenmahlzeiten fällt auf, dass bei der Z1 einerseits Brot mit Belag und andererseits Obst eine wichtige Rolle spielten. Eine Fokussierung auf Obst ist im Bezug auf die Kalorienaufnahme jedoch nicht zu unterschätzen, da Obst meist in größeren Mengen verzehrt wurde und so die Energieaufnahme stieg.

Die größte Rolle hinsichtlich Essensmenge, Energieaufnahme und Verzehrshäufigkeit bei der Z2 spielten Gebäck und Kuchen. Dies ist insofern verständlich, da das nachmittägliche „Kaffeetrinken“ oft mit dem Verzehr von Kuchen kombiniert wird. An einem Drittel aller Nachmittage wurde Kuchen verzehrt. Das Weglassen dieser nachmittäglichen Mahlzeit fiel so Manchem sicherlich schwer, was auch in der Therapie der Adipositas zu berücksichtigen ist.

Im Rahmen der Z3 wurden am häufigsten Süßigkeiten verzehrt, die auch den höchsten Kalorienbeitrag leisteten. Die Essensmenge wurde aber größtenteils von Obst bestimmt, obwohl es weniger häufig als Süßes verzehrt wurde. Der Grund hierfür ist, dass beispielsweise ein Apfel ein größeres Gewicht aufweist als einige Stückchen Schokolade,

Schokolade aber einen viel größeren Energiegehalt hat. Da für viele Patienten der Verzicht auf Süßes schwerfällt, ist es sinnvoll auf Lebensmittel zurückzugreifen, die niedrigerenergetischer sind und dennoch Schokoladen- oder Süßgeschmack vermitteln, wie beispielsweise der Austausch von Nüssen durch Salzstangen oder Schokolade durch Schokoladenpudding, was eine deutliche Energieeinsparung zur Folge hat [77].

Vergleich normalgewichtig – übergewichtig

Beim Vergleich der einzelnen Mahlzeiten sind leichte Abweichungen vom Essverhalten der Adipösen zu finden, im Großen und Ganzen besteht aber kein großer Unterschied [81].

Die höchste durchschnittliche Energiedichte fand sich sowohl bei den Normal- als auch den Übergewichtigen bei der Zwischenmahlzeit 3. Bei den Hauptmahlzeiten findet sich im Wesentlichen kein Unterschied im Bezug auf Essensmenge, Energieeintrag und Energiedichte. Beim Abendessen war die Essensmenge um 60 g und die Energieaufnahme um 40 kcal geringer als bei den Übergewichtigen, die Energiedichte jedoch gleich.

Die größeren Unterschiede zeigen sich vor allem bei den Zwischenmahlzeiten. Bei der Zwischenmahlzeit am Vormittag war die Essensmenge und die Energiezufuhr mit 120 kcal bei den Normalgewichtigen doppelt so hoch wie bei den Übergewichtigen. Die durchschnittliche Energiedichte der Lebensmittel (2,1 kcal/g) lag ebenfalls etwas höher als bei den Übergewichtigen (1,7 kcal/g). Die Zwischenmahlzeit am Nachmittag zeigte die gleiche Tendenz. Bei der Zwischenmahlzeit am Abend zeigt sich kein Unterschied in der durchschnittlichen Energiedichte (bei beiden Gruppen 2,9 kcal/g). Essensmenge und Energieaufnahme zeigen ähnliche Werte mit leicht höherem Verzehr bei den Normalgewichtigen. Insgesamt nahmen die Adipösen Zwischenmahlzeiten seltener in Anspruch.

Die Energiedichten beim Frühstück sind vergleichbar hoch. Dies ist vor allem dadurch bedingt, dass Brot bei beiden Gruppen an erster Stelle stand und für mehr als ein Drittel der Kalorienaufnahme verantwortlich war. Der Verzehr von hochkalorischen Aufstrichen und Streichfetten, sowie Kuchen und Müsli spielte bei beiden Gruppen die größte Rolle. Bei den Normalgewichtigen war der Verzehr dieser Lebensmittel etwas größer, wohingegen die Übergewichtigen tendenziell mehr Käse, Süßigkeiten und Fleischwaren verzehrten, was letztlich zu keinem großen Unterschied in der Energieaufnahme führte. Der Verzehr von Obst zum Frühstück bewegte sich bei beiden Gruppen im gleichen Rahmen.

Beim Mittagessen finden sich, bis auf einen höheren Kuchenverzehr von Seiten der Normalgewichtigen, keine nennenswerten Unterschiede. Kohlenhydrate spielten bei beiden Gruppen die wichtigste Rolle, aber auch der Verzehr von Brot in Kombination mit Fleisch und Wurstwaren war hoch und häufig, bei den Übergewichtigen etwas mehr als bei den Normalgewichtigen.

Beim Vergleich der verzehrten Lebensmittel beim Abendessen zeigt sich, dass bei beiden Gruppen eine Polarisierung zwischen warmer Mahlzeit und Brotzeit herrschte. Brot und Kohlenhydrate standen demnach jeweils auf den ersten Plätzen. Die Energieaufnahme war

ähnlich hoch wie beim Mittagessen mit einer etwas höheren Energiedichte, dafür aber geringeren Essensmenge, was durch den höheren Brotzeitverzehr bedingt war.

Bei der Z1 nahmen sowohl Brot mit Belag und Gebäck als auch energieärmere Lebensmittel wie Obst und Joghurt bei beiden Gruppen eine wichtige Stellung ein, wodurch auch hier eine gewisse Polarisierung zwischen hoch- und niedrigenergetischen Lebensmitteln erkennbar war. Der Anteil der verschiedenen Lebensmittel an der Energieaufnahme und Verzehrsmenge ist mit dem der Adipösen vergleichbar. Bei der Z2 spielten Kuchen und Süßigkeiten eine stärkere Rolle, wodurch in beiden Gruppen die Energiedichte stieg. Bei der Z3 standen in beiden Gewichtsklassen die Süßigkeiten an erster Stelle, bei den Normalgewichtigen waren jedoch die anderen verzehrten Lebensmittelgruppen sehr viel breitgefächerter als bei den Übergewichtigen.

Insgesamt sind die Verzehrsgewohnheiten im Bezug auf die verschiedenen Lebensmittelgruppen nicht unterschiedlich zu denen der Adipösen, bis auf weinge Ausnahmen, wie vor allem der höhere Kuchenverzehr. Dieser spielte bereits bei den Adipösen eine wichtige Rolle bei fast allen Mahlzeiten. Die Verzehrsmengen bei den Normalgewichtigen waren um einiges höher und auch hier wurde Kuchen zu fast jeder Tageszeit verzehrt. Brot trug bei beiden Gruppen am meisten zur täglichen Kalorienaufnahme bei. Brot hatte dabei nicht nur zum Frühstück, sondern bei allen Mahlzeiten mit Ausnahme der Zwischenmahlzeit am späten Abend eine wichtige Bedeutung für die Kalorienaufnahme. Dies ließ sich auch bei zahlreichen anderen Lebensmittelgruppen erkennen, die nicht nur fokussiert bei einzelnen Mahlzeiten, sondern über den ganzen Tag verteilt verzehrt wurden. Dies sollte bei einer Ernährungsumstellung berücksichtigt werden. Auch Obst zeigte einen nicht zu verachtenden Anteil an der Kalorienaufnahme, da es außer beim Mittagessen bei allen Mahlzeiten, vor allem den Zwischenmahlzeiten, eine wichtige Rolle im Bezug auf die Verzehrsmenge spielte. Ein vermehrter Obstkonsum macht demnach nur Sinn, wenn es als niedrigenergetisches Lebensmittel gegen ein hochkalorisches Produkt wie Brot ausgetauscht wird. Obwohl Gemüse und Salat die energieärmste Lebensmittelgruppe darstellt und hauptsächlich nur zum Mittag- und Abendessen verzehrt wurde, lag es in der oberen Hälfte der kalorienliefernden Lebensmittelgruppen. Dies wurde durch eine hohe Verzehrsmenge und -häufigkeit verursacht. Wie oben bereits betont, ist es demnach nicht ratsam, an übergewichtige Menschen zu appellieren, vermehrt Obst und Gemüse zu essen.

4.2.3 Analyse der Daten im Bezug auf das Geschlecht

Die tägliche Kalorienzufuhr erreichte bei den Männern einen wesentlich höheren Wert als bei den Frauen. Die Essensmenge lag ebenfalls etwas höher, wenn auch nicht so ausgeprägt wie die Energieaufnahme. Ein großer Unterschied bestand außerdem in der Kalorienzufuhr durch Getränke. Hier wurde von Seiten der Männer doppelt so viel Energie aufgenommen als von Seiten der Frauen. Bei den Männern kann durchaus der vermehrte Genuss von Bier die Ursache sein, welcher bei vielen bayerischen Männern regelmäßig zu beobachten ist. Da Männer aber auch einen höheren Grundumsatz aufweisen als Frauen, kann man hieraus nicht folgern, dass Männer im Gegensatz zu den weiblichen Teilnehmern einen zu hohen

Kalorieneintrag aufweisen. Die Berücksichtigung des Geschlechts in der Therapie der Adipositas ist daher von Wichtigkeit.

Bei der Betrachtung der verzehrten Lebensmittel zeigten sich gewisse Vorlieben bei den jeweiligen Geschlechtern, im Großen und Ganzen war die Lebensmittelwahl aber bei Frauen und Männern ähnlich. Brot und Kohlenhydratbeilagen trugen bei beiden Gruppen mit dem gleichen Prozentsatz zur Energieaufnahme bei, mit dementsprechend höheren tatsächlichen Werten bei den Männern. Einige Unterschiede bestehen darin, dass der Verzehr von Kuchen und Süßigkeiten bei den Frauen in größerem Maß zur prozentualen Energieaufnahme beitrug als bei den Männern und Obst vermehrt von Frauen verzehrt wurde. Es liegt die Vermutung nahe, dass Frauen sich durch einen vermehrten Obstverzehr bewusst gesund oder kalorienärmer ernähren wollten, was jedoch durch den vermehrten Kuchenverzehr widerlegt werden könnte. Bei Kuchen und Süßigkeiten lagen zwar die absoluten Verzehrsmengen bei den Frauen niedriger als bei den Männern, Frauen verzehrten diese Lebensmittel aber häufiger. Möglicherweise ist dem Konsumenten beim Essen eher die Verzehrsmenge als die Häufigkeit bewusst und es kommt so zu einer unbewusst höheren Energieaufnahme. Männer dagegen verzehrten vermehrt Fleisch und Wurst. Diese verschiedenen Vorlieben im Bezug auf den Lebensmittelverzehr müssen bei einer Therapie ebenfalls berücksichtigt werden, da es beispielsweise einem Mann schwerer fallen kann, auf Wurstwaren zu verzichten als einer Frau.

Vergleich normalgewichtig – übergewichtig

Die tägliche Energieaufnahme und Essensmenge der normalgewichtigen Frauen unterschied sich nicht von der Energieaufnahme der übergewichtigen Frauen (1647 kcal versus 1642 kcal). Der tägliche Energiebedarf einer Frau mit dem Durchschnitts-BMI der Patientinnen des Kollektivs der Übergewichtigen nach oben erwähnter Formel liegt bei etwa 2130 kcal. Dies sind 130 kcal mehr als der in der Studie berechnete Wert zusammen mit den Kalorien aus Getränken. Bei den normalgewichtigen Männern lag die durchschnittliche Energieaufnahme und Essensmenge dagegen höher als bei den Adipösen (2026 kcal bei den Normalgewichtigen und 1888 kcal bei den Übergewichtigen).

