

Institut für Ernährungswissenschaft

Justus-Liebig-Universität Gießen

**Evaluierung und Weiterentwicklung der  
computergestützten Verzehrerhebungsmethode  
MediTouch**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades  
im Fachbereich Agrarwissenschaft, Oecotrophologie und Umweltmanagement  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Vivien Faustin

Gießen 2004

# Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Tabellen .....	VII
Verzeichnis der Abbildungen.....	XI
Verzeichnis der Abkürzungen.....	XIII

<b>Kapitel</b>		<b>Seite</b>
<b>I</b>	<b>Theoretische Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Essverhalten und seine Erhebungsmethode .....</b>	<b>2</b>
2.1	Essverhalten .....	2
2.1.1	Definition.....	2
2.1.2	Einflussfaktoren auf das Essverhalten.....	2
2.2	Erhebung des Essverhaltens.....	3
2.2.1	Historischer Überblick .....	4
2.2.2	Indirekte Methoden .....	5
2.2.3	Direkte Methoden.....	6
2.2.3.1	Ernährungsgeschichte .....	7
2.2.3.2	24-Stunden Recall .....	10
2.2.3.3	Food-Frequency Fragebogen .....	12
2.2.3.4	Wiegeprotokolle .....	15
2.2.3.5	Freie Ernährungsprotokolle.....	16
2.2.3.6	Standardisierte Ernährungsprotokolle .....	19
2.2.3.7	Computergestützte Verzehrerhebungsmethoden.....	20
<b>II</b>	<b>Empirische Untersuchung .....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>Teilnehmer und Methoden .....</b>	<b>23</b>
3.1	Übersicht der Zielsetzungen und Testphasen .....	23
3.2	Erhebungsmethoden zur Ermittlung des Speisen- und Getränkeverzehrs .....	25
3.2.1	MediTouch.....	25
3.2.2	Freies 7-Tage Ernährungsprotokoll.....	28
3.2.3	Standardisiertes Ess- und Trinkprotokoll .....	28

3.2.4	Food-Frequency Fragebogen für den Speisen- und Getränkeverzehr zum Frühstück und Abendessen.....	29
3.2.5	24-Stunden Recall .....	31
3.2.6	Trinkprotokoll.....	31
3.3	Validierung des freien 7-Tage Ernährungsprotokolls .....	33
3.4	Fragebögen zum Ess- und Trinkverhalten .....	34
3.4.1	Fragebogen zum Essverhalten (FEV) .....	34
3.4.2	Fragebogen zu den Verzehrsgewohnheiten .....	36
3.5	Ermittlung des Grundumsatzes .....	36
3.6	Erhebungsmethoden für das Bewegungsverhalten.....	38
3.6.1	Aktivitätsprotokoll I.....	38
3.6.2	Aktivitätsprotokoll II .....	40
3.6.3	Schrittzähler.....	41
3.6.4	Fragebogen zum Bewegungsverhalten .....	42
3.7	Fragebogen zum Alltagsverhalten .....	43
3.8	Bewertungs- und Akzeptanzfragebögen.....	44
3.8.1	Fragebogen zum MediTouch I .....	45
3.8.2	Fragebogen zum MediTouch II .....	45
3.8.3	Akzeptanzfragebogen .....	46
3.9	Fragestellungen, Studienteilnehmer und Studiendesign .....	47
3.9.1	Erste Testphase .....	47
3.9.2	Zweite Testphase .....	48
3.9.3	Dritte Testphase .....	49
3.9.4	Vierte Testphase .....	49
3.9.5	Fünfte Testphase .....	51
3.9.6	Sechste Testphase.....	52
3.10	Statistik .....	53
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>55</b>
4.1	Testphase 1 (MediTouch Version 1) .....	55
4.1.1	Studienteilnehmer .....	55
4.1.2	Statistische Auswertung .....	56
4.1.2.1	Vergleich der MediTouch Durchgänge 1 und 2 .....	56
4.1.2.2	Zusammenhang zwischen MediTouch und den anderen Ernährungserhebungsmethoden .....	57

4.1.2.3	Vergleich der erhobenen Gesamtenergiezufuhr mit dem Gesamtenergieverbrauch .....	58
4.1.2.4	Ehrlichkeit der Studienteilnehmer .....	59
4.1.2.5	Einflussfaktoren auf die Genauigkeit der Verzehrangaben .....	60
4.1.3	Akzeptanzanalyse zum MediTouch .....	61
4.1.3.1	Zeitaufwand .....	62
4.1.3.2	Akzeptanz der computergestützten Befragung .....	62
4.1.3.3	Akzeptanz des Befragungsumfangs .....	62
4.1.3.4	Akzeptanz des Befragungsablaufs .....	63
4.1.3.5	Verständlichkeit der Fragestellung .....	64
4.1.3.6	Bedienbarkeit des MediTouch .....	64
4.1.3.7	Nutzen der bildlichen Darstellung .....	65
4.1.3.8	Darstellbarkeit tatsächlicher Verzehrsgewohnheiten .....	65
4.1.3.9	Bedeutung dieser Art der Diagnostik für die Zukunft .....	66
4.1.3.10	Nutzen für die Ernährungsberatung .....	66
4.2	Testphase 2 (MediTouch Version 1) .....	66
4.2.1	Gruppeneinteilung und Studienteilnehmer .....	66
4.2.2	Statistische Auswertung der Gruppe 1 .....	67
4.2.3	Einfluss der Verzehrsgewohnheiten auf MediTouch .....	70
4.2.4	Statistische Auswertung der Gruppe 2 .....	72
4.2.5	Bewertung des MediTouch von Gruppe 1 und 2 .....	74
4.3	Testphase 3 (MediTouch Version 1) .....	76
4.4	Testphase 4 (MediTouch Version 2) .....	77
4.4.1	Studienteilnehmer .....	77
4.4.2	Statistische Auswertung .....	79
4.4.2.1	Explorative Datenanalyse und Betrachtung der MediTouch Durchgänge 1 und 2 .....	79
4.4.2.2	Reliabilität einzelner Speisen- und Getränke beim MediTouch .....	83
4.4.2.3	Einfluss der Abfragehäufigkeit von Lebensmittelvarianten auf die Genauigkeit des MediTouch .....	84
4.4.2.4	Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich der Gesamtkalorienzufuhr .....	85
4.4.2.5	Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Fettverzehrs .....	86
4.4.2.6	Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Kohlenhydratverzehrs .....	87

4.4.2.7	Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Eiweißverzehr	87
4.4.2.8	Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich der Gesamtwasseraufnahme	88
4.4.2.9	Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Alkoholkonsums	89
4.4.2.10	Validierung des MediTouch mittels freiem Ernährungsprotokoll	89
4.4.2.11	Vergleich aller Erhebungsmethoden mit dem Grund- bzw. Gesamtenergieumsatz	90
4.4.2.12	Validierung des freien Ernährungsprotokolls mittels Stickstoffbilanz	91
4.4.2.13	Underreporting	92
4.4.2.14	Unterscheidungsfähigkeit der Erhebungsmethoden bezüglich individueller Körperparameter	93
4.4.3	Einflussfaktoren auf das Essverhalten und die MediTouch Durchführung	96
4.4.3.1	Höhe des Eigenanteils an der Speisenzubereitung	97
4.4.3.2	Regelmäßigkeit des Mahlzeitenverzehr	99
4.4.3.3	Einheitliche Auswahl der Speisen und der Portionsgrößen	100
4.4.3.4	Gezielte Auswahl der Speisen- und Getränke	101
4.4.3.5	Essanfälle	102
4.4.3.6	Regulation des Essverhaltens	102
4.4.3.7	Ehrlichkeit der Studienteilnehmer	103
4.4.3.8	Durchführbarkeit des MediTouch	104
4.5	Testphase 5 (MediTouch Version 3)	106
4.5.1	Die Studienteilnehmer	106
4.5.2	Statistische Auswertung	109
4.5.2.1	Vergleich der Verzehrdaten mit MediTouch	109
4.5.2.2	Personenspezifische Einflüsse auf die MediTouch Angaben	116
4.5.2.3	Vergleich einzelner Lebensmittelangaben	118
4.5.3	Bewertung des MediTouch	120
4.6	Testphase 6 (MediTouch Version 3)	122
4.6.1	Studienteilnehmer	122
4.6.2	Statistische Auswertung	122
4.6.3	Bewertung des MediTouch	125
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>127</b>
5.1	Validität	127
5.1.1	Vergleich von Verzehrserhebungsmethoden bezüglich Gesamtenergiezufuhr und Makronährstoffen	127

5.1.2	Vergleich von Verzehrerhebungsmethoden bezüglich Speisen- und Getränkeverzehr .....	129
5.1.3	Validierung des freien Ernährungsprotokolls über Stickstoffbilanz .....	131
5.1.4	Underreporting .....	131
5.1.5	Vergleich Gesamtenergiezufuhr mit –verbrauch.....	132
5.2	Reliabilität.....	133
5.3	Zielgruppe .....	135
5.4	Akzeptanz und Durchführbarkeit des MediTouch .....	136
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtung .....</b>	<b>138</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung / Summary .....</b>	<b>140</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>144</b>
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>151</b>
<b>10</b>	<b>Danksagung .....</b>	<b>218</b>

# Tabellenverzeichnis

	<b>Seite</b>
Tab. 1: Interne und externe Faktoren, die das Essverhalten beeinflussen .....	3
Tab. 2: Vor- und Nachteile prospektiver und retrospektiver Erhebungsmethoden .....	7
Tab. 3: Vor- und Nachteile von Methoden zur Erfassung der Ernährungsgeschichte.....	8
Tab. 4: Vor- und Nachteile beim 24-Stunden Recall .....	11
Tab. 5: Vor- und Nachteile von Food-Frequency Fragebögen.....	13
Tab. 6: Vor- und Nachteile der Wiegemethoden, inklusive Doppelportionstechnik.....	15
Tab. 7: Vor- und Nachteil der Schätzprotokolle.....	17
Tab. 8: Vor- und Nachteile des standardisierten Ernährungsprotokolls.....	19
Tab. 9: Getränkeliste des Trinkprotokolls .....	32
Tab. 10: Gliederung des Fragebogens zum Essverhalten.....	35
Tab. 11: Gliederung des Fragebogens zu den Verzehrsgewohnheiten .....	36
Tab. 12: Kategorien der Leistungsniveaus des Aktivitätsprotokolls I.....	39
Tab. 13: Aktivitätsprotokoll II .....	40
Tab. 14: Gliederung des Fragebogens zum Bewegungsverhalten .....	42
Tab. 15: PAL-Werte bei unterschiedlichen Berufs- und Freizeitaktivitäten von Erwachsenen .....	43
Tab. 16: Gliederung des Akzeptanzfragebogens .....	46
Tab. 17: Studiendesign der ersten Testphase .....	47
Tab. 18: Studiendesign der vierten Testphase.....	50
Tab. 19: Alter und Body-Mass-Index der Studienteilnehmer der ersten Testphase.....	55
Tab. 20: Vergleich der Nährstoffdaten zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang der Oecotrophologie Studenten.....	57
Tab. 21: Korrelationen der Gesamtkalorienzufuhr der MediTouch Durchgänge im Vergleich zu den Erhebungsmethoden von Oecotrophologie Studenten.....	58
Tab. 22: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich der Kalorien-, Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißzufuhr .....	58
Tab. 23: Korrelationen der unterschiedlichen Erhebungen des Energieverbrauchs mit den erhobenen Gesamtenergiezufuhren der einzelnen Methoden.....	59
Tab. 24: Ergebnisse des Fragebogens zum Essverhalten.....	60
Tab. 25: Korrelationen der Skalen des Fragebogens zum Essverhalten.....	61
Tab. 26: Akzeptanz der computergestützten Befragung von Oecotrophologie Studenten .....	62

Tab. 27: Akzeptanz des Befragungsumfangs von Oecotrophologie Studenten .....	63
Tab. 28: Akzeptanz des Befragungsablaufs von Oecotrophologie Studenten .....	63
Tab. 29: Verständlichkeit der Fragestellung .....	64
Tab. 30: Bedienbarkeit des MediTouch.....	64
Tab. 31: Nutzen der bildlichen Darstellung .....	65
Tab. 32: Darstellbarkeit tatsächlicher Verzehrsgewohnheiten .....	66
Tab. 33: Alter und Body-Mass-Indices der zwei Testpersonengruppen .....	67
Tab. 34: Vergleich der Verzehrdaten zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang der Gruppe 1.....	68
Tab. 35: Reliabilität von MediTouch1 und MediTouch 2 der Gruppe 1 .....	68
Tab. 36: Gruppe 1: Zusammenhang von Gesamtenergiezufuhr und –verbrauch.....	69
Tab. 37: Verzehrsgewohnheiten der Gruppe 1 .....	70
Tab. 38: Reliabilität der Gesamtenergiezufuhr der einzelnen Esstypen jedes Items .....	71
Tab. 39: Vergleich der Verzehrdaten des MediTouch und dem freien Ernährungsprotokoll der Gruppe 2 .....	73
Tab. 40: Zusammenhang der Verzehrdaten des MediTouch (M1) und dem freien Ernährungsprotokoll (EP).....	73
Tab. 41: Gruppe 2: Zusammenhang von Gesamtenergiezufuhr und –verbrauch.....	74
Tab. 42: Alter und BMI der Studienteilnehmer der vierten Testphase.....	78
Tab. 43: Vergleich der Verzehrdaten zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang von Ernährungsfachkräften.....	81
Tab. 44: Differenzen bestimmter Speisen- und Getränke beider MediTouch Durchgänge und deren Reliabilität bei Ernährungsfachkräften .....	83
Tab. 45: Durchschnittlicher Gemüseverzehr von Ernährungsfachkräften erhoben durch verschiedene Methoden.....	84
Tab. 46: Durchschnittlicher Fleischverzehr von Ernährungsfachkräften erhoben durch verschiedene Methoden.....	85
Tab. 47: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich der Gesamtenergieaufnahme von Ernährungsfachkräften .....	86
Tab. 48: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Fettverzehrs von Ernährungsfachkräften .....	87
Tab. 49: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Kohlenhydratverzehrs von Ernährungsfachkräften .....	87
Tab. 50: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Eiweißverzehrs von Ernährungsfachkräften.....	88