Beim Vergleich der Daten der Männer fällt auf, dass die Normalgewichtigen im Durchschnitt weniger Kalorien durch den Verzehr von Fleisch und Aufschnitt zu sich nahmen als die adipösen Männer, die tatsächliche Energieaufnahme jedoch gleich war. Eine sowohl im Durchschnitt als auch im tatsächlichen Verzehr geringere Energieaufnahme bei den Normalgewichtigen resultierte aus dem Verzehr von Käse, Wurstwaren, Öl und Süßigkeiten. Eine größere Energieaufnahme bei den Normalgewichtigen kam durch den Verzehr von Obst, Müsli, Streichfetten und süßen Aufstrichen zu Stande, aber auch hier war der tatsächlich verzehrte Anteil gleich groß wie bei den Adipösen. Gemüse trug sowohl im tatsächlichen als auch im durchschnittlichen Verzehr zu einer höheren Energieaufnahme der Normalgewichtigen bei.

Bei den Verzehrsmengen sind ähnliche Ergebnisse zu finden. Die normalgewichtigen Männer aßen häufiger Obst, Kuchen und Streichfette, Fleisch dagegen weniger häufig.

Die prozentualen Anteile der Lebensmittel an Energieaufnahme und Essensmenge zeigten keine großen Unterschiede zu den Adipösen, mit Ausnahme von Kuchen, Streichfetten und Gemüse bzw. Salat, die einen größeren Anteil an der Energieaufnahme einnahmen und Käse, Fleisch, Wurstwaren und Süßigkeiten, die einen geringeren Anteil hatten. Die prozentualen Anteile der Lebensmittel mit niedriger, mittlerer und hoher Energiedichte zeigten keine Unterschiede zu den Männern mit Übergewicht.

Der Vergleich der Essgewohnheiten der Frauen zeigt ähnliche Merkmale. Die normalgewichtigen Frauen nahmen mehr Kilokalorien durch den Verzehr von Kuchen auf. Die Essensmengen und Verzehrshäufigkeiten waren ebenfalls höher als bei den Adipösen. Die normalgewichtigen Frauen nahmen etwas mehr Kilokalorien durch Obst zu sich, Verzehrsmengen und Häufigkeiten waren jedoch gleich hoch.

Die tatsächlich verzehrten Süßigkeiten waren bei den Übergewichtigen sowohl hinsichtlich Energie- als auch Essensmenge größer, die Verzehrshäufigkeiten allerdings geringer, so dass eine gleich große durchschnittliche Energieaufnahme durch diese Lebensmittelgruppe resultierte.

Die übergewichtigen Frauen nahmen etwas mehr Energie durch den Verzehr von Käse zu sich als die Normalgewichtigen. Wurstwaren und Fleisch spielten bei den Übergewichtigen ebenfalls eine größere Rolle hinsichtlich aller Parameter.

Vergleich mit der NVS II

Beim Vergleich des Ernährungsverhaltens zwischen Männern und Frauen mit der NVS II finden sich keine gravierenden Unterschiede. Die durchschnittliche Kalorienaufnahme lag bei den Männern ebenfalls höher als bei den Frauen. Die Männer der NVS II verzehrten in gleicher Weise doppelt so viel Fleisch und Wurst. Die größten Verzehrsmengen fanden sich bei den Männern ebenso bei Brot, Backwaren und Getreideerzeugnissen. Ein Unterschied besteht allerdings darin, dass die Frauen der NVS II gleich viel Gemüse, Obst und Milchprodukte verspeisten wie Brot, Backwaren und Getreideerzeugnisse. Der Verzehr von Brot und Kohlenhydratbeilagen sowie Gebäck und Kuchen von Seiten der Frauen in der vorliegenden Arbeit lag dagegen deutlich über dem Verzehr der oben genannten Lebensmittel.

Beim Obst zeigte sich in beiden Analysen ein vermehrter Verzehr von Seiten der Frauen. Der Unterschied bei den Streichfetten im Rahmen eines vermehrten Verzehrs bei den Männern ist bei der NVS II ausgeprägter. Der Verzehr von Eiern und Suppen lag bei den Männern ebenfalls in beiden Arbeiten höher als bei den Frauen. Die Essensmenge an Süßigkeiten war in beiden Gruppen in etwa gleich hoch.

Die Menge an Getränken ist mit der NVS II nicht vergleichbar, da in der vorliegenden Arbeit nur kalorische Getränke erfasst wurden.

4.2.4 Analyse der Daten im Bezug auf das Alter

Da in dem Kollektiv dieser Arbeit eine enge Altersspanne mit einem durchschnittlichen Alter von 42 Jahren vertreten ist, sind lediglich Tendenzen beim Lebensmittelverzehr im Bezug auf das Alter erkennbar. In der vorliegenden Arbeit verzehrten die Teilnehmer über 42 Jahren im Durchschnitt mehr und nahmen auch mehr Kilokalorien auf als die Teilnehmer unter dem 42. Lebensjahr. Der Unterschied in der Energieaufnahme betrug aber nur 130 kcal, was nicht gravierend, aber dennoch signifikant war. Die höhere Kalorienaufnahme kam vor allem durch einen Mehrverzehr von Brot und Obst zu Stande.

In anderen Studien ist meist das Gegenteil, eine geringere Energieaufnahme von Seiten der Älteren, zu finden [12, 78]. Dies stimmt auch mit der Tatsache überein, dass Ältere im Allgemeinen einen geringeren Grundumsatz aufweisen als Jüngere und so auch einen geringeren Kalorienbedarf haben [77]. Die gegensätzlichen Ergebnisse der anderen Arbeiten lassen sich vermutlich dadurch erklären, dass die Altersgrenze in diesem Kollektiv zu weit unten liegt, um richtige Aussagen über den Verzehr im Alter machen zu können. Die Altersgrenzen der anderen Arbeiten liegen etwas höher. Eine unterschiedliche Verteilung der Geschlechter kann keine Ursache darstellen, da Männer und Frauen in beiden Altersgruppen nahezu gleich verteilt sind.

Vergleich normalgewichtig – übergewichtig

Die Daten im Bezug auf das Alter sind nicht gut vergleichbar mit der Arbeit über die Übergewichtigen, da in der aktuellen Arbeit die Altersgrenze bei 42 Jahren gezogen wurde und in der vorhergehenden Arbeit bei 50 Jahren. Bei den Adipösen zeigte sich eine niedrigere Kalorienaufnahme mit dem Alter, bei den Normalgewichtigen dagegen kann man eine höhere Energieaufnahme bei den Älteren erkennen. Diese Werte sind aber für die Therapie der Adipositas nicht von großer Bedeutung. Es bleibt zu bedenken, dass der Energiebedarf im Alter geringer ist und so eventuell eine noch strengere Kalorienrestriktion erforderlich ist.

Vergleich mit der NVS II

Der Vergleich mit den Daten der NVS II stellt sich ebenfalls als problematisch dar, da in der bundesweiten Arbeit die Teilnehmer in sechs Altersgruppen eingeteilt wurden und insgesamt ein Spektrum von 14 bis 80 Jahren vertreten ist. Die Altersspanne in der vorliegenden Arbeit dagegen ist viel enger – die ältesten Teilnehmer waren knapp 60 Jahre alt – so dass hier Veränderungen des Verzehrs im Alter nicht gut erfasst werden konnten. Auch in der NVS II fand sich eine kontinuierliche Abnahme der Energieaufnahme mit dem Alter, vor allem bei den Männern und ab 50 Jahren, im Gegensatz zu den hier beobachteten Ergebnissen. Keine Unterschiede zwischen dem Verhalten im Bezug auf das Alter in der vorliegenden Arbeit und der NVS II fand sich bei Obst, Streichfetten und Suppen, deren Verzehr in beiden Gruppen im Alter anstieg. Die Essensmenge von Süßigkeiten nahm in der NVS II im Alter ab, hier blieb sie gleich hoch. Die Älteren in dem hier verwendeten Kollektiv verzehrten vermehrt Brot, während in der NVS II der Brotverzehr keine Unterschiede zeigte. Der Verzehr von Fleisch und Wurst nahm bei der NVS II mit dem Alter ab, in der vorliegenden

Arbeit änderte sich nichts im Verzehr, es zeigte sich sogar eine leicht steigende Tendenz des Verzehrs von Aufschnitt. Fisch wurde von den älteren Teilnehmern der NVS II vermehrt konsumiert, wohingegen sich in der aktuellen Arbeit kein altersbedingter Unterschied zeigte. Süßigkeiten wurden in der nationalen Studie von den Älteren weniger verzehrt, in der vorliegenden Arbeit hingegen blieb die Verzehrsmenge auf gleichem Niveau.

4.2.5 Beziehung zwischen Energiedichte, Essensmenge und Energieaufnahme

Für jedes Nahrungsmittel kann eine Energiedichte bestimmt werden, welche über die Masse und den Energiegehalt des Lebensmittels definiert ist ($ED = \text{kcal/g}$). Lebensmittel mit hoher Energiedichte liefern demnach mehr Kilokalorien pro g als Lebensmittel mit niedrigerer Energiedichte. Hierbei spielen sowohl der Wassergehalt als auch die Zusammensetzung der Nährstoffe eine Rolle.

Die Daten wurden nach der durchschnittlichen täglichen Energiedichte in aufsteigender Reihenfolge sortiert, um die für eine niedrige bzw. hohe ED verantwortlichen Lebensmittel herauszufiltern und zu erkennen, wie hoch die Schwankungen der ED von Tag zu Tag sind. Diese waren erheblich und erstreckten sich von 1,17 kcal/g bis 2,39 kcal/g. Bei der Betrachtung der Nahrungsmittel fiel auf, dass mengenmäßig am Tag mit der niedrigsten ED (Tag 1) viel Obst und Gemüse verzehrt wurde, aber auch Hochkalorisches wie Brot und Kuchen. Am Tag mit der höchsten ED (Tag 14) wurde dagegen vermehrt Brot und Süßes verzehrt. Die Zusammensetzung der Nahrung änderte sich also mit steigender durchschnittlicher ED in Richtung hochkalorischer Lebensmittel, wobei aber auch an Tagen mit niedriger ED Nahrungsmittel mit hohem Kaloriengehalt verzehrt wurden. Diese Entwicklung führte zu einer steigenden Energieaufnahme. Die Ergebnisse bestätigen das oben Beschriebene, dass in der Therapie der Adipositas Lebensmittel mit hoher ED möglichst wenig verzehrt werden sollten, deren Vermeidung aber nicht möglich ist bzw. dass auch durch deren Verzehr in geringeren Mengen eine niedrige Gesamtenergiedichte erreicht werden kann.