Tab. 51: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Gesamtwasseraufnahme von Ernährungsfachkräften.....	89
Tab. 52: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Alkoholkonsums von Ernährungsfachkräften.....	89
Tab. 53: Mittelwertsvergleich zwischen MediTouch beim ersten Durchgang und dem freien Protokoll.....	90
Tab. 54: Zusammenhang zwischen der Gesamtenergiezufuhr aller Erhebungs- methoden und dem Grundumsatz bzw. dem Gesamtenergieverbrauch.....	91
Tab. 55: Gesamtenergieaufnahme der weiblichen und männlichen Testpersonen im Vergleich aller Erhebungsmethoden.....	93
Tab. 56: Gesamtenergieaufnahme in Abhängigkeit zu den Altersklassen .....	94
Tab. 57: Gesamtenergieaufnahme in Anhängigkeit der Gewichtsklassen .....	95
Tab. 58: Gesamtenergieaufnahme im Vergleich zu den Körpergrößenklassen .....	95
Tab. 59: Gesamtenergieaufnahme im Vergleich zu den BMI-Klassen.....	96
Tab. 60: Außer-Haus-Tätigkeiten durch Erwerbstätigkeit oder Ausbildung .....	97
Tab. 61: Dauer der beruflichen bzw. ausbildungsbedingten Außer-Haus- Tätigkeiten .....	98
Tab. 62: Häufigkeit des außer Haus Essens an einem Wochentag.....	98
Tab. 63: Häufigkeit des Verzehrs zu Hause an einem Wochentag .....	98
Tab. 64: Häufigkeit der selbstständigen Speisenzubereitung an einem Wochentag .....	98
Tab. 65: Regelmäßigkeit der Essenszeiten .....	99
Tab. 66: Regelmäßige Mahlzeiten .....	100
Tab. 67: Speisen- und Getränkewahl und Reliabilität der Esstypen beim MediTouch.....	100
Tab. 68: Wahl der Portionsgröße zu den Hauptmahlzeiten .....	100
Tab. 69: Bewusste Wahl der Speisen und Getränke.....	101
Tab. 70: Verzehrplanung und Reliabilität der Esstypen beim MediTouch .....	101
Tab. 71: Kognitive Kontrolle des Essverhaltens .....	102
Tab. 72: Regulierung des Essverhaltens durch erlebte Hungergefühle und die Störbarkeit .....	103
Tab. 73: Bewertung der Offenheit der Studienteilnehmer.....	104
Tab. 74: Alter und BMI der Studienteilnehmer der fünften Testphase .....	107
Tab. 75: Vergleich der Verzehrdaten mit den MediTouch Ergebnissen .....	111
Tab. 76: Vergleich der Verzehrdaten mit den MediTouch Ergebnissen der Personen mit Voll- und Reduktionskost .....	114

Tab. 77: Unterschiede der Gesamtenergie zwischen MediTouch und den Verzehrdaten in Abhängigkeit der Altersgruppe .....	117
Tab. 78: Alter als Einflussfaktor auf die Verzehrdaten .....	118
Tab. 79: Vergleich der verzehrten Speisen- und Getränke mit den MediTouch Angaben.....	119
Tab. 80: Alter und BMI der Studienteilnehmer der sechsten Testphase .....	122
Tab. 81: Getränkegruppen der Erhebungsmethoden .....	123
Tab. 82: Vergleich der Getränkeerhebungen im September 2003 und des Jahres.....	124
Tab. 83: Vergleich der Korrelation zwischen MediTouch und freiem Ernährungsprotokoll (T1, T2, T4) bzw. Verzehrserhebung (T5) .....	128
Tab. 84: Studienvergleich: Korrelationen zwischen Dietary-history (DH) und 7-Tage Ernährungsprotokoll (7-T-EP) sowie DISHES 98 und 3-Tage- Wiegeprotokoll (3-T- WP) bzw. 24-Stunden Recall (24-h-R).....	129
Tab. 85: Korrelationen ausgesuchter Lebensmittel im Studienvergleich .....	130
Tab. 86: Korrelationen ausgesuchter Getränke im Studienvergleich .....	131
Tab. 87: Reliabilitäten der Testphasen .....	134
Tab. 88: "Wie kamen Sie mit dem MediTouch zurecht?" .....	137
Tab. 89: Bitte schätzen Sie ab, wie gut Sie Ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten:.....	137
Tab. 90: Worin lagen Ihre Schwierigkeiten? .....	137
Tab. 91: Vor- und Nachteile des MediTouch.....	138

# Abbildungsverzeichnis

	<b>Seite</b>
Abb. 1: Interviewstruktur DISHES 98.....	22
Abb. 2: Verlauf der Evaluierung und Weiterentwicklung des MediTouch.....	24
Abb. 3: Abfrage der Verzehrshäufigkeit .....	25
Abb. 4: Abfrage der Verzehrsmenge.....	26
Abb. 5: Abfrage der Portionsgröße .....	26
Abb. 6: Abfrage der speziellen Lebensmittelvariante .....	27
Abb. 7: Beispielseiten des standardisierten Ess- und Trinkprotokolls.....	29
Abb. 8: Kalorimetermessung im Spontan-Modus mit Umgebungsluft .....	37
Abb. 9: Schrittzähler .....	42
Abb. 10: Gesamtenergiezufuhr M1 & M2 und Abb. 11: Fettzufuhr M1 & M2.....	56
Abb. 12: Kohlenhydratzufuhr M1 & M2 und Abb. 13: Eiweißzufuhr M1 & M2.....	56
Abb. 14: Bewertung der Handhabung des MediTouch von Gruppe 1 & 2.....	75
Abb. 15: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch von Gruppe 1 & 2.....	75
Abb. 16: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch von Gruppe 1 & 2 .....	76
Abb. 18: Verteilung der Body-Mass-Indices der Studienteilnehmer .....	79
Abb. 19: Gesamtenergiezufuhr und Abb. 20: Fettzufuhr.....	79
Abb. 21: Kohlenhydratzufuhr und Abb. 22: Eiweißzufuhr.....	80
Abb. 23: Gesamtwasserzufuhr und Abb. 24: Alkoholkonsum.....	80
Abb. 25: Differenzen der Gesamtenergiezufuhr beider MediTouch Durchgänge.....	82
Abb. 26: Stickstoffbilanz von Ernährungsfachkräften.....	92
Abb. 27: Bewertung der Handhabung des MediTouch von Ernährungsfachkräften.....	105
Abb. 28: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch von .....	105
Abb. 29: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch.....	106
Abb. 30: Altersverteilung der Studienteilnehmer .....	107
Abb. 31: Verteilung der Body-Mass-Indices.....	108
Abb. 32: Kostformen der Patienten (Mehrfachnennungen möglich) .....	108
Abb. 33: Gesamtenergiezufuhr im Vergleich und Abb. 34: Fettzufuhr im Vergleich .....	109
Abb. 35: Kohlenhydratzufuhr im Vergleich und Abb. 36: Eiweißzufuhr im Vergleich .....	110
Abb. 37: Wasserzufuhr im Vergleich.....	110
Abb. 38: Kartoffelverzehr der Studienteilnehmer der fünften Testphase .....	119

Abb. 39: Bewertung der Handhabung des MediTouch durch die Studienteilnehmer der fünften Testphase .....	120
Abb. 40: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch durch die Studienteilnehmer der fünften Testphase .....	121
Abb. 41: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch von Studienteilnehmern der fünften Testphase .....	121
Abb. 42: Bewertung der Handhabung des MediTouch.....	125
Abb. 43: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch .....	126
Abb. 44: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch.....	126

## Abkürzungsverzeichnis

3-T-WP	3 Tage Wiegeprotokoll
7-T-EP	7 Tage freies Ernährungsprotokoll
24-h-R	24-Stunden Recall
365-T-TP	365 Tage Trinkprotokoll
A	Lebensalter
BLS	Bundeslebensmittelschlüssel
BMR	basal metabolic rate (Grundumsatz)
BSA	body surface (Körperoberfläche)
CHK	Personen mit cholesterinarter Kostform
DH	dietary–history Methode
DISHES 98	Diet Interview Software for Health Examination Studies
DK	Personen mit Diabetiker Kost
DLW	Doubly labeled water (doppelt markiertes Wasser)
EI	Energy intake (Gesamtenergiezufuhr)
EP	freies Ernährungsprotokoll
EPIC	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
FEV	Fragebogen zum Essverhalten
FPI	Freiburger Persönlichkeitsinventar
GISELA	Giessener Senioren Langzeitstudie
GU	Grundumsatz
H	Körpergröße
LVK	Personen mit leichter Vollkost
M1	erster MediTouch Durchgang
M2	zweiter MediTouch Durchgang
MD	Mittelwert
n	Anzahl
N	Stickstoff
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
PABA	p-aminobenzoic acid
PAL	Physical activity level
PAR	Physical activity ratio
r	Korrelationskoeffizient
RK	Personen mit Reduktionskost

SD	Standardabweichung
T1-6	Testphase 1-6
VEGK	Personen mit vegetarischer Kostform
VK	Personen mit Vollkost
W	Körpergewicht

# 1 Einleitung

Anfang des letzten Jahrhunderts wurde der Zusammenhang von ernährungsabhängigen Erkrankungen und langfristiger Essweise immer deutlicher, so dass hieraus resultierend unterschiedlichste Methoden zur Erfassung des Verzehrs entwickelt wurden. Dennoch hat jede Methode Vor- und Nachteile und kommt der Realität eher bedingt nahe. Den Goldstandard gibt es nicht. Der Grund besteht u.a. darin, dass das Essverhalten durch unzählige Faktoren, wie z.B. durch die Selbstbeobachtung beim Protokollieren des Verzehrs, beeinflusst wird. Es ist bis jetzt noch keine Verzehrerhebungsmethode entwickelt worden, die den wirklichen Speisen- und Getränkekonsum erfassen kann. Je genauer beispielsweise ein Ernährungsprotokoll geführt werden soll, desto stärker weicht das Essverhalten von seiner Ursprünglichkeit ab. Deshalb ist es Aufgabe der Ernährungswissenschaft, ein Erhebungsinstrument zu konzipieren, das die Essweise realitätsgerecht ermittelt und somit eventuell sogar den Ernährungszustand der Menschen diagnostizieren kann.

Bei einer Validierungsstudie eines einfachen Fragebogens zur Erfassung des Ernährungsverhaltens (Heseker et al. 1987) im Vergleich zu biochemischen Daten wurde deutlich, dass die Verwendung eines einfach und schnell zu beantwortenden Fragebogens ausreichen kann, um eine grobe Einschätzung der Vitaminversorgung von Personen zu erhalten. So entstand die Idee, ein vergleichbares Erhebungsinstrument zu entwickeln, das die Vorteile dieser einfachen Verzehrserhebung mit den Vorzügen eines Computers kombiniert. Im Oktober 1998 war die erste Version der neuartigen, computergestützten Erhebungsmethode MediTouch einsatzbereit. Diese Methode beinhaltet Abfragetechniken sowohl der Ernährungsgeschichte als auch der Food-Frequency-Fragebögen unterstützt durch bildliche Darstellungen. MediTouch soll die langfristigen Verzehrsgewohnheiten erfassen und die Nährstoffzufuhr analysieren. Die bisher in epidemiologischen Studien eingesetzten computergestützten Erhebungsinstrumente werden in Interviewform durchgeführt und erfassen nur einen Tag bzw. einen Monat. MediTouch hingegen kann von Verbrauchern ohne PC-Kenntnisse selbstständig durchgeführt werden und bezieht sich auf den durchschnittlichen Verzehr eines Jahres. Inwiefern diese Methode die erwarteten realitätsnahen Ergebnisse liefert, wurde in den folgenden Jahren bis September 2003, in denen MediTouch sechs Testphasen durchlief, untersucht. Dabei sollten nicht nur Validitäten und Reliabilitäten bestimmt, sondern auch seine Handhabung und Verständlichkeit getestet werden. Zudem wurde MediTouch auf die Anwendbarkeit verschiedener Personengruppen überprüft und mit den gewonnenen Erkenntnissen bis zur aktuellen Version 3 weiterentwickelt.

## **2 Essverhalten und seine Erhebungsmethoden**

### **2.1 Essverhalten**

#### **2.1.1 Definition**

Das Essverhalten des Menschen wird vielfältig beschrieben. Grunert (1987) sieht die Ernährung des Einzelnen, einer Gruppe oder einer Gesellschaft als ein komplexes Gefüge an Ernährungsgewohnheiten an. Es wirken physiologische oder ökonomische Faktoren zusammen, so dass jedes Individuum ein für ihn typisches Verhaltensmuster der Ernährung entwickelt. Aus dem Grundbedürfnis nach Nahrung entsteht somit ein „soziales Totalphänomen“.

Bodenstedt (1979) macht deutlich, dass das Ernährungsverhalten durch die Akte der Nahrungswahl und der Nahrungsaufnahme bestimmt wird, die in regelkreisartigem Zusammenhang mit dem individuell- und umweltbedingten Nahrungsumsatz stehen.

Da das Essverhalten nicht einheitlich definiert wurde, einigten sich Wissenschaftler auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V. 1984 auf eine breit angelegte Definition: „Ernährungsverhalten ist die Gesamtheit geplanter, spontaner oder gewohnheitsmäßiger Handlungsvollzüge, mit denen Nahrung beschafft, zubereitet und verzehrt wird“ (Oltersdorf 1984).

#### **2.1.2 Einflussfaktoren auf das Essverhalten**

Es gibt viele Faktoren, die das Essverhalten bestimmen, wobei die individuelle Motivation letztendlich handlungsdeterminierend ist (Ketz und Baum 1986). Dabei beeinflussen interne bzw. externe Größen das Essverhalten in vielfältiger Weise (Paul, Pudel 1985), wie Tabelle 1 (S. 3) zeigt. Zu den internen Faktoren zählen alle diejenigen, die von der Person selbst geprägt werden. Dazu gehören beispielsweise körperliche Bedingungen, kognitive Merkmale aber auch Fähigkeiten der Person. Zu den externen Faktoren werden u.a. Lebensbedingungen, das persönliche Umfeld und die Mitmenschen gezählt. Zu beiden Kategorien gehören Faktoren, wie Erziehung, Schule, Kultur und Religion.

Des Weiteren spielen auch Verzehrsgewohnheiten eine außerordentliche Rolle. Verzehrsgewohnheiten sind ernährungsrelevante Handlungen, die immer oder periodisch wiederholt werden, so dass deren eigentlicher Sinn im Laufe vieler Jahre zunehmend weniger erinnert und vergegenwärtigt wird (Bodenstedt 1981). Besonders die

Ernährungsgewohnheiten der Familie manifestieren sich größtenteils in Einstellungen, die das Essverhalten langfristig bestimmen (Scharfschwert et al. 1987).

**Tab. 1: Interne und externe Faktoren, die das Essverhalten beeinflussen**

Interne Faktoren	Externe Faktoren	Interne / Externe Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologische Bedürfnisse nach Nahrungsaufnahme (Hunger und Durst)</li> <li>• weitere Zustände des Organismus: Müdigkeit, Nervosität</li> <li>• Einstellungen, Meinungen, Werte</li> <li>• Persönlichkeitsmerkmale</li> <li>• Selbstkonzept</li> <li>• Stimmungslage, Emotionen</li> <li>• Genetische Faktoren</li> <li>• Bedürfnisse, Motive</li> <li>• Effekte vorangegangener Erfahrungen</li> <li>• Intellektuelle Fähigkeiten</li> <li>• Körperbau, Alter</li> <li>• Gewohnheiten der Speisenzubereitung</li> <li>• Individuelle Speisenvorlieben und -aversionen</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahrungsmittel, Speisen</li> <li>• Personen: Fremde, Bekannte, Freunde (einzeln oder als Gruppe)</li> <li>• Familienmitglieder</li> <li>• Ort und vorhandene Zeit für die Nahrungsaufnahme</li> <li>• Anlass des Essens</li> <li>• Versorgungsgrundlage</li> <li>• Wirtschaftslage, Einkommen</li> <li>• Kantinenspeiseplan</li> <li>• Tischsitten</li> <li>• Ärztliche Diätvorschriften</li> <li>• Technologie</li> <li>• Umweltereignisse</li> <li>• Klima, Jahreszeit, geografische Lage</li> <li>• Fernsehprogramm, Werbung</li> <li>• Arbeitsplatz, Tätigkeit</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erziehung</li> <li>• Schule</li> <li>• Kultur</li> <li>• Religion</li> <li>• Status</li> <li>• Tradition</li> <li>• Schicht</li> <li>• Bezugsgruppen</li> <li>• ...</li> </ul>

(Hollen, Leitzmann 1989) (Diehl 1978)

## 2.2 Erhebung des Essverhaltens

Wie im vorherigen Kapitel 2.1 deutlich geworden ist, besitzt das Essverhalten des Menschen keine klare Struktur und ist stets Veränderungen unterlegen. Es gibt unzählige Faktoren, die den Speisen- und Getränkeverzehr beeinflussen, so dass die Analyse dieser Verhaltensweisen große Herausforderungen mit sich bringt. Für die Erhebung des Essverhaltens sind viele

unterschiedliche Methoden konzipiert und validiert worden. Sie alle haben Vor- und Nachteile und erfassen eher ansatzweise die tatsächlichen Verzehrsgewohnheiten, denn die Wahrheit bleibt unbekannt (Jain et al. 1980). Die Wahl der Erhebungsmethode hängt von unterschiedlichen Kriterien ab (Schneider 1997; Schneider, Hesecker 2003):

- Fragestellung und Zielsetzung
- Zielgruppe: Individuum, Haushalt, Bevölkerungsgruppe, Nation
- Erforderliche Messgenauigkeit
- Kosten und andere Ressourcen
- Zeitraum, für den Ernährungsinformationen ermittelt werden sollen

Für die Wahl des geeigneten Erhebungsinstrumentes ist es wichtig, die Eigenschaften jeder Methode genau zu kennen. Nach einem kurzen historischen Überblick werden im Folgenden die gebräuchlichsten Ernährungserhebungsmethoden erläutert.

### **2.2.1 Historischer Überblick**

Speisen und Getränke zu sich zu nehmen, ist so selbstverständlich und lebensnotwendig, dass es in den Überlieferungen vor dem 18. Jahrhundert kaum Beachtung fand. Es wurden eher die Ausnahmen dargestellt, wie das Speisen am Hofe der Herrscher oder der Wohlhabenden (Sichert et al. 1984). Heutige Archäologen führen eher indirekt Rückschlüsse auf das Essverhalten beispielsweise durch Amphoren-Funde oder Untersuchungen der Gebisse gefundener Skelette.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde erstmals versucht, den Nahrungsmittelverzehr der Bevölkerung zu erfassen. In diesen Anfängen wurden die Bevölkerungszahlen ermittelt und mit den Nahrungsmittelproduktionen verglichen, um den Pro-Kopf-Verbrauch zu schätzen. Mit fortschreitender Industrialisierung wurden vermehrt Haushaltsrechnungen durchgeführt und Verbrauchsdaten gesammelt, um herauszubekommen, was produziert werden müsste.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts begannen die ersten Ernährungsphysiologen das Essverhalten und gleichzeitig den Gesundheitszustand der Menschen zu beobachten. Mittels der gewonnenen Erkenntnisse wurden die ersten Nährstoffbedarfswerte abgeleitet (Sichert et al. 1984).

In der Mitte des 20. Jahrhunderts wurden die ersten Verzehrsstudien in den USA durchgeführt. Als erste Untersuchungsmethode wurde die „dietary-history“ von Burke und Stuart (Burke, Stuart 1938) (Burke 1947) entwickelt. Darauf hin folgten viele Studien, in denen diese Methode ausprobiert und modifiziert wurde. Der 24-Stunden Recall ist dabei als eine Methode entstanden, die nur wenig Zeit für die Befragung benötigt. Um eine stärkere

Repräsentativität zu bekommen, wurde die Verzehrerhebung auf 7 Tage erweitert. Des Weiteren wurden die Testpersonen selber immer mehr in die Erhebung aktiv eingebunden. Bei diesen Methoden, wie z.B. das 3- und 7-Tage Ernährungsprotokoll, wurde der aktuelle Verzehr von den Studienteilnehmern selber schriftlich festgehalten, wobei die Portionsgrößen entweder gemessen, gewogen oder geschätzt wurden. Als weitere Ernährungserhebungsmethoden kamen Fragebögen auf, die zeitsparender den Verzehr erfassen und repräsentativer als der 24-Stunden Recall sind. Ein Beispiel dafür wäre der Food-Frequency Fragebogen (Block 1982).

Im Laufe der Jahre sind vermehrt Studien über den Ernährungszustand und das Essverhalten von Bevölkerungs- und Risikogruppen durchgeführt worden. Weltweit befinden sich bis heute Unter-, Fehl- und Überernährung und die daraus resultierenden Gesundheitsstörungen nicht nur im Blickfeld der Wissenschaft. Eine Beseitigung dieser ernährungsmedizinischen Problemfelder geht mit der Erhebung des Essverhaltens einher (Sichert et al. 1984). Dennoch ist es noch nicht gelungen, eine zufrieden stellende Methode zu finden, die das Essverhalten repräsentativ abbildet. Der „Wahrheit“ kann sich nur schrittweise angenähert werden (Block 1982).

### **2.2.2 Indirekte Methoden**

Um das Ernährungsverhalten großer Menschengruppen aufzuzeigen, wird der Pro-Kopf-Verbrauch ermittelt. Dazu werden Produktionszahlen von Nahrungsmitteln, die durch Verrechnung von Handelszahlen, durch Angaben über Lagerhaltung, durch Verluste und Verarbeitung bereinigt werden, mit den Bevölkerungszahlen ins Verhältnis gesetzt. Durch diese Nahrungsbilanzen (food balances) kann allerdings die individuelle Variationsbreite des Essverhaltens nicht erfasst werden. Mit Hilfe weiterer Daten, wie z.B. der Einkommensverteilung, können dennoch weitere Hinweise darüber erhalten werden. (Oltersdorf 1981) Der Pro-Kopf-Verbrauch wird stets für bestimmte Zeiträume bzw. für bestimmte Warengruppen ermittelt (Cameron, Staveren 1988).

Diese Methode der Nahrungsbilanzen hilft vor allem bei der Planung internationaler Nahrungspolitik im Sinne einer Nahrungsverteilung, zeigt Trends auf und lässt internationale Vergleiche zu. Dennoch sind die regionalen Nahrungsverteilungen, der tatsächliche Verzehr und somit der Ernährungszustand der Menschen nicht erfasst, was sich stets vor Augen gehalten werden muss. Denn beispielsweise ist die Proteinunterversorgung der Kinder in Entwicklungsländern nicht aus den Nahrungsbilanzen ersichtlich (Sichert et al. 1984).

Über das Ernährungsverhalten von Angehörigen von Großhaushalten, wie z.B. von Kinderheimen, Altenheimen und Gefängnissen, kann durch die Inventur-Methode ein Überblick verschafft werden. Alle Nahrungsmiteleinkäufe und deren Zubereitung in der Großküche werden registriert. Diese buchhalterische Methode wird mindestens eine Woche durchgeführt, wenn sie nicht aufgrund der notwendigen finanziellen Kontrolle heraus sogar fortlaufend getätigt wird (Oltersdorf 1981; Cameron, Staveren 1988).

Für den Kleinhaushalt gibt es die vergleichbare Methode. Die Haushaltsrechnungen bzw. Haushaltsbuchführungsmethoden betrachten insbesondere die Einkäufe, die allerdings über den tatsächlichen Verzehr oder die Zubereitungsverluste keine Auskunft geben können. (Cameron, Staveren 1988) Nimmt bei so einer Erhebung eine Familie teil, geschieht dies mit ihrer Genehmigung. Dies kann allerdings auch wieder einen Einfluss auf das Kaufverhalten haben, das somit nicht mehr auf die vorherigen, unbeobachteten Zeiträume übertragbar ist. Dahingegen ist die archäologische Methode eine Möglichkeit, die den Mülleimer auf Lebensmittelpackungen untersucht, ohne Beeinflussung den Verzehr in der Familie zu erfahren. Dennoch erhebt auch diese Methode nicht das tatsächliche Essverhalten, da der Verzehr verpackungsfreier Speisen sowie der Außer-Haus-Verzehr nicht bekannt sind. Somit werden bei Untersuchungen, bei denen Verzehrdaten personenbezogen betrachtet werden sollen, um auch auf den Ernährungszustand Rückschlüsse ziehen zu können, eher direkte Ernährungserhebungsmethoden bevorzugt (Oltersdorf 1981).

### **2.2.3 Direkte Methoden**

Die direkten Ernährungserhebungsmethoden befragen direkt die Untersuchungspersonen und werden in retrospektive und prospektive Methoden eingeteilt. Die retrospektiven Methoden betrachten zurückblickend den Zeitraum des Verzehrs. Zu ihnen gehören 24-Stunden Erinnerungsprotokolle und Verzehrshäufigkeitsfragebögen (Food-Frequency Fragebögen). Im Gegensatz dazu beschreiben die prospektiven Erhebungsmethoden den gegenwärtigen Verzehr zum Erhebungszeitpunkt. Den fortlaufenden (prospektiven) Verzehr erheben die Verzehrsprotokolle (Wiege- und Schätzprotokoll) sowie die Doppelportionstechnik (Schneider, Heseker 2003).

Die Vor- und Nachteile prospektiver bzw. retrospektiver Ernährungserhebungsmethoden fassten Bingham und Nelson (1997) zusammen (Tab. 2 S. 7).

**Tab. 2: Vor- und Nachteile prospektiver und retrospektiver Erhebungsmethoden**

Methode	Vorteile	Nachteile
Prospektiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortlaufender Verzehr</li> <li>• Direkte Beobachtung</li> <li>• Tägliche Verzehrsschwankungen werden beschrieben</li> <li>• Festgesetzte Dauer der Protokollierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsintensive Auswertung und Dateneingabe</li> <li>• Auswertung erfordert ausgebildete Fachkräfte</li> <li>• „Underreporting“ bei manchen Personengruppen</li> <li>• Kostenintensiv</li> </ul>
Retrospektiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnell</li> <li>• Billig</li> <li>• Geringe Motivation der Testpersonen ausreichend</li> <li>• Gute Compliance</li> <li>• Kann versandt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erinnerungslücken</li> <li>• Gutes Vorstellungsvermögen, um Verzehrshäufigkeiten und Portionsgrößen abschätzen zu können</li> <li>• Vorurteile des Beobachters (Interviewers)</li> <li>• Verzerrung des wahren Verzehrs („under-/overreporting“)</li> <li>• Ungenaue Erfassung von täglichen Verzehrsschwankungen</li> <li>• Genauigkeit erfordert regelmäßiges Essverhalten</li> <li>• Einschränkungen durch begrenzte Anzahl von Lebensmitteln auf Listen</li> </ul>

### 2.2.3.1 Ernährungsgeschichte

Die Methode der Ernährungsgeschichte (dietary-history), der so genannten quantitativen Ernährungsanamnese, wurde 1932 eingeführt (Beal 1967). Damals waren die Erkenntnisse ausschlaggebend, dass die ernährungsabhängigen Erkrankungen durch langfristige Ernährungsweisen entstehen. (Wahrburg und Bender 1985) Viele Wissenschaftler modifizierten diese retrospektive Erhebungsmethode. Bei dem von Burke und Stuart (1938) konzipierten Verfahren erfolgt eine sehr umfassende Befragung der vorangegangenen Verzehrsgewohnheiten nach einem speziellen standardisierten Ernährungsplan. Dabei werden Angaben über die Häufigkeit des durchschnittlichen Verzehrs der einzelnen Speisen und Getränke sowie deren Portionsgrößen gewonnen. Der Interviewer benutzt dabei Hilfsmaterialien, wie z.B. Bilder, Modelle, Haushaltsmaße und auch Nahrungsmittel, damit die Mengenangaben besser der Realität entsprechen. Soweit es möglich ist, werden somit diese

quantitativen Ernährungsanamnesen bei den Personen zu Hause durchgeführt. (Oltersdorf 1981) Der Interviewer muss des weiteren die individuellen Ernährungsgewohnheiten berücksichtigen, wie z.B. die tägliche Mahlzeitenfrequenz, den Unterschied im Essverhalten werktags und am Wochenende, Durchführung von Diäten und medikamentöse Nährstoffsupplementierung. Diese Methode der Ernährungsgeschichte stellt somit gleichermaßen hohe Anforderungen an den Untersucher und den Probanden und erfordert im Allgemeinen einen Zeitaufwand von 1,5 bis 2 Stunden. Dabei ist eine hohe Kompetenz des Interviewers für die Korrektheit und Vollständigkeit der Untersuchung entscheidend. Denn der Proband sollte zum einen sein Essverhalten nicht absichtlich besser darstellen als es ist, zum anderen erfordert die dietary-history Methode von ihm ein gutes Erinnerungsvermögen (Wahrburg, Bender 1985).