In dieser Arbeit wurde beobachtet, dass mit steigendem Verzehr von Nahrungsmitteln mit hohen Energiedichten die Essensmenge signifikant zurückging. Dies hatte eine gewisse Kompensation der erhöhten Energiezufuhr zur Folge. Es ließ sich aber auch erkennen, dass die Energiezufuhr trotz der geringeren Essensmenge anstieg. In einer großen amerikanischen Querschnittuntersuchung [53] und auch in der Arbeit über die Übergewichtigen [79] wurde eine ähnliche Beziehung zwischen Energiedichte und Essensmenge gefunden. Im Gegensatz dazu wurden derartige Daten in einer großen repräsentativen Bevölkerungsstudie in Spanien nicht bestätigt [17]. Die Befunde der Ernährungsgewohnheiten in Spanien zeigten, ähnlich den Daten von akuten Essversuchen unter Laboratoriumsbedingungen [20, 31, 33, 51, 63, 64, 66, 69, 87, 89], dass die Energieaufnahme eine direkte Abhängigkeit von der ED hat, ohne dass diese durch die Essensmenge beeinflusst wird. Die Gründe für diese unterschiedlichen Ergebnisse sind nicht im Detail zu klären. Eine Ursache könnte die unterschiedliche Art der Datenerhebung sein, da die Daten in der vorliegenden Arbeit aus 14-tägigen Ernährungsprotokollen entnommen wurden, während die Daten in der spanischen

Analyse aus 3 x 24 h recall erhoben wurden. Unterschiedliche demographische Eigenschaften der Gruppen könnten ebenfalls von Bedeutung sein. Das Gewicht scheint hierbei jedoch keine Rolle zu spielen, da sowohl bei Über- als auch bei Normalgewichtigen diese Beziehung bestand.

Es stellt sich die Frage, ob eine Mengenreduktion bewusst vorgenommen wird auf Grund des Wissens um den Energiegehalt der Nahrungsmittel oder ob dies unbewusst deshalb geschieht, weil eine bessere oder schnellere Sättigung durch hochenergetische Lebensmittel eintritt. In verschiedenen Studien wurde erkannt, dass die aufgenommene Kalorienmenge keinen Einfluss auf die Sättigung hat [73]. Wenn von einer bewussten Reduktion der Essensmenge ausgegangen wird, müsste diese bei jeder Mahlzeit stattfinden. Beim Frühstück und den Zwischenmahlzeiten traf dies allerdings nicht zu. Außerdem wurden insgesamt durchaus Lebensmittel mit hohen Energiedichten verzehrt. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Reduktion der Essensmenge und die ansteigende Energiedichte allein durch die Verschiebung der Nahrungsmittel von einer warmen Mahlzeit zu einer Brotzeit bei den Hauptmahlzeiten verursacht werden. Diese Daten zeigen den Vorteil warmer Mahlzeiten gegenüber Brotzeiten auf, da aus einer Kombination aus Kohlenhydratbeilagen, Fleisch oder Fisch und Gemüse sowie Obst trotz einer größeren Essensmenge eine geringere Energieaufnahme resultierte. Beim Verzehr von Brotzeiten müsste die Essensmenge auf durchschnittlich 200 g reduziert werden, um eine größere Kalorienzufuhr zu vermeiden. Dabei könnten jedoch Probleme im Bezug auf die Sättigung auftreten [35, 70].

Der Unterschied in der durchschnittlichen täglichen Energiedichte war beträchtlich (1,17 bis 2,39 kcal/g). Dies zeigt, dass man auch durch den Verzehr von Nahrungsmitteln mit niedrigen Energiedichten satt werden kann, da nicht davon auszugehen ist, dass die Teilnehmer an den Tagen mit niedrigen Energiedichten keine Sättigung empfunden haben. Diese Erkenntnis ist sehr wichtig für die Therapie der Adipositas im Bezug auf eine Umstellung der Ernährung auf Nahrungsmittel mit möglichst niedriger Energiedichte.

Bei der Analyse der einzelnen Mahlzeiten sind folgende Aspekte von Bedeutung. Die Verschiebungen im Bezug auf die Essensmenge und Energiedichte wurden bei den einzelnen Mahlzeiten nur durch wenige Lebensmittelgruppen verursacht. Für die Veränderungen der Essensmenge waren vor allem Kohlenhydratbeilagen, Fleisch, Gemüse und Obst von Bedeutung. Eine größere Energieaufnahme entstand beim Verzehr von Brot, Wurstwaren, Aufschnitt, Käse und Kuchen. Beim Abendessen wurde eine durchschnittlich höhere Energiedichte als beim Mittagessen beobachtet, was bestätigt, dass vermehrt Brotzeiten verzehrt wurden. Bei den Hauptmahlzeiten wirkt sich demnach eine warme Mahlzeit günstiger im Bezug auf die Energiedichte aus als eine Brotzeit. Sinnvoll wäre bei den Brotzeiten, den Anteil des Brotes zu reduzieren und den energiereichen Belag durch einen energieärmeren Belag wie beispielsweise Fleischwaren, Fisch oder niedrigenergetische Milchprodukte zu ersetzen [77]. Um eine ausreichende Essensmenge zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die hochenergetischen Nahrungsmittel zu reduzieren und stattdessen den Gemüseanteil zu erhöhen.

Beim Frühstück blieb die Essensmenge konstant, auch bei steigender ED. Dies lag vermutlich daran, dass fast jeder sein Frühstück täglich gleich oder ähnlich gestaltet und so

die Essensmengen wenig schwanken. Die größte Steigerung der Energieaufnahme wurde durch Kuchen, aber auch Brot und Käse verursacht. Die hochenergetischen Brotaufstriche wie süße Aufstriche und Streichfette stellten dagegen eine konstante Größe dar. Eine Verringerung der Energieaufnahme kann deshalb durch eine Reduktion der Brotmenge und eine Veränderung des Belags, sowie eine Änderung der Nahrungsmittel in Richtung Obst mit Joghurt oder Quark erzielt werden und die Nahrungsmenge so aufrechterhalten werden.

Bei den Zwischenmahlzeiten ließ sich bei beträchtlich steigenden Energiedichten nur eine geringe Reduktion der Essensmenge erkennen. Demnach stieg die Energieaufnahme annähernd parallel zur höheren Energiedichte. An den Tagen mit niedriger Energiedichte spielten zwar Obst und Joghurt eine größere Rolle als an Tagen mit hohen Energiedichten, aber auch hier wurden bereits in beträchtlichem Maß Süßigkeiten und Kuchen verzehrt. Vor allem der Verzehr von Kuchen verzeichnete einen Anstieg, während der Verzehr von Süßigkeiten konstanter blieb. Vereinfacht kann man sagen, dass Obst gegen Kuchen ausgetauscht wurde und so eine gleich große Essensmenge erhalten wurde. Eine Verringerung der Energieaufnahme wäre auch bei den Zwischenmahlzeiten erreichbar, indem Süßes durch Obst oder Joghurt ersetzt wird. Dies stellt aber für viele keine sinnvolle Alternative dar, da die geschmacklichen Aspekte hierbei nicht berücksichtigt werden. Deshalb ist es sinnvoll, nach geschmacksähnlichen niedrigerenergetischeren Alternativen zu suchen, wie beispielsweise Schokoladenpudding statt Schokolade.

Vergleich normalgewichtig – übergewichtig

In der vorliegenden Arbeit wurde eine inverse Beziehung zwischen Energiedichte und Essensmenge beobachtet. Dies fand sich auch in der Arbeit über die Übergewichtigen. Auch hier sank die Essensmenge im Tagesdurchschnitt mit steigender Energiedichte, was bei beiden Gruppen dennoch zu einer Steigerung der Energieaufnahme führte. Diese Reduzierung der Essensmenge hatte bei beiden Gruppen dieselben Ursachen, nämlich einen Wechsel von warmen Hauptmahlzeiten zu kalten Brotzeiten, wie oben bereits erläutert. Die durchschnittliche Energiedichte erstreckte sich bei beiden Gruppen über einen fast gleichen Rahmen, nämlich von 1,1 bis 2,3 (Übergewichtige) bzw. 1,2 bis 2,4 kcal/g (Normalgewichtige).

Die durchschnittlichen Energiedichten bei den Hauptmahlzeiten (Mittag- und Abendessen) waren bei beiden Gruppen gleich. Bei den Normalgewichtigen war, wie bei den Adipösen, für die Veränderung der Essensmenge vor allem ein geringerer Verzehr von Kohlenhydraten, Gemüse, Fleisch und Obst verantwortlich. Die Steigerung der Energieaufnahme wurde bei beiden Kollektiven durch einen vermehrten Verzehr von Brot, Wurst, Käse, Aufschnitt und Kuchen verursacht. Dies bedeutet, dass sich eine warme Mahlzeit günstiger auf die Energieaufnahme auswirkt als eine Brotzeit. Ein Ansatz für die Therapie der Adipositas besteht also – wie bereits mehrfach erwähnt – darin, die Brotzeiten durch warme Mahlzeiten zu ersetzen oder bei Brotzeiten den Brotanteil zu reduzieren, den Anteil von Gemüse zu erhöhen und energieärmere Beläge zu verwenden.

Auch beim Frühstück stimmen die Energiedichten der beiden Gruppen überein. Eine Reduktion der Essensmenge mit steigender Energiedichte war hier nicht zu beobachten. Die

Steigerung der Energieaufnahme wurde bei beiden Gruppen durch einen Mehrverzehr von Brot, Käse, Aufschnitt und Kuchen verursacht. Die süßen Brotbeläge stellten dagegen eine konstante Größe dar, trotz ihrer ebenfalls hohen Energiedichte. Dies findet sich genauso bei den Übergewichtigen. Um Kalorien einzusparen und trotzdem einen ausreichenden Sättigungseffekt zu erzielen, empfiehlt es sich, die Brotmenge morgens zu reduzieren, die Brotbeläge zu variieren und eine Veränderung in Richtung Obst und Joghurt vorzunehmen.

Bei der Betrachtung der Zwischenmahlzeiten fällt auf, dass die Normalgewichtigen eine geringere durchschnittliche Energiedichte aufwiesen als die Übergewichtigen (1,6 bis 2,8 kcal/g im Gegensatz zu 2,1 bis 3,1 kcal/g). Bei den Übergewichtigen fand sich eine inverse Beziehung zwischen Energiedichte und Essensmenge mit einer vor allem durch einen Mehrverzehr von Kuchen bedingten Steigerung der Energieaufnahme. Der Verzehr von Süßigkeiten blieb auf gleichem Niveau und machte auch an Tagen mit niedriger Energiedichte ein Drittel der Energieaufnahme aus. Bei der Gruppe der Normalgewichtigen ließ sich keine Verminderung der Essensmenge mit steigender Energiedichte nachweisen. Die Energieaufnahme stieg im Gegensatz zu den Adipösen parallel zur Energiedichte an. Obst, aber auch Kuchen und Süßigkeiten spielten bei den Normalgewichtigen ebenfalls an Tagen mit niedriger Energiedichte eine wichtige Rolle, an Tagen mit hoher Energiedichte wurde am meisten Kuchen verzehrt. Durch eine Veränderung der Nahrungsmittel bei den Zwischenmahlzeiten kann auch hier eine Reduktion der Kalorienaufnahme erreicht werden. So zeigt es eine günstige Wirkung, statt Süßigkeiten vermehrt Obst, Joghurt und Quark zu essen. Für manche stellen diese Produkte aber keine sinnvolle Alternative zu Schokolade und andere Süßwaren dar, so dass es hier besser wäre, nach Produkten mit einem niedrigeren Energiewert und dennoch ähnlichem Geschmack zu suchen.