Schneider (1997 S. 123) unterstützt den Einsatz dieser Methode in epidemiologischen Studien und stellt in Tabelle 3 Vor- und Nachteile der dietary-history Methode gegenüber.

**Tab. 3: Vor- und Nachteile von Methoden zur Erfassung der Ernährungsgeschichte**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Belastung des Befragten (Interviewer protokolliert)</li> <li>• Spiegelt die Ernährung der weiter zurückliegenden Vergangenheit wider</li> <li>• Auch computergestützte Erfassung möglich</li> <li>• Sowohl spezielle Lebensmittel als auch die Gesamtaufnahme können erfasst werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gut geschulte Interviewer erforderlich (entfällt bei computergestützter Erfassung)</li> <li>• Zeitraum ist schwer zu erfassen</li> <li>• Befragte müssen sehr kooperativ sein</li> <li>• Gutes Erinnerungsvermögen nötig</li> <li>• Durch direkt vorangegangener Nahrungsaufnahme möglicherweise verzerrt</li> <li>• Die tatsächliche Nahrungsaufnahme wird eher überschätzt</li> </ul>

Zur Validierung dieser Ernährungserhebungsmethode wurden einige Studien durchgeführt. In einer Studie von Reed und Burke (1954) sollte der Verzehr, insbesondere die Proteinzufuhr, von 1 bis 6jährigen Kindern über die Ernährungsgeschichte erfasst und mit den anthropometrischen Daten in Beziehung gesetzt werden. Es ergab sich eine Korrelation mit hoher Signifikanz zwischen der durchschnittlichen Proteinaufnahme und dem Wachstum des Beinmuskels bei Mädchen von 0,46 und bei Jungen von 0,68. Reed und Burke sind davon überzeugt, dass diese Methode auch das misst, was sie messen soll. Sie weisen

allerdings daraufhin, dass eine genaue Datenerhebung auch regelmäßige Untersuchungen erfordert.

Black und Mitarbeiter (2000) validierten die Ernährungsgeschichte eines vergangenen Jahres mit vierteljährlichen 4tägigen Wiegeprotokollen und 2tägigen Bestimmungen der Stickstoffausscheidungen sowie den Energieverbrauch über die Methode des doppelt markierten Wassers. Die Stickstoffaufnahme der Wiegeprotokolle betrug im Durchschnitt  $11,21 \text{ g} \pm 2,09$  und der Ernährungsgeschichte  $11,47 \text{ g} \pm 2,4$ . Der Pearson Rangkorrelationskoeffizient ergab bezüglich Stickstoffaufnahme bzw. -ausscheidung 0,81 beim Wiegeprotokoll und 0,38 bei der Ernährungsgeschichte sowie bezüglich Gesamtenergiezufuhr bzw. -verbrauch 0,48 und 0,11. Die Ernährungsgeschichte zeigte mit dem Wiegeprotokoll vergleichbare Nährstoffzufuhrdaten, wobei allerdings das Wiegeprotokolle die Testpersonen besser klassifizieren konnte.

Weitere Validierungsstudien verglichen dietary-histories mit anderen Ernährungserhebungsmethoden. Beispielsweise erstreckten sich die Korrelationen zwischen der quantitativen Ernährungsgeschichte und Ernährungsprotokollen bei Nährstoffen von 0,48 bis 0,61. Das besondere dieser Studie (Hankin et al. 1991) war die Verwendung von Fotos, die drei verschiedene Portionsgrößen zeigten, um die Verzehrsmenge realitätsnäher quantifizieren zu können. In der Untersuchung von Mahalko (1985) zeigten sich ebenfalls unterschiedliche Korrelationen bei den einzelnen Nährstoffen. Bezüglich der Gesamtenergiezufuhr betrug die Korrelation  $r = 0,59$ , der Kohlenhydratzufuhr  $r = 0,25$ , der Proteinaufnahme  $r = 0,56$  und der Fettzufuhr  $r = 0,74$ . Insgesamt ergaben die Korrelationen eine Spannweite von 0,22 bis 0,76. Jain (1996) betrachtete 108 Frauen und 95 Männer und verglich u.a. dietary-histories mit 7-Tage Protokollen. Bezüglich Makronährstoffen lagen die durchschnittliche Korrelationen der Frauen bei  $r = 0,46$  sowie der Männer bei 0,47 und bezüglich Mikronährstoffen bei 0,49 bzw. 0,48. In der Studie von van Liere (1997) wird die Ernährungsgeschichte mit dem 24-Stunden Recall in Beziehung gesetzt. Die Spannweiten der Korrelationen sind weit gestreut von  $r = 0,29$  bis 0,81. Werden die Lebensmittelangaben beider Methoden direkt miteinander verglichen, ergibt sich eine Spannweite von 0,10 bis 0,71. Van Liere untersuchte auch die Reliabilität der Ernährungsgeschichte in einem zeitlichen Abstand von einem Jahr bei 119 Probanden. Bezüglich der Nährstoffe ergaben sich gute Reliabilitäten von 0,54 bis 0,75 und bezüglich der einzelnen Lebensmittel von 0,40 bis 0,74.

In einer weiteren Studie (Trulson, McCann 1959) zur Reliabilität wurde von einer Probandengruppe im Abstand von zwei Jahren deren Ernährungsgeschichte erhoben. Die Reliabilitäten der Gesamtenergiezufuhr, des Fett-, Eiweiß- und Alkoholverzehrs lagen bei 0,5

bis 0,6. Mittelwertsdifferenzen waren nicht signifikant, dennoch zeigten Einzelfälle große Abweichungen.

Diese beispielhaften Studien zeigen zum einen, dass bei der Bewertung der Validität keine Vergleichsgrößen bzw. -methoden den „Gold-Standard“ repräsentieren, da überall sowohl niedrige als auch hohe Korrelationen zu finden sind. Zum anderen ist positiv zu bemerken, dass die Reliabilitäten überwiegend über 0,5 liegen, was eine Varianzaufklärung von mindestens 25 % bedeutet. Block (1982) hat zudem in einer Metaanalyse herausgefunden, dass die Ernährungsgeschichte im Vergleich zu 7-Tage-Protokollen und anderen Verzehrsprotokollen höhere Verzehrsmengen ermittelt, was u.a. durch Überschätzung gesunder Lebensmittel in Gegenwart des Interviewers zu erklären wäre.

Zusammenfassend bietet die Ernährungsgeschichte eine robuste Methode für epidemiologische Studien, um z.B. Bevölkerungsgruppen zu vergleichen oder Personen bezüglich der Lebensmittelauswahl und Nährstoffversorgung einzuordnen. Für die Betrachtung von saisonalem Essverhalten oder auch selten verzehrten Lebensmitteln, die aber eine große Bedeutung für die Nährstoffversorgung haben, wie z.B. Leber, ist die Ernährungsgeschichte gut geeignet (Bingham, Nelson 1997).

### **2.2.3.2 24-Stunden Recall**

Der 24-Stunden Recall ist eine retrospektive Befragung, bei der der Interviewer den Verzehr des Vortages systematisch quantitativ und qualitativ erfragt. Über den Ursprung dieser Methode gibt es keine eindeutigen Hinweise. Es deutet einiges daraufhin, dass sie aus der Ernährungsgeschichte von Burke entwickelt worden ist. Die erste ausführliche Publikation erfolgte von Wiehl (1942). Wissenschaftler der „Nordic Cooperation Group of Dietary Researchers“ fassten Faktoren zusammen, die Durchführung und Genauigkeit verbessern und Fehlereinschätzungen verhindern sollen:

1. Die Studienteilnehmer dürfen von der kommenden Befragung nichts wissen, damit sie ihre Essgewohnheiten nicht ändern.
2. Die Befragung erfolgt entweder persönlich oder am Telefon.
3. Das Interview soll in einer ruhigen und entspannten Atmosphäre ablaufen und dies möglichst bei jedem Probanden gleich.
4. Die abgefragten Tage sollten sich über die ganze Woche verteilen, wenn das Interview eines von mehreren ist.
5. Der Interviewer sollte stets mit dem ersten Getränk und der ersten Speise des Tages beginnen. Bei Schichtarbeitern liegt der Zeitrahmen von Mitternacht bis Mitternacht.

6. Es sollen neutrale und einfache Fragen gestellt werden. Wenn Lebensmittel erfragt werden, die meist mit anderen kombiniert werden, sind diese zusätzlich abzufragen. Beispiel: Brot wurde genannt – Welches Streichfett?
7. Hilfsmittel für die Abschätzung von Portionsgrößen, wie z.B. Fotos, Schablonen und Modelle, sind erwünscht.
8. Eine vorgefertigte Lebensmittelliste mit zusätzlichem Freiraum für Besonderheiten hilft bei der Protokollierung (Cameron, Staveren 1988).

Schneider und Hesecker (2003) weisen auch darauf hin, dass bei einem zufällig atypischen Protokolltag die üblichen Verzehrsgewohnheiten der Person nicht zuverlässig erfasst werden können. Weitere Vor- und Nachteile wurden von ihnen in folgender Tabelle 4 zusammengefasst:

**Tab. 4: Vor- und Nachteile beim 24-Stunden Recall**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Belastung des Befragten</li> <li>• Geringer Arbeitsaufwand</li> <li>• Zeitrahmen ist definiert</li> <li>• Der Befragte muss nicht lesen können</li> <li>• Nicht-reaktives Erhebungsinstrument</li> <li>• Relativ hohe Antwortrate</li> <li>• Ein einziger Kontakt ist ausreichend</li> <li>• Interviewer kann nachfragen</li> <li>• Geeignet zur Bewertung der Ernährung von großen Gruppen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Befragte muss über ein gutes Gedächtnis verfügen</li> <li>• Portionsgrößen können nicht genau geschätzt werden</li> <li>• Die tatsächliche Nahrungsaufnahme wird unterschätzt</li> <li>• Die Aufnahme gesunder Lebensmittel wird überschätzt</li> <li>• Geschulte Interviewer notwendig</li> <li>• Die individuelle Nährstoffversorgung kann nicht bewertet werden</li> <li>• Einfluss der Interviewer auf das Antwortverhalten</li> </ul>

Oltersdorf (1981) betont zudem, dass die Nahrungsaufnahme des Menschen sehr variabel ist. Die tägliche Energieaufnahme kann um +/- 50 % schwanken. Deshalb kann die Tagesbefragung nicht die individuelle Ernährungsweise charakterisieren. Allerdings ist diese schnelle Erhebungsmethode bei einer Durchführungsdauer von ca. 15-30 Minuten eine Möglichkeit, von großen Gruppen die durchschnittliche Ernährungsweise zu erheben, wie z.B. bei der großen amerikanischen NHANES-II-Studie (National Health and Nutrition Examination Survey 1976-1980) zur Darstellung des Lebensmittelverzehr und der Nährstoffaufnahme sowie des Gesundheitsstatus der amerikanischen Bevölkerung.

Die individuelle Ernährungsweise wäre dann eher über mehrere Tagesbefragungen zu ermitteln. Wie oft der 24-Stunden Recall erfolgen muss, damit die Genauigkeit erhöht werden kann, hängt u.a. von der Variationsbreite der Nahrungsaufnahme ab. Balogh und ihre Mitarbeiter (1971) untersuchten die nötige Anzahl an Protokolltagen, damit die Berechnung des durchschnittlichen Verzehrs +/- 20 % möglich wird. Bezüglich der Gesamtenergieaufnahme sind 9, der Kohlenhydratzufuhr 10, des pflanzlichen Eiweißes 13 und ansonsten 22 bis 45 Protokolltage erforderlich.

Des Weiteren sind die schwer kalkulierbaren zwischenmenschlichen Beziehungen von Interviewer und Befragtem und deren Auswirkungen auf die Genauigkeit der Verzehrserhebung von Madden und seinen Mitarbeitern (1976) untersucht worden. Die soziologischen und psychologischen Einflüsse einer solchen Befragungssituation bewirken, dass Personen, die normalerweise wenig essen, dennoch mehr angeben, da sie denken, dass dies vom Interviewer erwartet wird. Zudem berichten aus der gleichen Erwartungshaltung heraus die Viel-Esser von kleineren Portionen. Ferrari und Mitarbeiter präzisieren diese Beobachtungen und zeigten den Zusammenhang zwischen dem Body-Mass-Index und dem „underreporting“. Übergewichtige Personen gaben ihren Verzehr geringer an als er tatsächlich war, so dass signifikant weniger Gesamtenergiezufuhr ermittelt werden konnte.

In Studien zur Validierung des 24-Stunden Recalls wurde diese Methode oft anderen gegenüber gestellt. Beispielsweise wurde das Essverhalten von 28 Schwangeren zum einen mit dem 24-Stunden Recall und zum anderen mit dem 7-Tage Ernährungsprotokoll erhoben. Die Korrelation bezüglich der Gesamtenergiezufuhr betrug 0,54 und der Proteinaufnahme 0,47 (Trulson 1954). Weitere Studien zeigen ebenfalls, dass der 24-Stunden Recall für große Gruppen valide die Gesamtenergie- und Proteinaufnahme erfasst. Allerdings ist die Reliabilität sehr gering, wie oben schon erwähnt (Lechtig et al. 1976).

### **2.2.3.3 Food-Frequency Fragebogen**

Zu den retrospektiven Verzehrserhebungen gehört ebenfalls der Food-Frequency Fragebogen. Diese Erhebungsmethode der Verzehrshäufigkeit erfolgt für gewöhnlich qualitativ für bestimmte Zeiträume, wie z.B. pro Tag, Woche oder Monat. Meist werden zudem bestimmte Portionsgrößen abgefragt (Cameron, Staveren 1988). Der Ursprung dieser Fragebogenmethode ist nicht ganz eindeutig. Hinweise deuten darauf hin, dass seit 1930 Sozialwissenschaftler soziale und ökonomische Daten erfassten. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden damals bereits Verzehrshäufigkeiten bestimmter Lebensmittel abgefragt (Sichert et al. 1984). Folgende Punkte sollte ein Food-Frequency Fragebogen erfüllen (Wiehl, Reed 1960; Sichert et al. 1984):

- Fragen sollen einfach sowie klar abgegrenzt sein und genau das erfragen, was auch beabsichtigt ist.
- Antworten sollten für eine schnelle Auswertung tabellarisiert und klassifiziert werden können.
- Es sollten Fragen nach Veränderungen des Essverhaltens enthalten sein.
- In der Planungsphase ist es empfehlenswert, mehrere Fragen zu ein und demselben Thema zu stellen, um diejenigen, die sich bewähren, aussuchen zu können.
- Abschließend muss der Entwurf des Fragebogens zunächst in einer Testphase geprüft werden.

Tabelle 5 zeigt die Vor- und Nachteile von Food-Frequency Fragebögen (Schneider 1997; Schneider, Hesecker 2003):

**Tab. 5: Vor- und Nachteile von Food-Frequency Fragebögen**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ geringer Arbeitsaufwand</li> <li>• Keine speziell geschulten Interviewer notwendig</li> <li>• Belastung des Befragten ist gering</li> <li>• Ausfüllen des Fragebogens kann durch den Interviewer oder eigenverantwortlich erfolgen</li> <li>• Beschreibt die übliche Ernährungsweise</li> <li>• Nicht reaktives Erhebungsinstrument</li> <li>• Standardisierte Methode</li> <li>• Einfache Fragen – einfache Antworten</li> <li>• Hohe Antwortrate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfordert genaue Erinnerung an vorangegangene Ernährung</li> <li>• Oft unpräzise Schätzung der Portionsgrößen</li> <li>• Atypische Lebensmittel werden nicht erfasst</li> <li>• Durch direkt vorangegangene Nahrungsaufnahme möglicherweise verzerrt</li> <li>• Die tatsächliche Nahrungsaufnahme wird eher überschätzt</li> <li>• Zeitperiode oft ungenau</li> <li>• Die Methode ist schwierig zu validieren</li> </ul>

Der Food-Frequency Fragebogen kann für bestimmte Fragestellungen eingesetzt werden. Dazu gehören neben bestimmten Ernährungsgewohnheiten Erhebungen ausgesuchter Lebensmittel, wie z.B. Fisch (Woods et al. 2002), spezieller Nährstoffe, wie z.B. Calcium (Cummings et al. 1987) und von Supplementen (Dorant et al. 1994).

Ein Beispiel für den Einsatz des Food-Frequency Fragebogens ist die EPIC-Studie (vgl. Kap.2.2.3.7 S. 21). Bevor der Food-Frequency Fragebogen getestet wurde, begann die Validierung innerhalb eines Jahres durch monatliche 24-Stunden Recalls sowie monatliche 24-Stunden Urin Untersuchungen bei 134 Probanden und durch die DLW (doubly labeled

water – Methode) zur Erfassung des Gesamtenergieverbrauchs bei 28 Studienteilnehmern. Die Ergebnisse zeigen eine akzeptable Validität des Food-Frequency Fragebogens. Die Korrelationen des Fragebogens und des 24-Stunden Recalls erstreckten sich von 0,54 (Ballaststoffaufnahme) bis 0,86 (Alkoholkonsum). Die Proteinzufuhr korrelierte mit der erhobenen Proteinausscheidung mit  $r = 0,46$  und die Gesamtenergiezufuhr mit dem Gesamtenergieverbrauch mit  $r = 0,48$ , wobei alle, außer einer Person, ihren Verzehr unterschätzten (Kroke et al. 1999) (Boeing et al. 1997; Bohlscheid-Thomas et al. 1997a,b). Interessanterweise wurde bei einer ähnlichen Studie (Kaskoun et al. 1994) mit Kindern von 4 bis 7 Jahren, bei der die Mütter den Verzehr der Kinder durch den Food-Frequency Fragebogen erhoben und ebenfalls die DLW-Methode zur Validierung diente, eine signifikante Überschätzung festgestellt, was an der Erwartungshaltung der Mütter liegen könnte, die das Verzehrverhalten ihrer Kinder optimal darstellen wollten. Das „underreporting“ wird ansonsten häufig bei übergewichtigen Versuchspersonen beobachtet, wobei hierbei in einer dänischen Studie (Heitmann, Lissner 1995) mit 323 Probanden herausgefunden wurde, dass relativ gesehen, die Proteinaufnahme zu hoch angegeben wurde. Pudiel und Ellrott (1996) kommentieren dies damit, dass Versuchspersonen kohlenhydrat- und fetthaltige Snacks bewusst oder unbewusst weggelassen haben könnten. Die Reliabilität von Food-Frequency Fragebögen ist sehr unterschiedlich. Beispielsweise liegen in einer niederländischen Studie (Goldbohm et al. 1995) die Reliabilitäten der Nährstoffe von 0,42 (Selenzufuhr) bis 0,9 (Alkoholkonsum) und in der griechischen Pilotphase der EPIC-Studie (Gnardellis et al. 1995) bei Männern von 0,38 (Mono-/Disaccharidaufnahme) bis 0,77 (Cholesterinzufuhr) sowie bei den Frauen von 0,39 (Beta-Carotinaufnahme) bis 0,78 (Alkoholkonsum). Bei beiden Studien liegt die Reliabilität der Gesamtenergieaufnahme über 0,55 und bei einer Studie (Reshef und Epstein 1972), bei der der Food-Frequency Fragebogen mit einem geschulten Interviewer bei dem Studienteilnehmer zu Hause durchgeführt worden ist, bezüglich der Männer bei 0,81 und der Frauen bei 0,79. Somit scheint eine persönlich durchgeführte Befragung die Reliabilität zu verbessern.

#### **2.2.3.4 Wiegeprotokolle**

Die Wiegeprotokolle erfassen prospektiv den Speisen- und den Getränkeverzehr quantitativ sehr genau, indem die Portionen stets gewogen werden. Es gibt unterschiedliche Wiegemethoden. Die genaue Wiegemethode verlangt, dass das Gewicht von jedem Lebensmittel bzw. Getränk vor und nach der Zubereitung sowie von angefallenen Abfällen und Resten durch Erhebungspersonal protokolliert werden. Bei der vereinfachten

Wiegemethode werden nicht mehr die rohen Zutaten, sondern nur noch die verzehrfertigen Portionen von den Versuchspersonen selber erfasst. Bei früheren, sehr aufwendigen Untersuchungen, insbesondere bei Bilanzstudien, wurde zudem die Doppelportionstechnik angewendet (Sichert et al. 1984). Die gut geschulten und sehr kooperativen Testpersonen hatten die Aufgabe, alles in zweifacher Ausfertigung zuzubereiten bzw. bereitzustellen, denn die zweite, nicht verzehrte Portion, wurde zur Nährstoffanalyse ins Labor geschickt. Die Vor- und Nachteile dieser Wiegemethoden, inklusive der Doppelportionstechnik, verdeutlicht Tabelle 6. (Schneider, Hesecker 2003)

**Tab. 6: Vor- und Nachteile der Wiegemethoden, inklusive Doppelportionstechnik**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr genaue Erfassung (Doppelportionstechnik) bzw. Berechnung (Wiegeprotokolle) der aufgenommenen Lebensmittel- und Nährstoffmengen möglich</li> <li>• Der Befragte muss sich nicht auf sein Gedächtnis verlassen</li> <li>• Zeitrahmen ist definiert</li> <li>• Bei mehrtägiger Protokolldauer kann die übliche Ernährung besser erfasst werden</li> <li>• Verzehrte Lebensmittel und Essensreste werden genau erfasst</li> <li>• Dient häufig als Referenzmethode für andere Erhebungsmethoden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr kosten- und zeitaufwendig</li> <li>• Der Befragte muss sehr kooperativ sein</li> <li>• Hohe Belastung des Befragten</li> <li>• Reaktives Erhebungsinstrumentarium</li> <li>• Keine langen Untersuchungszeiträume möglich</li> <li>• Gesundheitsbewusste Personen sind überrepräsentiert</li> <li>• 1-Tages-Protokoll: keine Erfassung der üblichen Ernährung</li> <li>• die Validität der Protokolle kann mit zunehmender Protokolldauer abnehmen</li> <li>• Außer-Haus-Verzehr wird ungenau erfasst</li> <li>• Hoher Arbeitsaufwand für Kodierung (Wiegeprotokolle)</li> <li>• Nur kleine Stichproben möglich</li> <li>• Gut geschultes Erhebungspersonal erforderlich</li> </ul>

Ein großer Kritikpunkt ist, dass die Wiegemethode eine ungewohnte Verzehrssituation schafft, so dass die üblichen Verzehrsgewohnheiten damit nicht abgebildet werden. Zum einen wird die Mahlzeitenzubereitung oft vereinfacht, und leicht zu wiegende Speisen werden vorrangig verzehrt. Zum anderen bereiten manche Hausfrauen absichtlich aufwendigere Gerichte zu, um ihr Gesundheitsbewusstsein zu demonstrieren (Sichert et al. 1984). Dennoch wird davon ausgegangen, dass diese Effekte nur kurzzeitig sind (first-day-effect), so dass empfohlen wird, die ersten Tage nicht auszuwerten und zu verwerfen. Entsprechend dazu wurden auch ungewöhnliche Ergebnisse am Ende der Untersuchung beobachtet, so dass bei

einer 14-tägigen Protokollphase nur der 5. bis 11. Tag ausgewertet werden sollte (Nicol 1974). Um die Validität zu bestimmen, wurde die Stickstoffzufuhr mit der Stickstoffausscheidung, die über den 24-Stunden Urin bestimmt wurde, über einen Zeitraum von 8 Tagen verglichen. Die Stickstoffausscheidung betrug  $81 \% \pm 5$  der Stickstoffzufuhr und deren Korrelation nahezu  $r = 1$  (Bingham, Cummings 1985). In einer weiteren Studie zeigte Bingham und Mitarbeiter (1995) ebenso hohe Korrelationen zwischen Stickstoffaufnahme und -ausscheidung von  $r = 0,78$  bis  $r = 0,87$  bei Wiegeprotokollen. Im Vergleich dazu korrelierten in derselben Studie bezüglich der Ernährungsprotokolle die Stickstoffzufuhr mit der Stickstoffausscheidung von 0,6 bis 0,7 und der 24-Stunden Recalls und Food-Frequency Fragebögen von 0,01 bis 0,5. Zudem wurde deutlich, dass die adipösen Studienteilnehmer beim Wiegeprotokoll „underreporting“ zeigten.

Da das Verzehrsverhalten täglich große Unterschiede aufweisen kann, besteht die Frage, wie viele Tage das Wiegeprotokoll geführt werden sollte, um die Verzehrsgewohnheiten gut zu erfassen. Die notwendige Anzahl der Protokolltage liegt bezüglich der Gesamtenergieaufnahme bei 5, der Kohlenhydratzufuhr bei 6, der Eiweißzufuhr bei 7 und bei der Zufuhr von Fett, Ballaststoffen und Calcium bei 10 Tagen, wenn eine Genauigkeit von  $\pm 10 \%$  des Standardfehlers akzeptiert wird. Die Vitamin-C-Zufuhr erfordert die meisten Protokolltage mit 36 Tagen. Das bedeutet, dass mit einem 7-Tage Wiegeprotokoll zumindest die Zufuhr der Gesamtenergie und der Makronährstoffe des durchschnittlichen Verzehrs mit Ausnahme der Fettaufnahme gut bestimmt werden kann (Balogh et al. 1971).

### **2.2.3.5 Freie Ernährungsprotokolle**

Beim Ernährungsprotokoll wird der Speisen- und Getränkeverzehr entweder mittels haushaltsüblicher Maße geschätzt, daher wird dies auch Schätzprotokoll genannt, oder mittels Stückzahlen bestimmt. Bei dieser prospektiven Methode werden die Versuchspersonen zu Beginn geschult, um möglichst genaue und verlässliche Angaben zu erhalten. In Vordrucken oder Heftchen soll dann der aktuelle Verzehr quantitativ und qualitativ von ihnen eingetragen werden. Dazu gehören die Lebensmittel, Speisen und Getränke, inklusive genauerer Beschreibungen von Zubereitungsarten, Rezepten, Angaben von Fettgehaltsstufen oder besonderen Inhaltsstoffen sowie Portionsgrößen und Mengen (Jahnke 1964; Sichert et al. 1984).

Die erste Erhebung mit einem Ernährungsprotokoll wurde von Youmans (1942) beschrieben. Damals wurde der Speisen- und Getränkeverzehr aus 286 Haushalten in Tennessee (USA) entweder durch die Versuchsperson selber oder durch Mitbewohner mit einem 7-Tage Protokoll erfasst.