Zusammenfassend bleibt zu erwähnen, dass die Energiedichte für die Therapie der Adipositas eine bedeutende Rolle einnimmt, da durch den Verzehr von Lebensmitteln mit kleiner Energiedichte eine ausreichende Sättigung bei niedriger Energieaufnahme erreicht werden kann. Warme Mahlzeiten wirken sich positiver auf eine geringere Energieaufnahme aus als Brotzeiten, da Brot und auch die meisten Beläge eine hohe Energiedichte aufweisen. Als Dessert und Zwischenmahlzeiten eignen sich vor allen Dingen Obst und Joghurt, es sollte aber auf die Wünsche und Gewohnheiten der Patienten und die Umsetzbarkeit Rücksicht genommen und sinnvolle Alternativprodukte gesucht werden. Die Erkenntnis, dass nicht nur die Makronährstoffe, sondern auch die Energiedichte bei Diäten beachtet werden sollte, wurde auch in anderen Studien gewonnen. Dabei wurde erkannt, dass eine niedrige Energiedichte und gleichzeitig eine ausreichend hohe Essensmenge die Sättigung gewährleisten und die Energieaufnahme dennoch niedrig bleibt und so langanhaltende Effekte erzielt werden können [62]. Eine Diät mit Fettreduzierung und dem Verzehr von Lebensmitteln mit niedriger Energiedichte zeigte sich hinsichtlich der Gewichtsabnahme und des ausbleibenden Hungergefühls erfolgreicher als eine Diät mit reiner Fettreduzierung [30].

4.2.6. Lebensmittelverzehr während der täglichen Schwankungen der Energieaufnahme

Die individuelle Energieaufnahme eines Tages schwankte von Tag zu Tag mit einer maximalen durchschnittlichen Differenz von 1490 kcal. Deshalb wurden die protokollierten Tage nach ihrer jeweiligen Energieaufnahme in aufsteigender Reihenfolge sortiert. Dadurch zeigte sich, dass die höhere Kalorienzufuhr an gewissen Tagen teils vom Verzehr unterschiedlicher Lebensmittel und teils von einer größeren Verzehrsmenge gleicher Lebensmittel abhängig war. Außerdem wurden die Lebensmittelgruppen, die zur Änderung der täglichen Energieaufnahme beitragen, näher charakterisiert.

Am Tag mit der durchschnittlich niedrigsten Energieaufnahme betrug diese 1090 kcal, was einen sehr geringen Wert darstellt. Am Tag mit den höchsten Energieeinträgen lag der Wert im Durchschnitt bei 2580 kcal. Dies dürfte die benötigte Energie einer normalgewichtigen Person pro Tag weit übertreffen. Die an einem Tag zu hohe Energieaufnahme im Bezug auf den täglichen Energiebedarf scheint durch eine an einem anderen Tag zu niedrige Energieaufnahme ausgeglichen zu werden. Die Schwankungen sind sowohl bei der Essensmenge als auch der Energieaufnahme zu beobachten.

Die Schwankungen in der Energieaufnahme wurden zu knapp 73% durch signifikante Veränderungen von nur 10 Lebensmittelgruppen verursacht. Diese waren vor allem Lebensmittel aus dem hochenergetischen Bereich (Kuchen, Wurstwaren, Fastfood, Süßigkeiten und Käse), die auf Grund ihrer hohen Energiedichte von mehr als 2,5 kcal/g leicht eine Erhöhung der Energieaufnahme ohne große Änderung der Essensmenge bewirken können. Ähnliches wurde auch in [82] berichtet. Brot, Salat und Gemüse spielten ebenfalls eine Rolle für die Schwankungen der Energieaufnahme, welche Lebensmittel aus dem niedrig- bis mittlereenergetischen Bereich darstellen. Beim Verzehr von Weißbrot und Weißmehlsemmeln kann aber auch die Lebensmittelgruppe Brot in den hochenergetischen Bereich fallen. Brot hatte an Tagen mit niedriger täglicher Energieaufnahme den größten Anteil an der täglichen Kalorienzufuhr (20% an Tag 1). An Tag 14 sank der Anteil, den Brot an der täglichen Energieaufnahme hatte auf 15%, während Kuchen die Stelle des Brotes einnahm. Da Brot im Gegensatz zu den anderen relevanten Lebensmitteln eine verhältnismäßig geringe Energiedichte hat, kommt durch dessen Reduktion eine höhere Energieaufnahme zu Stande. Alle anderen der 32 erfassten Lebensmittelgruppen sorgten kumulativ ohne einzelne signifikante Anstiege in der Energiezufuhr für die restlichen 27% der Schwankungen.

Bei der Betrachtung der prozentualen Anteile der Lebensmittel an der Energieaufnahme fällt auf, dass vor allem hochenergetische Lebensmittel wie Kuchen, Fastfood und Wurstwaren an Tag 14 in höherem Maße zur Kalorienzufuhr beitragen, während der Anteil der niedrigenergetischen Lebensmittel sank. Dies liegt an der hohen Energiedichte dieser Lebensmittel, da sich diese auf das prozentuale Verhältnis stärker auswirkt.

Der Großteil der Schwankungen der Essensmenge von insgesamt 575 g wurde ebenfalls durch Veränderungen bei wenigen Lebensmittelgruppen verursacht. Diese waren fast ausschließlich aus dem hochenergetischen Bereich und zeigten eine Schwankungsbreite von

1,5-130 g. Ein ebenfalls nicht zu verachtender Teil der Schwankungen (38%) wurde aber durch eine insgesamt höhere Essensmenge verschiedener, hoch- sowie niedrigerenergetischer Lebensmittel verursacht. Große Veränderungen bei den prozentualen Anteilen an der Essensmenge waren nur bei Kuchen, Wurstwaren und Fastfood zu erkennen, alle anderen Lebensmittel stiegen in Relation zur gesamten Steigerung der Essensmenge konstant an.

Ursachen für die Erhöhung der durchschnittlichen Verzehrsmenge waren einerseits größere tatsächliche Verzehrsmengen, was bei Brot und Kuchen und in geringem Maße bei Streichfetten, Salat/Gemüse, Süßigkeiten und Aufschnitt der Fall war, und andererseits höhere Verzehrhäufigkeiten, was für Kuchen, Käse, Fastfood, Paniertes, Pommes, Streichfette und Süßigkeiten zutrif.

Vergleich normalgewichtig – übergewichtig

Beim Vergleich mit den Daten der Übergewichtigen ist zu erwähnen, dass sich die Schwankungsbreite in einem ähnlichen Rahmen bewegte wie bei den Normalgewichtigen [80]. Die Veränderungen betrafen eine breite Palette von Lebensmitteln, mit dem Unterschied, dass bei den Übergewichtigen für die Veränderungen der Energieaufnahme mehr als nur 10 Lebensmittelgruppen eine Rolle spielten. Es waren zwar ebenfalls Kuchen, Brot, Wurstwaren, Süßigkeiten, Käse und Fastfood wie in der vorliegenden Arbeit signifikant erhöht, aber auch Fleisch, Aufschnitt, Pommes, Eier, Eis, Streichfett und Öl, welche bei den Normalgewichtigen keine oder nur sporadisch signifikante Veränderungen aufwiesen. Die größte Rolle bei den Veränderungen der Energieaufnahme nahm bei den Normalgewichtigen der Kuchen ein, welcher bei den Übergewichtigen keine so große Bedeutung hatte. Weshalb der Kuchenverzehr bei der Gruppe der Normalgewichtigen eine so herausragende Stellung einnahm, lässt sich nicht endgültig klären. Als mögliche Ursache bleibt zu diskutieren, ob die Übergewichtigen durch eine gewisse Diäterfahrung einen übermäßigen Kuchenverzehr bewusst vermieden hatten.

Niedrigerenergetische Lebensmittel wie Fleisch und Kohlenhydratbeilagen – mit Ausnahme von Salat/Gemüse – leisteten bei den Normalgewichtigen keinen Beitrag zu den Schwankungen im Gegensatz zu den Übergewichtigen. Lediglich Fastfood-Produkte (Pizza, Burger, Toast, usw.) und Wurstwaren wie Leberkäse, Brat- und Wiener Würste, die hauptsächlich zu den warmen Mahlzeiten verzehrt werden, trugen zu den Änderungen bei. Lebensmittel, die zu Brotzeiten verzehrt werden, wie Brot und Käse, spielten bei beiden Gruppen eine Rolle, Aufschnitt jedoch nur bei den Normalgewichtigen.

Im Bezug auf die Verzehrsmenge dominierte bei den Normalgewichtigen der Kuchenverzehr, wohingegen bei den Adipösen Brot diese Stelle einnahm. Ansonsten wurde der Großteil der Schwankungen ebenfalls durch eine größere Essensmenge weniger Lebensmittel bzw. einen kumulativen Effekt aller anderen Nahrungsmittel verursacht.

Die Schwankungen in der Energieaufnahme entstehen also unabhängig von Gewichtsklassen durch das Zusammenspiel mehrerer Lebensmittelgruppen und sind eine normale Ausprägung der täglichen Ernährung. Als Ursachen für diese Schwankungen kommen nicht nur die Regulation des Ess- und Sättigungsverhaltens durch endokrine Mechanismen, sondern auch

die Modifikation des Ernährungsverhaltens durch kognitive, soziale und psychische Faktoren in Frage [74].

An den Änderungen der Energieaufnahme waren hauptsächlich hochenergetische Lebensmittel beteiligt. Deshalb genügen geringe Erhöhungen der Essensmenge, die subjektiv nicht zwingend wahrgenommen werden müssen, um eine Steigerung der Kalorienzufuhr zu bewirken. Die Veränderungen des täglichen Energieverbrauchs durch Reduktion des Grundumsatzes oder Leistungsenergieverbrauchs tragen ebenfalls einen Teil zu den Veränderungen der Energiebilanz bei, ohne dass dies von der betreffenden Person wahrgenommen wird.

Für die Therapie der Adipositas bedeutet dies, dass eine Veränderung der Ernährungsgewohnheiten bei verschiedenen Lebensmittelgruppen vorgenommen werden muss und nicht nur auf bestimmte Lebensmittel geachtet werden sollte.

4.2.7 Bedeutung der Energieaufnahme beim Frühstück für den täglichen Lebensmittelverzehr

Um die Auswirkungen des Frühstücks auf die restlichen Mahlzeiten eines Tages erfassen zu können, wurde eine intraindividuelle Reihung der 14 Tage nach der Kalorienaufnahme des Frühstücks vorgenommen. Verschiedene Studien zu diesem Thema liefern unterschiedliche Ergebnisse.

In Akutexperimenten von Cotton und ihren Mitarbeitern wurde gezeigt, dass eine hohe Energiezufuhr beim Frühstück eine insgesamt höhere Kalorienaufnahme des Tages zur Folge hat, da die größere Energieaufnahme durch das Frühstück nicht durch eine geringere Kalorienzufuhr bei den folgenden Mahlzeiten ausgeglichen wird [15, 16]. Diese Analysen erfolgten aber nicht unter natürlichen Bedingungen und sind deshalb nicht unmittelbar auf das alltägliche Ernährungsverhalten übertragbar. Es gibt auch epidemiologische Daten, die diese Ergebnisse unterstützen [58]. Diese Untersuchungen beruhen jedoch auf Querschnittsvergleichen mit interindividuellen Unterschieden.

De Castro dagegen führte eine intraindividuelle Analyse durch, so dass Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten verschiedener Personen ausgeschlossen wurden. Hier wurde das Verhältnis zwischen Frühstücks- und Ganztageskilokalorien untersucht und gezeigt, dass bei einem großen Frühstücksquotienten die Ganztageskalorienaufnahme gering ist [23, 24]. Zu bedenken bleibt allerdings, dass die Höhe des Quotienten eher von einer geringen Energieaufnahme der restlichen Mahlzeiten des Tages als von einer hohen Energieaufnahme durch das Frühstück bestimmt wurde.

Um Unterschiede in der Datenauswertung zu erkennen, wurden die Daten in der vorliegenden Arbeit auf zwei verschiedene Arten ausgewertet, sowohl mit den absoluten Werten als auch mit den Quotienten.

Berechnung der absoluten Werte

Die Auswertung der Daten nach der Energieaufnahme durch das Frühstück in Kilokalorien stellt eine sinnvolle Methode dar, da hierbei die Energieaufnahme direkt berücksichtigt wird. In der vorliegenden Arbeit stellte sich heraus, dass die Energieaufnahme im Rahmen der restlichen Mahlzeiten unabhängig von der Energieaufnahme durch das Frühstück war. Das bedeutet, dass die Energiezufuhr zu den anderen Mahlzeiten ähnlich hoch war, egal ob zum Frühstück viel oder wenig verzehrt wurde. Auf diese Weise resultierte eine Steigerung des Energieeintrags des ganzen Tages. Dies liegt vermutlich daran, dass man meist ungeachtet des Frühstücks aus Gewohnheit zu Mittag isst und offenbar gewisse Standardportionen verzehrt. Dies wurde auch in einer Studie von Blundell bestätigt [10].

Bei der Betrachtung der Lebensmittel, die ursächlich an den Erhöhungen der Ganztagesenergieaufnahme beteiligt waren, zeigte sich, dass nur 5 Lebensmittelgruppen eine Rolle spielten. Dies waren Kuchen, Brot, Streichfette, süße Aufstriche und Eier. Lebensmittel, die bevorzugt am Morgen eingenommen werden, sind hier vor allem süße Aufstriche und Eier, die anderen drei Lebensmittelgruppen werden jedoch ebenfalls zum Frühstück verzehrt, so dass davon ausgegangen werden kann, dass der morgendliche Verzehr dieser Lebensmittel die Unterschiede verursachte. Die anderen der 32 erfassten Lebensmittelgruppen zeigten keine signifikanten Veränderungen. Bei den prozentualen Anteilen sank vor allem der Beitrag der Kohlenhydratbeilagen zu Gunsten der oben genannten Lebensmittel an der Gesamtkalorienaufnahme, da diese fast alle hochenergetisch sind und sich so stärker auf die Prozentzahlen auswirken. Die Erhöhung der Energieaufnahme wurde dabei vor allem durch einen häufigeren Verzehr aller fünf beteiligten Lebensmittelgruppen hervorgerufen, während die durchschnittliche Essensmenge nur bei Brot, Streichfetten, süßen Aufstrichen und Eiern signifikant erhöht war sowie die tatsächlich verzehrte Menge nur bei Brot, süßen Aufstrichen und Streichfetten.

Berechnung der Quotienten

Bei der zweiten Methode wurden die Daten nach der Energieaufnahme durch das Frühstück in Prozent der Energieaufnahme des ganzen Tages ausgewertet. Auf diese Art werden nur die Prozentwerte berücksichtigt und nicht die Kilokalorien in absoluten Werten. Dies kann zu trügerischen Schlussfolgerungen führen, da daraus nicht ersichtlich ist, wie hoch der tatsächliche Wert sowohl der aufgenommenen Kilokalorien zum Frühstück als auch der restlichen Mahlzeiten ist. Beträgt, um ein Beispiel zu nennen, der Anteil der Kilokalorien des Frühstücks 10% der Kilokalorien des ganzen Tages, können beispielsweise sowohl 100 kcal zum Frühstück und 900 kcal bei den restlichen Mahlzeiten als auch 200 kcal zum Frühstück und 1800 kcal bei den anderen Mahlzeiten verzehrt worden sein. Diese beiden Möglichkeiten werden dabei in einer Gruppe zusammengefasst, obwohl 1800 kcal eine viel größere Energieaufnahme darstellt als 900 kcal.

Deshalb sanken mit steigenden Prozentsätzen des Frühstücks an der Gesamtkilokalorienaufnahme die Prozentsätze der anderen Mahlzeiten, was zu der Auffassung führt, dass eine größere Energieaufnahme durch das Frühstück eine geringere Energieaufnahme durch die anderen Mahlzeiten zur Folge hat. Man muss hierbei aber

bedenken, dass als Gesamtkalorienaufnahme eines Tages immer der gleiche Wert verwendet wurde, nämlich der Durchschnitt aller Tage, der in der vorliegenden Arbeit bei etwa 1700 kcal lag, und nicht der individuell zu einem bestimmten Tag gehörende Gesamtkalorienwert. Aus diesen Gründen ist die Auswertung über den Energiequotienten kompliziert und für die hier verwendeten Zwecke wenig hilfreich.

Bei der Auswertung des Lebensmittelverzehr unter Benutzung dieser Methode zeigten sich hinsichtlich der Lebensmittel, die an der Steigerung der Energieaufnahme beteiligt sind, keine großen Unterschiede zur Berechnung der Absolutwerte. Bei der Energieaufnahme des ganzen Tages zeigten 4 Lebensmittelgruppen signifikante Veränderungen (Brot, Streichfette, Müsli, süße Aufstriche), welche ähnliche Lebensmittel darstellten wie bei den absoluten Werten. Alle diese Lebensmittel werden bevorzugt beim Frühstück verzehrt. Eine höhere Verzehrshäufigkeit spielte bei Eiern und Streichfetten eine Rolle, während die Verzehrsmenge bei Brot, Eiern und süßen Aufstrichen signifikant erhöhte Werte zeigte. Interessant ist, dass der Verzehr von Kuchen bei dieser Art der Auswertung im Gegensatz zu den absoluten Werten keine große Bedeutung hatte. Im Gegensatz zu den absoluten Werten war hier ein geringerer Konsum von Lebensmitteln zu finden, die bevorzugt zu warmen Hauptmahlzeiten verzehrt werden, wie Kohlenhydratbeilagen und Gemüse.

Folgerungen

Insgesamt zeigen diese Daten, dass die tägliche Energieaufnahme entscheidend durch die Kalorienzufuhr beim Frühstück beeinflusst wird, wie in den Analysen von Cotton bereits vor mehreren Jahren publiziert wurde.

Für die Therapie der Adipositas lässt sich daraus ableiten, dass die Ernährungsumstellung bereits beim Frühstück beginnen sollte. Sinnvoll wäre dabei, die Essensmenge in einem Rahmen zu halten, der eine Sättigung erlaubt und die wenigen hochkalorischen Lebensmittel, die zur hohen Energieaufnahme beitragen, durch niedrigenergetische Lebensmittel zu ersetzen. So können beispielsweise süße Aufstriche, Brot, Kuchen und Streichfette durch Lebensmittel wie Obst, Joghurt, Frischkäse und Schinken ersetzt werden [77]. Nach einer hohen Energieaufnahme durch das Frühstück die Kalorienzufuhr bei den restlichen Mahlzeiten gering zu halten und so eine Kompensation zu erreichen, stellt sich als eher schwierig dar. Einerseits wäre dazu eine deutliche bewusste Reduktion des Verzehr nötig und andererseits ist es nicht leicht, die zu hohe Kalorienzufuhr einzuschätzen und im Folgenden einzusparen.

Es gibt Studien, in denen gezeigt wurde, dass ein hoher Frühstücksverzehr mit einem niedrigen Körpergewicht einhergeht [9, 91, 101]. Hierbei handelt es sich aber um Korrelationsstudien, die keinen Kausalzusammenhang herstellen können. Eine Longitudinalstudie wurde inkomplett durchgeführt, weshalb auch hier keine Aussagen im Bezug auf einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Ernährungsgewohnheiten und Gewicht getroffen werden konnten [61]. Es wurde auch eine Interventionsstudie publiziert, deren Ergebnisse jedoch sehr widersprüchlich waren und so auch keine definitiven Aussagen getroffen werden konnten [72].

4.2.8 Fazit

Zusammenfassend konnte kein großer Unterschied in den Ernährungsgewohnheiten Normal- und Übergewichtiger gefunden werden. Der größte Unterschied ließ sich im hohen Anteil des Kuchenverzehrs bei den Normalgewichtigen erkennen.

Es stellt sich dann zwangsläufig die Frage, warum die einen übergewichtig sind und die anderen nicht. Falsche Angaben bei der Erhebung der Daten im Rahmen der Ernährungsprotokolle können nie ganz ausgeschlossen werden. Hierbei könnte es sich vor allem um zu niedrige Angaben handeln, die aus Scham bewusst gemacht wurden. Dies ist bei den Übergewichtigen aber eher unwahrscheinlich, da diese aus eigenem Antrieb zur Therapie kamen und so eine hohe Motivation aufwiesen, alles für ihre Behandlung Nützliche korrekt auszuführen. Außerdem sind falsche Angaben bei Gruppenanalysen mit einer so großen Zahl an Teilnehmern von geringer Bedeutung [23, 55]. Die Energieaufnahme, die in dieser Arbeit beobachtet wurde, ist des Weiteren vergleichbar mit den Daten anderer Studien [17, 36, 50, 53, 54, 57, 102].

Da falsche Angaben von Seiten der Teilnehmer demnach eher unwahrscheinlich sind, wird davon ausgegangen, dass die gewonnenen Daten in der Tat die Realität darstellen. Es muss folglich Ursachen für Übergewicht geben, die sich nicht auf die hier angewendete Weise darstellen lassen. Das Problem Übergewicht spiegelt sich also nicht ausschließlich in einer dokumentierbaren zu hohen Energieaufnahme durch das tägliche Essen wider.

Die Energiebilanz ist nicht nur durch die tägliche Energieaufnahme, sondern auch durch den Energieverbrauch bestimmt. Bei der vorliegenden Arbeit und auch bei der über die Essgewohnheiten der Adipösen wurde der Energieverbrauch durch körperliche Bewegung und sonstige Aktivitäten nicht mit erfasst. Es könnte deshalb sein, dass die Normalgewichtigen einen größeren Energieverbrauch aufweisen als die Übergewichtigen und so eine günstigere Energiebilanz auftritt, sei es durch mehr sportliche Aktivitäten oder mehr Bewegung im Alltag. Körperliche Inaktivität spielt eine wichtige Rolle in der Entstehung der Adipositas, wie in [93] gezeigt. Eine Adipositas kann deshalb sowohl mit hoher, als auch niedrigerer Energiezufuhr einhergehen [40]. Das Problem hierbei ist, dass der Energieverbrauch nicht so leicht zu erfassen ist wie die Energieaufnahme. Der Grundumsatz, der den größten Teil des Energieverbrauchs darstellt, ist ebenfalls individuell sehr unterschiedlich, so dass jeder Mensch eine individuelle Energiemenge pro Tag benötigt, ungeachtet der Körpergröße und des -gewichts. Der Energieverbrauch durch körperliche Aktivität schwankt ebenfalls erheblich von Person zu Person.