Die Vor- und Nachteile der Schätzprotokolle fassten Schneider und Hesecker (2003) zusammen (Tab. 7).

**Tab. 7: Vor- und Nachteil der Schätzprotokolle**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Befragte muss sich nicht auf sein Gedächtnis verlassen</li> <li>• Zeitrahmen ist definiert</li> <li>• Portionen können zur Erhöhung der Genauigkeit gemessen werden</li> <li>• Weitgehend vollständige Erfassung der verzehrten Lebensmittel</li> <li>• Lebensmittel- und Nährstoffmengen können berechnet werden</li> <li>• Bei mehrtägiger Protokolldauer kann die übliche Ernährung einer Gruppe erfasst werden</li> <li>• Erfassung von Ernährungsgewohnheiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Befragte muss kooperativ sein</li> <li>• Hohe Belastung des Befragten</li> <li>• Reaktives Erhebungsinstrumentarium</li> <li>• Gesundheitsbewusste Personen sind überrepräsentiert</li> <li>• 1-Tages-Protokoll: Eßgewohnheiten und die übliche Ernährung werden nicht erfasst</li> <li>• die Validität der Protokolle kann mit zunehmender Protokolldauer abnehmen</li> <li>• Außer-Haus-Verzehr wird u. U. ungenau erfasst</li> <li>• Hoher Arbeitsaufwand für Kodierung</li> </ul>

Das Ernährungsprotokoll gehört zu den reaktiven Erhebungsmethoden, das heißt, dass die Versuchspersonen ihre Essweise beim Protokollieren verändern, z.B. Kalorien sparen („undereating“) oder verzerrt darstellen, z.B. gesünder oder kalorienärmer („underreporting“) (Schneider 1997). Dieser Effekt entsteht durch die Selbstbeobachtung und ist bei Verzehrstudien unerwünscht, allerdings in der Verhaltenstherapie erwünscht. Die Selbstbeobachtung ist eine wertvolle Hilfe für Patient und Therapeut, um Fehlverhalten zu verdeutlichen und Veränderungen zu überprüfen. Somit werden Ernährungsprotokolle in der Therapie von Essstörungen oder in der Ernährungsberatung eingesetzt. Meist sollen die Patienten zu ihrem Verzehr auch die Umstände des Verzehrs protokollieren, wie z.B. Ort, Zeit, Nebenbeschäftigungen und Emotionen (Westenhöfer et al. 1992; Pudiel, Westenhöfer 1998).

In Studien wird der Quotient aus der Gesamtenergiezufuhr und dem gemessenen Grundumsatz herangezogen, um die Studienteilnehmer mit zu geringen Verzehrangaben identifizieren zu können. Goldberg und Mitarbeiter (1991) entwickelten Formeln, um den so genannten Cut-Off-Wert berechnen zu können, unter dem das beschriebene Verzehrverhalten nicht mehr plausibel ist. Wird diese Cut-Off-Methode bei Studien verwendet, fallen mehr als die Hälfte der Testpersonen unter diese Grenze (Black et al.

1991). Des Weiteren wurde untersucht, wie viele Protokolltage nötig sind, um die durchschnittliche Jahreszufuhr mit 10%iger Genauigkeit vorherzusagen. In dieser Studie (Basiotis et al. 1987) führten 13 Männer und 16 Frauen ein Jahr lang das freie Ernährungsprotokoll. Um für diese Gruppe die Gesamtenergiezufuhr mit 10%iger Genauigkeit bestimmen zu können, werden 3 Protokolltage benötigt, für die Proteinaufnahme 4 Tage, für die Fettaufnahme 6 Tage und für die Kohlenhydratzufuhr 4-5 Tage. Die meisten Protokolltage erforderte das Vitamin A. Für die genaue Bestimmung benötigten 13 Männer 39 Tage und 16 Frauen 44 Tage. Je mehr Probanden zur Verfügung stehen, um den Verzehr einer Bevölkerungsgruppe zu erfassen, desto weniger Tage sind notwendig und umgekehrt. Werden beispielsweise 3 Protokolltage veranschlagt, empfehlen Winkler und Mitarbeiter (1991) einen Tag des Wochenendes mit einzubeziehen, da das Verzehrverhalten kalorienreicher und der Alkoholkonsum höher ist, wie die Ergebnisse der Ernährungserhebung von 899 Männern innerhalb der MONICA Studie (Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease) 1984/1985 zeigte. Des Weiteren sollte beachtet werden, dass die Genauigkeit der Ernährungsprotokolle ab dem 5-ten Tag deutlich abnimmt und die Zahl der fehlenden Rücksendungen steigt. Somit wird für valide Verzehrserhebungen empfohlen, eher kurze Zeiträume zu wählen, die jedoch öfters unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Verzehrsschwankungen erfolgen. (Gersovitz et al. 1978) Der Kompromiss zwischen einer guten Reliabilität und Probandencompliance führt zur Veranschlagung von 4 Protokolltagen (Jackson et al. 1986).

In Validierungsstudien wird häufig das freie Ernährungsprotokoll mit Biomarkern auf seine Genauigkeit überprüft. Beispielsweise gehören Stickstoff- und Kaliumbestimmungen im Urin und Vitamin C Analysen im Blut dazu. In der britischen EPIC-Studie mit 146 Probanden wurde das 7-Tage Ernährungsprotokoll mehrmals durchgeführt. Die Korrelationen zwischen der Stickstoffzufuhr und -ausscheidung ergaben  $r = 0,5-0,6$  und zwischen Kaliumaufnahme und -ausscheidung  $r = 0,51-0,55$ . Die Bestimmung des Vitamin C im Blut korrelierte mit der Vitamin C Zufuhr mit  $r = 0,40-0,52$ . Aufgrund dieser Ergebnisse wurde das 7-Tage Ernährungsprotokoll als valide bewertet (McKeown et al. 2001).

#### **2.2.3.6 Standardisierte Ernährungsprotokolle**

Um die Handhabung von Ernährungsprotokollen zu verbessern, wurden diese mit vorgegebenen Lebensmittellisten kombiniert, so dass die standardisierten Ernährungsprotokolle, auch Check-List-Protokolle genannt, entstanden (Oltersdorf 1981; Sichert et al. 1984). Mindestens 100 Speisen- und Getränke in den haushaltsüblichen Portionsgrößen werden in Tabellenform dargestellt, so dass in der angrenzenden Spalte der

Verzehr durch Abstreichen des jeweiligen Lebensmittels angezeigt wird. Für fehlende Lebensmittel existiert meist eine separate Aufstellung im Anhang, die die Zuordnung zu den Nahrungsmitteln in die Liste erklärt. Der Zeitraum der Protokollierung sollte 7 Tage betragen. Ein großer Vorteil dieser prospektiven Methode ist die gute Auswertbarkeit mit dem Computer innerhalb von wenigen Minuten, da nur die Anzahl der Striche in den erstellten Standardplan eingetragen werden muss (Faustin, Ellrott 2003).

Pudel (1974) stellte einen Anforderungskatalog zusammen, den das Check-List-Protokoll erfüllen sollte:

1. Hohe Zuverlässigkeit
2. Registrierung der aktuellen Ernährung (kein „Recall“)
3. Verständliche und einfache Handhabung für den Probanden
4. Bestehende, typische Ernährungsgewohnheiten müssen registriert werden
5. Kurzfristige Veränderungen der Ernährung müssen erfassbar sein
6. Erinnerungshilfen müssen Auslassungen erschweren
7. Angaben sollten ohne zusätzliche Codierung auswertbar sein
8. Auswertung sollte maschinell durchführbar sein

Dieses standardisierte Ernährungsprotokoll wurde mittels der Split-half-Methode auf ihre Reliabilität geprüft. Es ergaben sich hohe Korrelationen von 0,75 beim Eiweißverzehr bis hin zu 0,94 bei der Fettaufnahme. Entsprechend dazu wurden die Verzehrdaten der geraden Tage mit denen der ungeraden Tage korreliert und bestätigten diese guten Reliabilitäten unabhängig vom Geschlecht und Gewicht der Probanden. Die Ergebnisse deuten an, dass eine Protokolldauer von 10 Tagen für die Praxis ausreicht, um die Verzehrsgewohnheiten genau darzustellen. Aus diesen Ausführungen ergeben sich Vor- und Nachteile der standardisierten Ernährungsprotokolle, die in Tabelle 8 zusammengefasst sind.

**Tab. 8: Vor- und Nachteile des standardisierten Ernährungsprotokolls**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prospektiv</li> <li>• Einfache Handhabung</li> <li>• Gute Probandencompliance</li> <li>• Geringer Zeitaufwand beim Protokollieren</li> <li>• Quantitative Analyse</li> <li>• Schnelle Auswertung mit PC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktives Verfahren</li> <li>• Festgelegte Auswahl an Speisen- und Getränken</li> <li>• Festgelegte Portionsgrößen</li> </ul>

Hoffmann und ihre Mitarbeiter (1994) entwickelten ein 7-Tage Protokoll mit 150 Lebensmitteln, deren Portionsgrößen in haushaltsüblichen Maßen angegeben und mit Fotos

verdeutlicht wurden. Dieses Standardprotokoll wurde mit einem Wiegeprotokoll verglichen. Die Korrelationen zeigten gute Zusammenhänge bei den Vitaminedaufnahmen ( $r = 0,4$ ), der Zufuhr von Makronährstoffen ( $r = 0,5$ ) und der Mineralstoffen ( $r = 0,7$ ). Bei Kreuztabellen wurden 43-66 % der Personen in dasselbe Drittel und 1-12 % extrem entgegengesetzt klassifiziert. In Anlehnung an dieses Protokoll wurde ein 3-Tage Schätzprotokoll für die Giessener Senioren Langzeitstudie (GISELA) entwickelt (Neuhäuser-Berthold et al. 1999). Die Validierung erfolgte über Stickstoffbilanz und Cut-Off-Methode (Goldberg et al. 1991). Die Stickstoffausscheidung betrug  $13,7 \pm 3$  g/d und die Stickstoffzufuhr  $13,9 \pm 2,3$ . Der Quotient aus Gesamtenergiezufuhr und Grundumsatz zeigte einen berechneten PAL-Wert von 1,53, der über dem Cut-Off-Wert von 1,51 liegt. Diese Ergebnisse bestätigen die valide Erfassung der Gesamtenergiezufuhr und Proteinaufnahme dieses 3-Tage Schätzprotokolls bei Senioren. (Lührmann et al. 1998) Darüber hinaus erfolgte eine weitere Studie mit jungen Frauen, die diese Ergebnisse bestätigte (Krems et al. 2001).

### **2.2.3.7 Computergestützte Verzehrserhebungsmethoden**

Der Einsatz von Computern ermöglicht die direkte Eingabe der Verzehrdaten durch die Studienteilnehmer. Witschi (1982) konzipierte ein PC-Programm für Patienten in Kliniken zur Durchführung eines Interviews. Er wies daraufhin, dass die Fragen neutral formuliert und die Antwortmöglichkeiten klar präsentiert sein sollten. Dieses Softwareprogramm ermöglicht zwar die Einsparung von Interviewerkosten, verursacht jedoch Kosten bezüglich Hard- und Software. Witschi machte die Erfahrungen, dass viele Personen positiv auf diese Befragungsart reagierten und nur wenige Schwierigkeiten bei der Durchführung hatten. Die Antworten zu sensiblen Fragen werden ehrlicher beantwortet als bei „face-to-face“ Interviews. Bakker und Mitarbeiter (2003) bestätigen diesen positiven Effekt, dass die mögliche Beeinflussung durch den Interviewer ausbleibt, wenn das Interview computergestützt abläuft. Deren Studie zeigte, dass die so erhobenen Verzehrdaten jedoch qualitativ auch mit herkömmlichen Interviewdaten vergleichbar waren.

Diese Vorteile macht sich auch das amerikanische PC-Programm DINE zu nutze, das sowohl als Informationssystem als auch zur Verzehrserhebung dient. Bei der Validierung mit Universitätsstudenten, die ein Ernährungsprotokoll einen Tag lang führten und vom gleichen Tag ihren Verzehr in DINE eingaben, ergab sich eine Korrelation von  $r = 0,91$ . Weitere Untersuchungen zur Validität und Reliabilität zeigten, dass die Betrachtung von 3-5 Tagen die Verzehrsgewohnheiten gut wiedergibt (Dennison et al. 1983).

O'Donnell und Mitarbeiter (1991) entwickelten einen computergestützten Verzehrfragebogen, der mit einem 16-tägigen Wiegeprotokoll sowie Blut- und

Urinparametern validiert wurde. Es ergaben sich gute Korrelationen und mindestens 65 % der Studienteilnehmer wurden bei den meisten Nährstoffen in dieselben Quintilen wie beim Wiegeprotokoll eingeordnet.

Im Rahmen der EPIC-Studie (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition), einer prospektiven Kohortenstudie, die sich über 10-15 Jahre erstreckt, wird das Computerprogramm EPIC-SOFT für die Durchführung von 24-Stunden Erinnerungsprotokolle „face-to-face“ verwendet, damit die Verzehrdaten der teilnehmenden europäischen Länder verglichen werden können. Durch EPIC-SOFT wird eine standardisierte Struktur vorgegeben und durch ein Fotobuch das Abschätzen von Portionsgrößen unterstützt. Grundlage ist eine europaweit einheitliche strukturierte Lebensmittel- und Rezeptdatenbank (Voss et al. 1998; Slimani et al. 1999; Slimani, Valsta 2002).

Das Robert-Koch-Institut führte 1997-1999 mit 4030 Teilnehmern den Ernährungssurvey 1998 durch. Mit diesen Personen wurde ein ausführliches, computergestütztes Ernährungsinterview geführt. Das dabei verwendete Ernährungserhebungsprogramm DISHES 98 (Diet Interview Software for Health Examination Studies) ist ein Softwarepaket, das eine standardisierte Erfassung des Ernährungsverhaltens von Personengruppen ermöglicht und eine Weiterentwicklung des DISHES 97 ist (Mensink et al. 1998). Das Hauptmodul (DISHES-Quest) basiert auf der dietary-history Methode, das retrospektiv die Verzehrsgewohnheiten erfasst. Dabei wird der Studienteilnehmer gedanklich durch jede Mahlzeit geführt und gebeten, seinen Verzehr zu schätzen (Mensink et al. 1999) (vgl. Abb. 1 S. 22).