Man muss außerdem bedenken, dass Adipositas meist die Folge einer länger bestehenden, oft langjährigen positiven Energiebilanz darstellt und nicht aus einer kurzfristigen hohen Energieaufnahme, wie sie in einem Ernährungsprotokoll über 10 oder 14 Tage erfasst werden kann, resultiert. Die meisten Adipösen zeigen einen Gewichtszuwachs innerhalb von 10 bis 20 Jahren von in etwa 20 bis 30 kg, was einen jährlichen Gewichtszuwachs von 1-3 kg bedeutet. Eine solche Entwicklung zeigt sich bereits bei einem durchschnittlichen täglichen Energieüberschuss von 50-80 kcal [77]. Dabei handelt es sich um eine geringe Energiemenge, die über einen langen Zeitraum individuell unterschiedlich in zu hohem

Maße zugeführt wird. Es bedarf also keiner großen täglichen Differenzen in der Energiebilanz, um eine solche Gewichtszunahme zu induzieren. Solch geringe individuelle tägliche Schwankungen in der Energieaufnahme und Essensmenge sind extrem schwer zu erfassen.

Insgesamt weisen die Daten darauf hin, dass das Klischee vom im Übermaß essenden Übergewichtigen nicht vertretbar ist. Die Lebensmittel, die viel Energie liefern, zeigen bei den Normalgewichtigen gleich hohe Verzehraten wie bei den Übergewichtigen. Dennoch scheinen individuelle positive Energiebilanzen zu einem Gewichtszuwachs zu führen. Um langfristig eine positive Energiebilanz zu vermeiden, muss demnach auf jeden Patienten individuell eingegangen und die geeigneten Lebensmittel für eine erfolgreiche Gewichtsreduktion gefunden werden. Die größte Chance, dass dies auch langfristig geschieht und dabei die durch Adipositas verursachte Morbidität und Mortalität gesenkt wird, besteht bei einer möglichst wenig von den bisherigen Verzehr- und Geschmacksgewohnheiten abweichenden Ernährungsumstellung [1, 2, 13, 14, 46, 49].

Hierbei stellen, wie so oft behauptet, Fastfood-Gerichte nicht die Hauptquellen für eine hohe Energieaufnahme dar, sondern vielmehr der tägliche Verzehr von Bäckerei- und Metzgereiprodukten. Dies muss im Rahmen der Ernährungsumstellung bei der Behandlung der Adipositas adäquat berücksichtigt werden.

5. Zusammenfassung

Trotz der steigenden Prävalenz von Übergewicht und Adipositas ist das Ernährungsverhalten der Bevölkerung bisher wenig untersucht. In der vor Kurzem erhobenen Nationalen Verzehrstudie II (NVS II) wurden die Ernährungsgewohnheiten der Deutschen eingehend analysiert, jedoch wurde keine Unterscheidung hinsichtlich des Körpergewichts unternommen. Folglich konnten keine Aussagen über den Unterschied der Nahrungsaufnahme Normal- und Übergewichtiger getroffen werden. Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Arbeit über die Ernährungsgewohnheiten einer Gruppe Normalgewichtiger berichtet, die als Vergleichsgruppe für die kürzlich publizierten Daten Übergewichtiger und Adipöser dient. Dazu wurden 1400 Ernährungsprotokolle von 100 normalgewichtigen Teilnehmern ausgewertet.

Untersucht wurden Energieaufnahme, Essensmenge und Verzehrshäufigkeiten verschiedener Lebensmittelgruppen am ganzen Tag sowie getrennt nach Haupt- und Zwischenmahlzeiten. Dabei wurde das Kollektiv sowohl in seiner Gesamtheit als auch unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht betrachtet. Außerdem wurde die Beziehung zwischen Energiedichte, Essensmenge und Energieaufnahme analysiert und die Lebensmittel, die für die Veränderungen der Energiedichte verantwortlich waren, ermittelt. Da die tägliche Energieaufnahme nicht konstant ist, sondern teils erheblich schwankt, wurden die für die Schwankungen verantwortlichen Lebensmittel charakterisiert. Eine letzte Fragestellung war, wie sich die Energieaufnahme beim Frühstück auf die Kalorienzufuhr des ganzen Tages auswirkt und welche Lebensmittel hierbei Veränderungen hervorrufen. Hierzu existieren in der Literatur mehrere Arbeiten mit unterschiedlichen Ergebnissen.

Die durchschnittliche tägliche Energieaufnahme durch festes Essen lag bei $1776 \pm 16,0$ kcal, die Essensmenge betrug $1074 \pm 9,8$ g. Hinzu kamen im Durchschnitt $288 \pm 8,0$ kcal durch Getränke. Der größte Anteil der Energie wurde durch Brot, gefolgt von Gebäck und Kuchen aufgenommen. Obst lag trotz seiner geringen Energiedichte auf Platz 5 der Energielieferanten. Die Energieaufnahme wurde größtenteils durch Lebensmittel mit hoher Energiedichte erzielt, obwohl diese lediglich für 25% der Nahrungsmenge verantwortlich waren. Während des Mittag- und Abendessens wurde der größte Teil der Kalorienmenge des Tages aufgenommen. Beim Frühstück lieferten Brot, Müsli, Streichfette, Kuchen und süße Aufstriche die größte Energiemenge, während beim Mittag- und Abendessen Kohlenhydratbeilagen und Fleisch, sowie Bestandteile kalter Brotzeiten den größten Teil zur

Energieaufnahme beitragen. Die Zwischenmahlzeiten waren durch den Verzehr von Süßigkeiten und Kuchen, aber auch Obst und Joghurt geprägt. Bei den Analysen im Bezug auf das Geschlecht zeigte sich ein signifikanter Mehrverzehr bei den Männern. Tendenziell verzehrten Personen über dem 42. Lebensjahr mehr Brot, Süßes und Obst als die Gruppe der Jüngeren, während der Verzehr von anderen Nahrungsmitteln keine wesentlichen Differenzen erkennen ließ.

Mit steigender Energiedichte der täglich verzehrten Lebensmittel stieg die Kalorienaufnahme, während die Nahrungsmenge reduziert wurde. Die Kalorienzufuhr verzeichnete dennoch einen Anstieg. Dabei wurde der Abfall der Essensmenge durch signifikante Veränderungen von lediglich 9 Lebensmittelgruppen verursacht. Hauptsächlich beteiligt an dieser inversen Beziehung zwischen Energiedichte und Essensmenge waren Mittag- und Abendessen. Hier war eine Verschiebung von warmen Mahlzeiten zu hochenergetischeren Brotzeiten zu erkennen. Bei Zwischenmahlzeiten und Frühstück ließ sich dagegen mit steigender Energiedichte keine Reduktion der Essensmenge erkennen.

Die größeren täglichen Schwankungen der Energieaufnahme wurden durch signifikante Veränderungen von ebenfalls nur 10 Lebensmitteln verursacht, die sich fast ausschließlich durch eine hohe Energiedichte auszeichneten. Kleinere Schwankungen wurden durch additive Effekte mehrerer Lebensmittelgruppen verursacht, die im Einzelnen keine signifikanten Werte zeigten. Die Steigerung der Energieaufnahme wurde sowohl durch größere Verzehrsmengen als auch durch höhere Verzehrshäufigkeiten verursacht.

Mit steigender Energieaufnahme beim Frühstück stieg die Ganztageskalorienaufnahme ebenfalls an. Diese war vor allem durch einen Mehrverzehr von Kuchen, Brot, Streichfetten, süßen Aufstrichen und Eiern bedingt.

Folgende Schlussfolgerungen können aus den Ergebnissen gezogen werden:

Die in der vorliegenden Arbeit gewonnenen Daten geben einen Einblick in das Ernährungsverhalten Normalgewichtiger. Der Vergleich zu übergewichtigen Patienten zeigte keine relevanten Unterschiede im Bezug auf die Ernährungsgewohnheiten. Zu den Daten der NVS II, in der Normal- und Übergewichtige zusammen gefasst sind, zeigten sich ebenfalls keine Differenzen. Auf Grund der nicht vorhandenen Unterschiede zwischen den Adipösen und Normalgewichtigen lässt sich ableiten, dass eine Gewichtszunahme nicht aus einem allgemeinen Mehrverzehr resultiert, sondern in einem individuellen Missverhältnis zwischen Energieaufnahme und Energieverbrauch begründet ist. Ebenfalls vergleichbar ist die Beziehung zwischen Energiedichte, Essensmenge und Energiezufuhr, sodass eine warme Hauptmahlzeit günstiger für eine niedrige Kalorienzufuhr ist als eine Brotzeit. Da eine hohe Energiezufuhr beim Frühstück eine höhere Ganztageskalorienaufnahme zur Folge hat, bietet das Frühstück die erste Möglichkeit, die tägliche Energieaufnahme zu reduzieren.

Literaturverzeichnis

- [1] Abbott, R.D., Behrens, G.R., Sharp, D.S., Rodriguez, B.L., Burchfiel, C.M., Ross, G.W., Yano, K., Curb, J.D. Body mass index and thromboembolic stroke in nonsmoking men in older middle age. The Honolulu Heart Program. *Stroke*. 25 (1994) 2370-2376
- [2] Adams, K.F., Schatzkin, A., Harris, T.B., Kipnis, V., Mouw, T., Ballard-Barbash, R., Hollenbeck, A., Leitzmann, M.F. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N. Engl. J. Med.* 355 (2006) 763-778
- [3] Anderson, J.W., Konz, E.C., Frederich, R.C., Wood, C.L. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am. J. Clin. Nutr.* 74 (2001) 579-584
- [4] Astrup, A., Grunwald, G.K., Melanson, E.L., Saris, W.H., Hill, J.O. The role of low-fat diets in body weight control: a meta-analysis of ad libitum dietary intervention studies. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 24 (2000) 1545-52.
- [5] Baba, N.H., Sawaya, S., Torbay, N., Habbal, Z., Azar, S., Hashim, S.A. High protein versus high carbohydrate hypoenergetic diet for the treatment of obese hyperinsulinemic subjects. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 23 (1999) 1202-1206
- [6] Basiotis, P.P., Welsh, S.O., Cronin, F.J., Kelsay, J.L., Mertz, W. Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J. Nutr.* 117 (1987) 1638-1641
- [7] Bayerisches Staatsministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Aubele, U. (2009) Body-Mass-Index-Ergebnisse aus der Mikrozensusbefragung (<http://www.vis.bayern.de/ernaehrung/ernaehrung/uebergewicht/bmi.htm>) Stand: 28.04.2010
- [8] Bell, E.A., Rolls, B.J. Energy density of food affects energy intake across multiple levels of fat content in lean and obese women. *Am. J. Nutr.* 73 (2001) 1010-1018
- [9] Berteus, F.H., Lindroos, A.K., Sjostrom, L., Lissner, L. Meal patterns and obesity in Swedish women- a simple instrument describing usual meal types, frequency and temporal distribution. *Eur. J. Clin. Nutr.* 56 (2002) 740-747

- [10] Blundell, J.E., Burley, V.J., Cotton, J.R., Lawton, C.L. Dietary fat and the control of energy intake: evaluating the effects of fat on meal size and post meal satiety. *Am. J. Obes.* 12 (1988) 205
- [11] Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. Nationale Verzehrstudie II-Ergebnisbericht, Teil 1. Max Rubner-Institut, 2008
- [12] Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. Nationale Verzehrstudie II-Ergebnisbericht, Teil 2. Max Rubner-Institut, 2008
- [13] Calle, E.E., Rodriguez, C., Walker-Thurmond, K., Thun, M.J. Overweight, obesity and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N. Engl. J. Med.* 348 (2003) 1625-1638
- [14] Calle, E.E., Thun, M.J., Petrelli, J.M., Rodriguez, C., Heath, C.W. Jr. Body mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N. Engl. J. Med.* 341 (1999) 1097-1105
- [15] Cotton, J.R., Burley, V.J., Blundell, J.E. Fat and satiety: effect of fat in combination with either protein or carbohydrate. In: "Obesity in Europe 93", Ditschuneit, H.H., Gies, F.A., Hauner, H., Schusdziarra, V., Wechsler, J.G. (Hrsg.), J. Libbey, London, 1994, 349-355
- [16] Cotton, J.R., Burley, V.J., Blundell, J.E. Fat and satiety: no additional intensification of satiety following a fat supplemented breakfast. *Int. J. Obes.* 16 (1992) 11
- [17] Cuco, G., Arija, V., Marti-Henneberg, C., Fernandez-Ballart, J. Food and nutritional profile of high energy density consumers in an adult Mediterranean population. *Eur. J. Clin. Nutr.* 55 (2001) 192-199
- [18] Dansinger, M.L., Gleason, J.A., Griffith, J.L., Selker, H.P., Schaefer, E.J. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. *JAMA.* 293 (2005) 43-53
- [19] Dansinger, M.L., Tatsioni, A., Wong, J.B., Chung, M., Balk, E.M. Meta-Analysis: the effect of dietary counseling for weight loss. *Ann. Inter. Med.* 147 (2007) 41-50
- [20] De Castro, J.M. Dietary energy is associated with increased intake in free-living humans. *J. Nutr.* 134 (2004) 335-341
- [21] De Castro, J.M. Eating behavior: lessons from the real world of humans. *Nutrition.* 16 (2000) 800-813

- [22] De Castro, J.M. Methodology, correlational analysis, and interpretation of diet diary records of the food and fluid intake of free-living humans. *Appetite*. 23 (1994) 179-192
- [23] De Castro, J.M. The time of day and the proportions of macronutrient eaten are related to total daily food intake. *Br. J. Nutr.* 98 (2007) 1077-1083
- [24] De Castro, J.M. The time of day of food intake influences overall intake in humans. *J. Nutr.* 134 (2004) 104-111
- [25] Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2001) Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (<http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=300>) Stand: 28.04.2010
- [26] Douketis, J.D., Macie, C., Thabane, L., Williamson, D.F. Systematic review of long-term weight loss studies in obese adults: clinical significance and applicability to clinical practice. *Int. J. Obes.* 29 (2005) 1153-67.
- [27] Drewnowski, A. Taste preferences and food intake. *Annu. Rev. Nutr.* 17 (1997) 237-253
- [28] Due, A., Toubro, S., Skov, A.R., Astrup, A. Effect of normal-fat diets, either medium or high in protein, on body weight in overweight subjects: a randomised 1-year trial. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 28 (2004) 1283-90
- [29] EASO. Quick facts (http://www.easo.org/facts_and_figures/quick_facts.htm) Stand: 28.04.2010
- [30] Ello-Martin, J.A., Roe, L.S., Ledikwe, J.H., Beach, A.M., Rolls, B.J. Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight-loss diets. *Am. J. Clin. Nutr.* 85 (2007) 1465-77
- [31] Erdmann, J., Hebeisen, Y., Lippl, F., Wagenpfeil, S., Schusdziarra, V. Food intake and plasma ghrelin response during potato-, rice-, and pasta-rich test meals. *Eur. J. Nutr.* 46 (2007) 196-203
- [32] Erdmann, J., Leibl, M., Wagenpfeil, S., Lippl, F., Schusdziarra, V. Ghrelin response to protein and carbohydrate meals in relation to food intake and glycerol levels in obese subjects. *Reg. Pep.* 135 (2006) 23-29
- [33] Erdmann, J., Töpisch, R., Lippl, F., Gussmann, P., Schusdziarra, V. Postprandial response of plasma ghrelin levels to various test meals in relation to food intake, plasma insulin and glucose. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 89 (2004) 3048-3054

- [34] Gardner, C.D., Kiazand, A., Alhassan, S., Kim, S., Stafford, R.S., Balise, R.R., Kraemer, H.C., King, A.C. Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and LEARN diets for change in weight and related risk factors among overweight premenopausal women: the A TO Z Weight Loss Study: a randomized trial. *JAMA*. 297 (2007) 969-977
- [35] Geliebter, A. Gastric distention and gastric capacity in relation to food intake in humans. *Physiol. Behav.* 44 (1988) 665-668
- [36] Harrington, K.E., McGowan, M.J., Kiely, M., Robson, P.J., Livingstone, M.B., Morrissey, P.A., Gibney, M.J. Macronutrient intakes and food sources in Irish adults: findings of the North/South Ireland Food Consumption Survey. *Public. Health. Nutr.* 4 (2001) 1051-1060
- [37] Hauner, H. Komorbiditäten und Komplikationen der Adipositas. In: „Adipositas - moderne Konzepte für ein Langzeitproblem“, Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2003, 2.Auflage, 30-36
- [38] Hauner, H. Stamm-Adipositas im Mittelpunkt von metabolischem Syndrom und Typ-II-Diabetes. In: „Herz, Gefäße und Diabetes“, Mehnert, H. (Hrsg.), Medikon Verlag, München, 1997, 31-39
- [39] Hauner, H., Buchholz, G., Hamann, A., Husemann, B., Koletzko, B., Liebermeister, H., Wabitsch, M., Westenhöfer, J., Wirth, A., Wolfram, G. Evidenzbasierte Leitlinie: Prävention und Therapie der Adipositas; Version 2007. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (Hrsg.), 2007, 1-29 (http://dgem.de/material/pdfs/Adipositas_LL_DGEM.pdf) Stand: 28.04.2010
- [40] Hausmann, M., Erdmann, J., Schusdziarra, V. Richtig essen-aber wie? In: „Adipositas - moderne Konzepte für ein Langzeitproblem“, Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2003, 2.Auflage, 60-79
- [41] Hausmann, M., Heister, J., Erdmann, J., Schusdziarra, V. Stellenwert des 24-h-Recalls im Vergleich zum Ernährungsprotokoll in der Adipositasambulanz. *Aktuel. Ernährungsmed.* 32 (2007) 185-190
- [42] Herold, G. Adipositas. In: „Innere Medizin 2008“, Herold, G. (Hrsg.), Köln 2008, 653-657
- [43] Hesecker, H. Was kostet die Adipositas in Deutschland? In: „Adipositas - moderne Konzepte für ein Langzeitproblem“ Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2003, 2. Auflage, 40-46

- [44] Himmerich, S., Gedrich, K., Karg, G. Bayerische Verzehrstudie BVS (II)- Abschlussbericht. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München, 2007
- [45] Hinnney, A., Rosenkranz, K., Neupert, T., Linden, A., Hebebrand, J. Gene-Praktische Relevanz bei der Adipositas. In: „Adipositas - moderne Konzepte für ein Langzeitproblem“, Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2003, 2.Auflage, 16-20
- [46] Hubert, H.B., Feinleib, M., McNamara, P.M., Castelli, W.P. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 67 (1983) 968-977
- [47] International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome
(http://www.idf.org/webdata/docs/MetSyndrome_FINAL.pdf) Stand: 28.04.2010
- [48] IOTF (2002) The developing world`s new burden: obesity
(<http://www.who.int/popout.asp?linkto=http://www.fao.org/FOCUS/E/obesity/obes1.htm>) Stand: 28.04.2010
- [49] Jousilahti, P., Tuomilehto, J., Vartiainen, E., Pekkanen, J., Puska, P. Body weight, cardiovascular risk factors and coronary mortality. 15-year follow-up of middle-aged men and women in eastern Finland. *Circulation*. 93 (1996) 1372-1379
- [50] Kant, A.K., Graubard, B.I. Energy density of diets reported by American adults: association with food group intake, nutrient intake, and body weight. *Int. J. Obes.* 29 (2005) 950-956
- [51] Kral, T.V., Roe, L.S., Rolls, B.J. Combined effects of energy density and portion size on energy intake in women. *Am. J. Clin. Nutr.* 79 (2004) 962-968
- [52] Kral, T.V., Rolls, B.J. Energy density and portion size: their independent and combined effects on energy intake. *Physiol. Behav.* 82 (2004) 131-138
- [53] Ledwike, J.H., Blanck, H.M., Kettel, K.L., Serdula, M.K., Seymour, J.D., Tohill, B.C., Rolls, B.J. Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 83 (2006) 1362-1368
- [54] Ledwike, J.H., Rolls, B.J., Smiciklas-Wright, H., Mitchell, D.C., Ard, J.D., Champagne, C., Karanja, N., Lin, P.H., Stevens, V.J., Appel, L.J. Reductions in dietary energy density are associated with weight loss in overweight and obese participants in the PREMIER trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 85 (2007) 1212-1221

- [55] Marr, J.W. Individual dietary surveys: Purposes and methods. *World. Rev. Nutr. Diet.* 13 (1971) 105-164
- [56] Morgan, K.J., Johnson, S.R., Goungetas, B. Variability of food intakes. An analysis of a 12-day data series using persistence measures. *Am. J. Epidemiol.* 126 (1987) 326-335
- [57] Newby, P.K., Muller, D., Hallfrisch, J., Qiao, N., Andres, R., Tucker, K.L. Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 77 (2003) 1417-1425
- [58] Nicklas, T.A., Myers, L., Reger, C., Beech, B., Berenson, G.S. Impact of breakfast consumption on nutritional adequacy of the diets of young adults in Bogalusa, Louisiana: ethnic and gender contrasts. *J. Am. Diet. Assoc.* 98 (1998) 1432-1438
- [59] Nordmann, A.J., Nordmann, A., Briel, M., Keller, U., Yancy, W.S. Jr, Brehm, B.J., Bucher, H.C. Effects of low-carbohydrate versus low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch. Intern. Med.* 166 (2006) 285-93
- [60] Poppitt, S.D., Prentice, A.M. Energy density and its role in the control of food intake: evidence from metabolic and community studies. *Appetite.* 26 (1996) 153-174
- [61] Purslow, L.R., Sandhu, M.S., Forouhi, N., Young, E.H., Luben, R.N., Welch, A.A., Khaw, K.T., Bingham, S.A., Wareham, N.J. Energy intake at breakfast and weight change: prospective study of 6764 middle-aged men and women. *Am. J. Epidemiol.* 167 (2008) 188-192
- [62] Rolls, B.J. The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol. Behav.* 97 (2009) 609-15
- [63] Rolls, B.J., Bell, E.A., Thorwart, M.L. Water incorporated into a food but not served with a food decreases energy intake in lean women. *Am. J. Clin. Nutr.* 70 (1999) 448-455
- [64] Rolls, B.J., Castellanos, V.H., Halford, J.C.G., Kilara, A., Panyam, D., Pelkman, C.L., Smith, G.P., Thorwart, M. Volume of food consumed affects satiety in men. *Am. J. Clin. Nutr.* 67 (1998) 1170-1177
- [65] Rolls, B.J., Drewnowski, A., Ledwike, J.H. Changing the energy density of the diet as a strategy for weight management. *J. Am. Diet. Assoc.* 105 (2005) 98-103