Während des Interviews werden folgende Informationen erfasst:

- Personenbezogene Daten: Adresse, Alter, Gewicht
- Mahlzeitenbezogene Daten: Ort, Häufigkeit
- Lebensmitteldaten: Bundeslebensmittelschlüssel-Code (BLS), Häufigkeit, Menge, Anzahl, Portionsgröße
- Informationen über Veränderungen der Essgewohnheiten, über Getränkemengen und über Vitamin- und Mineralstoffpräparate
- Auskunft über Schwangerschaft und Stillen
- Informationen über körperliche Aktivität

**Abb. 1: Interviewstruktur DISHES 98**



(Quelle: Homepage Robert-Koch-Institut / [www.rki.de](http://www.rki.de))

Die Auswertung beinhaltet die persönliche Gesamtenergiezufuhr, die Makro- und Mikronährstoffaufnahme sowie die Prozentanteile einzelner Nährstoffe je Lebensmittel. Die durchschnittliche Interviewdauer betrug 35 Minuten.

Die Validierung des DISHES 98 erfolgte über den Vergleich mit 3-Tage Wiegeprotokoll und einem 24-Stunden Recall bei 148 Personen. Die Korrelationen zwischen dem 3-Tage Wiegeprotokoll und DISHES 98 zeigten gute Zusammenhänge: Gesamtenergiezufuhr ( $r = 0,64$ ), Eiweißaufnahme ( $r = 0,61$ ), Fettzufuhr ( $r = 0,51$ ), Kohlenhydrataufnahme ( $r = 0,60$ ) und Alkoholkonsum ( $r = 0,80$ ). Beim Vergleich von DISHES 98 und dem 24-Stunden Recall ergaben sich mäßige bis gute Korrelationen, wobei die der Eiweißaufnahme ( $r = 0,46$ ) und Fettzufuhr ( $r = 0,39$ ) geringer ausfielen. Zwischen 32 % und 49 % der Personen wurden in den Quintilen-Kreuztabellen den gleichen Quintilen zugeordnet. Zusammenfassend wird DISHES 98 als eine akzeptable Methode bewertet, um in epidemiologischen Studien die Verzehrsgewohnheiten der Bevölkerung zu erfassen (Mensink et al. 2001).

## 3 Teilnehmer und Methoden

### 3.1 Übersicht der Zielsetzungen und Testphasen

Ziel der Arbeit ist die Evaluierung und Weiterentwicklung des neuartigen, computergestützten Erhebungsinstruments MediTouch zur Ermittlung des Speisen- und Getränkeverzehrs von Personen. Insbesondere sollen die Validität und Reliabilität untersucht werden sowie die selbstständige Durchführbarkeit durch die Testpersonen. Zudem werden auch unterschiedliche Esstypen und Zielgruppen betrachtet. Hierfür wurden sechs Testphasen mit unterschiedlichen Fragestellungen und Ansätzen durchgeführt.

In der ersten Testphase wurde hauptsächlich untersucht, wie genau MediTouch das Essverhalten von Personen mit Ernährungswissen im Vergleich zu herkömmlichen Erhebungsmethoden widerspiegelt.

Die Fragestellung der zweiten Testphase befasste sich mit verschiedenen Esstypen, wie sich beispielsweise ein regelmäßiges im Vergleich zu einem unregelmäßigen Essverhalten auf die Verzehrangaben am MediTouch auswirkt. Darüber hinaus wurden adipöse Studienteilnehmer gesondert betrachtet.

Die dritte Testphase diente zur Überprüfung der Rechenoperationen des Computersystems MediTouch.

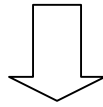
Der aufgrund der Ergebnisse der ersten drei Testphasen neu überarbeitete MediTouch wurde dann in seiner 2. Version während der vierten Testphase an Ernährungsfachkräften getestet und herkömmlichen Ernährungserhebungsmethoden sowie den erhobenen Gesamtenergieumsätzen gegenübergestellt.

Daraus ergaben sich erneute Verbesserungen für die Anwendung, so dass in der fünften Testphase die dritte, weiterentwickelte Version des MediTouch verwendet wurde. Diese Studie fand in dem Kur- und Rehabilitationszentrum Bad Gandersheim statt und diente zur Validierung des MediTouch. Der bekannte Verzehr an Speisen und Getränken einzelner Patienten wurde mit den Verzehrangaben beim MediTouch verglichen.

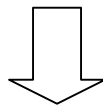
Die sechste Testphase ergab sich aus einer einjährigen Studie zum Trinkverhalten von adipösen Personen, so dass der prospektiv protokollierte Getränkekonsum mit den Getränkemengen des MediTouch verglichen wurde.

**Abb. 2: Verlauf der Evaluierung und Weiterentwicklung des MediTouch**

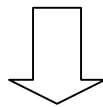
## **MediTouch Version 1**



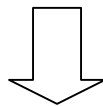
- 1. Testphase: Evaluierung mit 24 Oecotrophologie Studenten**
- 2. Testphase: Evaluierung mit unterschiedlichen Esstypen**
- 3. Testphase: Fehleranalyse**



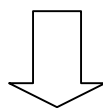
## **MediTouch Version 2**



- 4. Testphase: Evaluierung mit 30 Ernährungsfachkräften**



## **MediTouch Version 3**



- 5. Testphase: Evaluierung mit 60 stationär aufgenommenen Patienten**
- 6. Testphase: Evaluierung mittels des Getränkekonsums eines Jahres**

## 3.2 Erhebungsmethoden zur Ermittlung des Speisen- und Getränkeverzehr

### 3.2.1 MediTouch

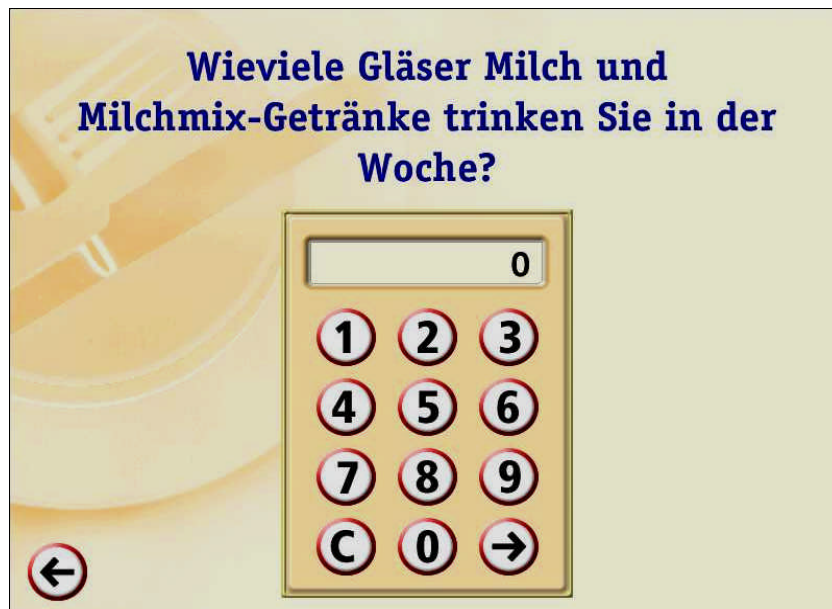
Das zu evaluierende Erhebungsinstrument MediTouch nutzt alle Vorteile der Computertechnik bei der Erfassung und der Auswertung der Verzehrdaten. Diese interaktive Form der Diagnostik besteht aus einer spielerischen, multimedialen Dateneingabe direkt durch den Anwender an einem Touchscreen über anschauliche Buttons, Fotovergleiche und einer bildlich dargestellten Taschenrechnerastatur. Das Verzehrverhalten wird über eine Art Ernährungsgeschichte mit neu entwickelter Kombination aus qualitativer Food-Frequency-List mit quantitativer Spezifizierung der Verzehrportionen abgebildet. Der „Fragebogen zu Ernährungsgewohnheiten“ aus der EPIC-Studie des Deutschen Krebsforschungszentrums Heidelberg (vgl. Kap. 2.2.3.3 S. 13) diente bei der Entwicklung und Zusammenstellung des MediTouch als Orientierung. Beim MediTouch werden anhand von digitalisierten Fotos 112 Lebensmittel-, Speisen- und Getränkegruppierungen zur Auswahl angeboten, wobei unterschiedliche Portionsgrößen sowie verschiedene Lebensmittelvarianten (insgesamt 250) dargestellt werden. Durch interaktive Programmierung wird bei jeder einzelnen Abfrage die Vielzahl der Kombinationen (Portionsgrößen, Art der Zubereitung, unterschiedliche Inhaltsstoffe etc.) nach Relevanz selektiert. Ein Lebensmittel wird nur dann spezifisch weiter nach Portionsgrößen und Varianten abgefragt, wenn es mehr als 1 % der durchschnittlichen täglichen Energieaufnahme (über 25 kcal) ausmacht. Diese Lupenfunktion hält somit die Zeitdauer der Erhebung in einem Rahmen von 20 bis 40 Minuten. Die bei der Verzehrshäufigkeit abgefragten Zeitintervalle sind täglich, wöchentlich, monatlich sowie selten oder nie (Abb. 3).

**Abb. 3: Abfrage der Verzehrshäufigkeit**



Damit für jeden Verbraucher die Eingabe der konkreten Verzehrshäufigkeiten in Form von Zahlen sofort verständlich ist, dient als Eingabemaske ein bildlich dargestellter Taschenrechner mit seiner Zahlentastatur (Abb. 4).

**Abb. 4: Abfrage der Verzehrsmenge**



Wieviele Gläser Milch und Milchmix-Getränke trinken Sie in der Woche?

0

1 2 3  
4 5 6  
7 8 9  
C 0 →

←

Insbesondere erscheinen die Portionsgrößen bildlich dargestellt (Abb. 5). Dazu werden herkömmliche Gefäße, Gläser und Teller zur realitätsnahen Wiedergabe verwendet. Meist dienen zudem Messer, Gabeln oder auch spezielle Garnierungen als Vergleichsgrößen.

**Abb. 5: Abfrage der Portionsgröße**



Da viele Lebensmittel-, Speisen- und Getränkegruppierungen in verschiedenen Variationen vorkommen, werden diese speziell abgefragt (Abb. 6). Diese Variationen betreffen beispielsweise den Fettgehalt, spezielle Zutaten, wie Zucker oder Kräuter, sowie spezielle Zubereitungsarten (mit oder ohne Soßen, Fleisch mit oder ohne Panade etc.) der Lebensmittel.

**Abb. 6: Abfrage der speziellen Lebensmittelvariante**



Jede MediTouch Eingabe wird über die integrierte Datenbank auf ihre Nähr- und Inhaltsstoffe analysiert. Die Datenbank enthält den Bundeslebensmittelschlüssel (BLS Version II.3) und zusammengestellte Rezepturen. Da die Verzehrshäufigkeiten zwischen täglich, wöchentlich, monatlich sowie selten oder nie wechseln, werden alle MediTouch Eingaben erst einmal, auf ein Jahr hoch gerechnet, damit sie vergleichbar sind. Dabei gilt, dass das Jahr 360 Tage, ein Monat 30 Tage und eine Woche 7 Tage enthalten. Anschließend wird dieses „Jahresergebnis“ durch die Anzahl der Tage im Jahr dividiert (360 Tage), um die Energie- und Nährstoffdaten für den Durchschnittstag zu erhalten. [Im Verlauf der Testphase 3 dieser Evaluierung wird die Berechnungsgrundlage geändert: 4x7 Tage = 28 Tage = 1 Monat, 1 Jahr = 336 Tage].

Die Evaluierung des MediTouch erfolgte in sechs Testphasen, wobei das System, seine Darstellung und seine Anwenderfreundlichkeit währenddessen stets weiterentwickelt und verbessert wurden. Die erste Version (Anhang 1 S. 152) testeten die Probanden der Testphasen 1, 2 und 3. Die durchgeführten Verbesserungen sind im Anhang 2 (S. 162) detailliert aufgelistet. Die zweite Version (Anhang 3 S. 183) wurde in der 4. Testphase und

die dritte Version (Anhang 5 S. 196) in der 5. und 6. Testphase eingesetzt. Die vorgenommenen Veränderungen an der zweiten MediTouch-Version sind zum einen in der Lebensmittelaufstellung (Anhang 5 S. 196) herausgestellt worden und zum anderen als Erläuterung im Anhang 4 (S. 194) nachlesbar.

### **3.2.2 Freies 7-Tage-Ernährungsprotokoll**

Das freie Ernährungsprotokoll führten die Probanden der ersten, zweiten und vierten Testphase 7 Tage lang. Für die erste Testphase bekamen sie dazu ein eigens dafür erstelltes Protokollheft im Format DIN A5 mit insgesamt 4 Seiten für einen Tag und Tabellenspalten für zusätzliche Angaben, wie z.B. Uhrzeit des Verzehrs, Art und Menge des Lebensmittels sowie eine Spalte für Bemerkungen ausgehändigt. Als Hilfestellung zum Ausfüllen des Protokolls dienen eine darin enthaltene Abkürzungsliste der Portionsgrößen und ein Einleitungstext, der beschreibt, wie der Speisen- und Getränkeverzehr genau protokolliert wird.

Das Protokollheft der dritten und vierten Testphase besitzt zum einen den gleichen Aufbau, es hat aber zum anderen ein kleineres Format (9x15 cm), passend für die Hosentasche. Ursprünglich wurde dies von der früheren Firma Sandoz Nutrition für das OPTIFAST-Programm unter dem Titel OPTICARD-B gedruckt. Aufgrund seiner Handlichkeit ersetzte es das größere Protokollheft der ersten Testphase.