- [66] Rolls, B.J., Kim, S., Mc Nelis, A.L., Fischman, M.W., Foltin, R.W., Moran, T.H. Time course of effects of preloads high in fat or carbohydrate on food intake and hunger ratings in humans. *Am. J. Physiol.* 260 (1991) 756-763
- [67] Rolls, B.J., Morris, E.L., Roe, L.S. Portion size of food affects energy intake in normal-weight and overweight men and women. *Am. J. Clin. Nutr.* 76 (2002) 1207-1213
- [68] Rolls, B.J., Roe, L.S., Beach, A.M., Kris-Etherton, P.M. Provision of foods differing in energy density affects long-term weight loss. *Obes. Res.* 13 (2005) 1052-1060
- [69] Rolls, B.J., Roe, L.S., Meengs, J.S. Reductions in portion size and energy density of foods are additive and lead to sustained decreases in energy intake. *Am. J. Clin. Nutr.* 83 (2006) 11-17
- [70] Schick, R.R., Schusdziarra, V. Regulation of food intake. In: „Obesity in Europe“, Ditschuneit, H., Gries, F.A., Hauner, H., Schusdziarra, V., Wechsler, J.G. (Hrsg.), John Libbey, London, 1993, 335-348
- [71] Schick, R.R., Schusdziarra, V., Schröder, B., Classen, M. Effect of intraduodenal or intragastric nutrient infusion on food intake in man. *Z. Gastroenterol.* 70 (1991) 448-455
- [72] Schlundt, D.G., Hill, J.O., Sbrocco, T., Pope-Cordle, J., Sharp, T. The role of breakfast in the treatment of obesity: a randomized clinical trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 55 (1992) 645-651
- [73] Schusdziarra, V., Erdmann, J. Ist Adipositas die Folge einer fehlerhaften Regulation der Nahrungsaufnahme? In: „Adipositas- Moderne Konzepte für ein Langzeitproblem“, Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2003, 2.Auflage, 24-28
- [74] Schusdziarra, V., Erdmann, J. Regulation der Nahrungsaufnahme. In: „Ernährungsmedizin“, Biesalski, K., Bischof, S.C., Puchstein, C. (Hrsg.), Thieme, 2010, 4.Auflage, 47-60
- [75] Schusdziarra, V., Erdmann, J., Schick, R.R. Die Rolle des Endocannabinoid-Systems bei der Regulation der Nahrungsaufnahme. In: „Das Endocannabinoidsystem - Physiologie und klinische Bedeutung“, Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2006, 46-62
- [76] Schusdziarra, V., Erdmann, J., Schick, R.R. Neuroendocrine feeding regulation in the perspective of modern food supply-lessons for obesity treatment. In: “New Research on Morbid Obesity”, Parsons, W.V., Tayler, C.M. (Hrsg.), Nova Science Publishers, New York, 2008, 45-89

- [77] Schusdziarra, V., Hausmann, M. Satt essen und abnehmen. MMI Verlag, Neu-Isenburg, 2009, 2. Auflage
- [78] Schusdziarra, V., Sassen, M., Hausmann, M., Barth, C., Erdmann, J. Lebensmittelverzehr Übergewichtiger und Adipöser. *Aktuel. Ernährungsmed.* 34 (2009) 19-32
- [79] Schusdziarra, V., Sassen, M., Hausmann, M., Erdmann, J. Inverse Beziehung zwischen Essensmenge und Energiedichte bei Adipösen. *Aktuel. Ernährungsmed.* 35 (2010) 189-199
- [80] Schusdziarra, V., Sassen, M., Hausmann, M., Erdmann, J. Veränderungen des Lebensmittelverzehrs während der Tag-zu-Tag-Schwankungen der Energieaufnahme bei Adipösen. *Aktuel. Ernährungsmed.* 34 (2009) 278-286
- [81] Schusdziarra, V., Sassen, M., Hausmann, M., Wittke, C., Erdmann, J. Lebensmittelverzehr sowie Energieaufnahme, Essensmenge und Energiedichte bei Haupt- und Zwischenmahlzeiten Übergewichtiger und Adipöser. *Aktuel. Ernährungsmed.* 34 (2009) 186-194
- [82] Sempos, C.T., Johnson, N.E., Smith, E.L., Gilligan, C. A two year dietary survey of middle-aged women: repeated dietary records as a measure of usual intake. *J. Am. Diet. Assoc.* 84 (1984) 1008-1013
- [83] Sempos, C.T., Johnson, N.E., Smith, E.L., Gilligan, C. Effects of intraindividual and interindividual variation in repeated dietary records. *Am. J. Epidemiol.* 121 (1985) 120-130
- [84] Shai, I., Schwarzfuchs, D., Henkin, Y., Shahar, D.R., Witkow, S., Greenberg, I., Golan, R., Fraser, D., Bolotin, A., Vardi, H., Tangi-Rozental, O., Zuk-Ramot, R., Sarusi, B., Brickner, D., Schwartz, Z., Sheiner, E., Marko, R., Katorza, E., Thiery, J., Fiedler, G.M., Bluher, M., Stumvoll, M., Stampfer, M.J. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N. Engl. J. Med.* 359 (2008) 229-241
- [85] Skov, A.R., Toubro, S., Rønn, B., Holm, L., Astrup, A. Randomized trial on protein versus carbohydrate in ad libitum fat reduced diet for the treatment of obesity. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 23 (1999) 528-536
- [86] Statistisches Bundesamt „Mikrozensus - Fragen zur Gesundheit - Körpermaße der Bevölkerung 2009“ Wiesbaden, erschienen 2010, korrigiert 2011
- [87] Stubbs, R.J., Harbron, C.G., Murgatroyd, P.R., Prentice, A.M. Covert manipulation of dietary fat and energy density: effect on substrate flux and food intake in men eating ad libitum. *Am. J. Clin. Nutr.* 62 (1995) 316-329

- [88] Stubbs, R.J., Johnstone, A.M., Harbron, C.G., Reid, C. Covert manipulation of energy density of high carbohydrate diets in `pseudo free-living` humans. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 22 (1998) 885-892
- [89] Stubbs, R.J., Johnstone, A.M., O'Reilly, L.M., Barton, K., Reid, C. The effect of covertly manipulating the energy density of mixed diets on ad libitum food intake in `pseudo free-living` humans. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 22 (1998) 980-987
- [90] Stubbs, R.J., Ritz, P., Coward, W.A., Prentice, A.M. Covert manipulation of the ratio of dietary fat to carbohydrate and energy density: effect on food intake and energy balance in free-living men eating ad libitum. *Am. J. Nutr.* 62 (1995) 330-337
- [91] Summerbell, C.D., Moody, R.C., Shanks, J., Stock, M.J., Geissler, C. Relationship between feeding pattern and body mass index in 220 free-living people in four age groups. *Eur. J. Nutr.* 50 (1996) 513-519
- [92] Tarasuk, V., Beaton, G.H. The nature and individuality of within-subject variation in energy intake. *Am. J. Clin. Nutr.* 54 (1991) 464-470
- [93] Vögele, C. Körperliche Aktivität in der Adipositas therapie. In: „Adipositas - moderne Konzepte für ein Langzeitproblem“, Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2003, 2.Auflage, 88-98
- [94] Wechsler, J.G. Welche Diagnostik ist beim adipösen Patienten erforderlich? In: „Adipositas - moderne Konzepte für ein Langzeitproblem“, Schusdziarra, V. (Hrsg.), UNI-MED-Verlag AG, Bremen, 2003, 2.Auflage, 48-51
- [95] Westerterp-Platenga, M.S. Analysis of energy density of food in relation to energy intake regulation in human subjects. *Br. J. Nutr.* 85 (2001) 351-361
- [96] WHO (2006) Fact sheet Number 311: Obesity and Overweight (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>) Stand: 28.04.2010
- [97] WHO Europa (2006) 10x Wissenswertes über Adipositas (http://www.euro.who.int/Document/NUT/ObesityConf_10things_Ger.pdf) Stand: 28.04.2010
- [98] WHO Europa (2006) Adipositas in der Europäischen Region (http://www.euro.who.int/obesity/import/20060220_1?language=German) Stand: 28.04.2010
- [99] WHO Europa (2007) Die Herausforderung Adipositas und Strategien zu ihrer Bekämpfung in der Europäischen Region der WHO, Zusammenfassung (<http://www.euro.who.int/document/E89858G.pdf>) Stand: 28.04.2010

- [100] WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. In: "WHO Technical Report Series No 916", Genf, 2003
- [101] Wyatt, H.R., Grunwald, G.K., Mosca, C.L., Klem, M.L., Wing, R.R., Hill, J.O. Long-term weight loss and breakfast in subjects in the National Weight Control Registry. *Obes. Res.* 10 (2002) 78-82
- [102] Zhou, B.F., Stamler, J., Dennis, B., Moag-Stahlberg, A., Okuda, N., Robertson, C., Zhao, L., Chan, Q., Elliott, P. Nutrient intakes of middle-aged men and women in China, Japan, United Kingdom, and United States in the late 1990s: the INTERMAP study. *J. Hum. Hypertens.* 17 (2003) 623-630

Danksagung

Ein herzliches Dankeschön ergeht an meinen Doktorvater Herrn Prof. Dr. Volker Schusdziarra, der mir in allen Phasen der Entstehung dieser Arbeit seine klaren und stets durchdachten Vorstellungen vermittelte. Für Besprechungen fanden sich immer zeitnahe Termine, bei denen er sich viel Zeit für Erläuterungen und Diskussionen nahm, der Humor jedoch nie zu kurz kam, was in manch komplexen Phasen der Arbeit zur Aufmunterung beitrug. Er hatte jederzeit und bei allen Anliegen ein offenes Ohr sowie wertvolle Tipps parat.

Mein Dank geht auch an das Team der Ernährungsmedizin, ganz besonders an Frau Margit Hausmann. Sie stand mir von Anfang an mit ihrem fachkundigen Wissen, was sowohl die verwendeten Computerprogramme als auch ihre Tätigkeit als Diätberaterin und nicht zuletzt ihre organisatorischen Fähigkeiten anbelangt, mit großem Engagement und liebevoller Unterstützung zur Seite. Dabei war die Zusammenarbeit durch ihre immer freundliche und hilfsbereite Art sehr angenehm.

Nicht vergessen möchte ich alle, die in mühevoller, oft umständlicher und den Alltag beeinträchtigender Weise 14 Tage lang ihre Ernährungsgewohnheiten genau dokumentiert haben. Mir ist bewusst, dass man dadurch viele persönliche Eigenheiten preisgibt, was ich sehr zu schätzen weiß. Ohne diese Tätigkeit hätte diese Arbeit nicht zu Stande kommen können, weshalb ich mich dafür sehr herzlich bedanken möchte.

Nicht zuletzt möchte ich meinen Eltern danken, die mich im Laufe meines Studiums in jeglicher Hinsicht uneingeschränkt unterstützt haben. Vielen Dank an sie und an meine Schwester für das geduldige Korrekturlesen der Rohfassung dieser Arbeit und für sämtliche hilfreichen Ratschläge.