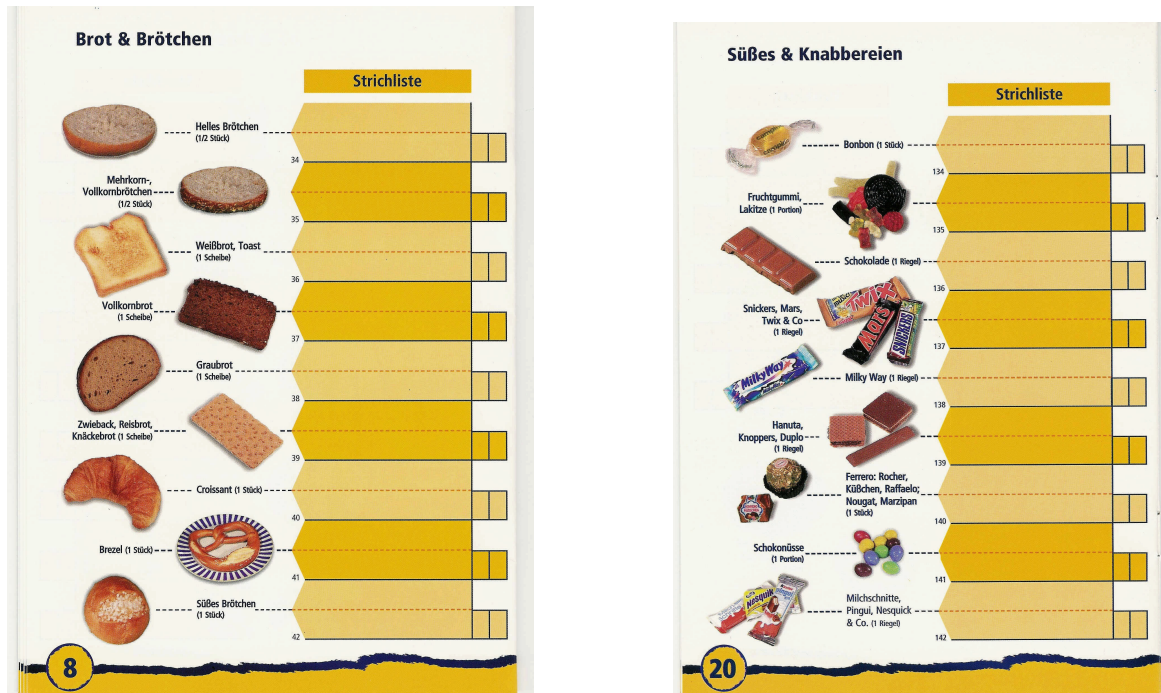
Die Auswertungen der beiden Arten von freien 7-Tage Ernährungsprotokollen erfolgte zur Vermeidung von Auswertungsfehlern jeweils durch die gleiche Person, die fundierte Kenntnisse sowohl im Lebensmittelbereich als auch im Umgang mit dem Ernährungssoftwareprogramm DGE-PC Professional Version 2.8 bzw. 2.9 besaß.

### **3.2.3 Standardisiertes Ess- und Trinkprotokoll**

Das formalisierte Ess- und Trinkprotokoll (Abb. 7 S. 29) beinhaltet 156 Nahrungsmittel und Getränke auf 20 Seiten im DIN A 5 Format und wurde in der ersten und vierten Testphase eingesetzt. Mittels Fotos werden alle Speisen und Getränke in ihren verzehrsüblichen Portionsgrößen abgebildet. Dieses Protokoll erfasst ebenfalls einen 7-Tage Zeitraum. Die Probanden konnten in gelb unterlegten Feldern rechts neben den Abbildungen durch die Kennzeichnung mit Strichen ihre Verzehrshäufigkeit dieser Nahrungsmittel darstellen. Dieses Protokoll besitzt als Einleitung einen Text mit Erläuterungen zur Handhabung und auf der letzten Seite eine Ergänzungsliste mit häufig verzehrten Lebensmitteln, Speisen und

Getränken, die nicht durch ein Foto abgebildet worden sind. Diese Ergänzungsliste dient als Protokollierungshilfe.

**Abb. 7: Beispieleiten des standardisierten Ess- und Trinkprotokolls**



Für die Auswertung der Daten des standardisierten Ess- und Trinkprotokolls ist aus den speziellen Lebensmitteln ein sog. Standardplan in dem Ernährungssoftware-Programm DGE-PC professional Version 2.8 erstellt worden. Dieser Standardplan enthält zum einen die dargestellten Lebensmittel und Getränke in genau der Reihenfolge des Protokolls und zum anderen auch deren Portionsgrößen. Somit müssen bei der Auswertung nur die Anzahl der Striche pro Lebensmittel und Getränk in den Standardplan eingegeben werden.

### 3.2.4 Food-Frequency Fragebogen für den Speisen- und Getränkeverzehr zum Frühstück und Abendessen

Für die Erhebung des Speisen- und Getränkeverzehrs der Patienten im Speisesaal des Kur- und Rehabilitationszentrums Bad Gandersheim (5. Testphase) wurde ein spezieller Standardplan (Anhang 8 S. 209) entwickelt. Da die Kostpläne für die einzelnen Kostformen (Vollkost, leichte Vollkost, Reduktionskost, vegetarische Kost, Diabeteskost, purin- sowie cholesterinarme Kost) für die Mittagessen bekannt waren, sind mittels des Standardplans nur das Frühstück und das Abendessen abgefragt worden. Die meisten Patienten hatten die

Möglichkeit, sich ihre Speisen und Getränke selber vom Buffet zu holen. Nur den Patienten mit Reduktionskost wurden vorgefertigte Teller serviert. Zudem hatten diese einen eigenen fett- und kalorienreduzierten Bereich am Buffet.

Die Diätassistentinnen dieser Klinik führten in einer Liste alle Bestandteile des Frühstücks- und Abendbuffets auf. Diese Liste wurde von der Versuchsleiterin mehrmals wöchentlich überprüft und mit den aktuellen Buffets verglichen. Die einzelnen Bestandteile der Buffets wurden in einen Food-Frequency Fragebogen übertragen. Die Portionsangaben entsprechen den Größen auf dem Buffet. Zur zeitlichen Einordnung dienen die Zeiträume wie beim MediTouch täglich, wöchentlich, monatlich (meist pro Kur), selten oder nie.

Im Food-Frequency Fragebogen werden die Bestandteile der Frühstücks- und Abendbuffets deutlich räumlich und durch Überschriften getrennt. Dies soll für eine bessere Übersichtlichkeit und somit auch für eine genauere Verzehrdatenerhebung sorgen. Das Frühstücksbuffet bestand aus 60 und das Abendbuffet aus 37 verschiedenen Komponenten.

Gesondert wird ebenfalls abgefragt, wo die Patienten das Obst, das sie sich vom Buffet nahmen, verzehrten. Dies war für die einheitliche Auswertung vom MediTouch und vom Food-Frequency Fragebogen wichtig, denn den Patienten war es erlaubt, Obst mit auf ihr Zimmer zu nehmen. Da die Aufgabenstellung aber beim MediTouch hieß, „bitte alle Speisen- und Getränke angeben, die Sie im Speisesaal verzehrten“, wären eventuell unterschiedliche Angaben zum Obst bei den beiden Methoden gemacht worden. Manche Patienten hätten das Obst vom Frühstücksbuffet zwar genommen, aber es woanders gegessen, und dies möglicherweise nicht einheitlich in den Food-Frequency Fragebogen und im MediTouch angegeben.

Somit stehen im Anschluss der Fragen zum Frühstück im Food-Frequency Fragebogen weitere zwei Fragen bezüglich des Obstverzehr:

1. Falls Sie eben Obst angegeben haben, haben Sie dies im Speisesaal verzehrt?  
 ja  
 nein, ich habe das Obst mitgenommen und außerhalb des Speisesaals verzehrt  
 teils-teils
2. Falls Sie das Obst auch außerhalb des Speisesaals verzehrt haben, haben Sie dies beim MediTouch angegeben?  
 ja  
 nein

Da der warme Snack (Pellkartoffeln mit Quark, Camembert mit Preiselbeeren, Pizza, Würstchen etc.) montags beim Abendbuffet stets wechselte, wurde diese Position in der Food-Frequency Fragebogen nicht angegeben, sondern separat abgefragt:

Haben Sie montags auch das warme Essen zum Abendbrot verzehrt?  
 ja  
 teils-teils  
 nein

Die Küche teilte der Versuchsleiterin regelmäßig mit, wann welche warmen Snacks gereicht wurden.

### **3.2.5 24-Stunden Recall**

Der 24-Stunden Recall wurde im Interviewverfahren über den vorhergehenden Tag in einem ungestörten Einzelgespräch mit den Probanden der ersten und vierten Testphase durchgeführt. Als Leitfaden diente eine Übersicht mit Mahlzeiten und speziellen Hinweisfragen, wie z.B. zu Getränken, Snacks oder nächtlichem Essen. Die Ausführungen des Probanden wurden in ein zweiseitiges Tabellenformular (Anhang 6 S. 207) notiert, das sowohl in den verschiedenen Mahlzeiten als auch in die beiden Bereiche Speisen und Getränke unterteilt ist.

Die Auswertung des Speisen- und Getränkeverzehr erfolgte mit der Software DGE-PC Professional Version 2.8 bzw. 2.9.

### **3.2.6 Trinkprotokoll**

Das Trinkprotokoll, das in der sechsten Testphase seine Anwendung fand, ist standardisiert und erfasst das tägliche Trinkverhalten (Anhang 7 S. 208). Die üblichen Getränke bzw. Getränkegruppen sind in einer Liste aufgeführt, nach warmen, alkoholfreien und alkoholhaltigen Arten sortiert (Tab. 9 S. 32). Für jeden Tag hat der Studienteilnehmer eine Seite mit der gleichen Getränkeliste in einem Din A 5 Heft ausreichend für einen Monat zusammengefasst zur Verfügung, um durch die Markierung mit Strichen beim entsprechenden Getränk den Konsum anzugeben. Neben den Getränken sind die haushaltsüblichen Getränkeportionen angegeben. Für die meisten Getränke gilt dabei das Glas als Maßeinheit mit 200 ml. Die warmen Getränke werden pro Tasse mit je 100 ml, Wein

und Sekt pro Glas ebenso mit 100 ml und die Spirituosen mit 2 cl bemessen. Da am häufigsten Wasser getrunken wird, ist zusätzlich zur Portionsgröße „Glas“ auch „Flasche“ mit 700 ml angegeben. Am Ende der Getränkeliste ist ein zusätzlicher Freiraum gelassen worden, damit spezielle Getränke frei eingetragen werden können, wie z.B. Cocktails, die bei der Auswertung zu den entsprechenden Getränkearten hinzugezählt werden. Zudem werden auf jedem Trinkprotokollblatt das Datum und der Wochentag eingetragen, so dass stets der zeitliche Zusammenhang gegeben ist.

**Tab. 9: Getränkeliste des Trinkprotokolls**

<b>Getränkeart</b>	<b>Portionsgröße</b>
Mineral-/ Leitungswasser	0,2 l Glas
Mineral-/Leitungswasser	0,7 l Flasche
Schwarzer/grüner Tee, Kaffee	0,1 l Tasse
Kräuter-/Früchtetee, koffeinfreier Kaffee, Carokaffee	0,1 l Tasse
Vollmilch 3,5 % Fett	0,2 l Glas
Fettarme Milch 1,5 % Fett	0,2 l Glas
Milchmixgetränke	0,2 l Glas
Buttermilch, Molke	0,2 l Glas
Fruchtsaft/-nektar	0,2 l Glas
Saftschorle	0,2 l Glas
Cola	0,2 l Glas
Cola light	0,2 l Glas
Limonade	0,2 l Glas
Limonade light	0,2 l Glas
Bier	0,2 l Glas
alkoholfreies Bier	0,2 l Glas
Wein, Sekt	0,1 l Glas
Spirituosen	2 cl Glas

Die Auswertung bzw. Auszählung der Getränkelisten erfolgte stets von einer Person, um personenabhängige Auswertungsfehler auszuschließen. Die konsumierten Getränke wurden zunächst in Litern pro Monat berechnet. Da die Monate eine unterschiedliche Anzahl von Tagen haben, wurde für eine Vergleichbarkeit des durchschnittlichen Getränkekonsums für jeden Monat der Durchschnittstag errechnet. So ist auch gewährleistet, dass trotz Fehltagen oder Urlauben der Studienteilnehmer die nicht vollständig ausgefüllten Protokollhefte ausgewertet werden konnten.

### **3.3 Validierung des freien 7-Tage Ernährungsprotokolls**

Zur Validierung des freien Ernährungsprotokolls sollte ursprünglich die Stickstoffanalyse des 24-Stunden Urins der Probanden während der Protokollphase dienen. Das klinische Labor ermittelte jedoch N-Harnstoff, da es keine technischen Möglichkeiten besitzt, Stickstoff an sich zu analysieren.

Harnstoff ist das Endprodukt des Eiweiß- und Aminosäurenstoffwechsels. Beim Eiweißabbau werden die Proteine in Aminosäuren zerlegt und desaminiert. Das dabei gebildete Ammoniak wird in der Leber zu Harnstoff synthetisiert. Dies stellt den wichtigsten Abbauweg für überschüssigen Stickstoff im menschlichen Körper dar (Fürst 1999).

„ Da gewöhnlich ein fixer Teil (etwa 80 %) des zugeführten Stickstoffs in Form von Harnstoff ausgeschieden wird, kann man, ohne eine aufwendige Stickstoffbestimmung durchzuführen, aus der Harnstoffausscheidung die Stickstoffausscheidung und damit die Bilanz errechnen: Stickstoffbilanz gleich Stickstoffzufuhr minus Stickstoffausscheidung.“ (Leweling 1995)

Die Studienteilnehmer der 4. Testphase sammelten 24-Stunden Urin entweder am vierten oder fünften Tag des freien 7-Tage Ernährungsprotokolls, damit daraus der Harnstoffgehalt analysiert werden konnte. Aus der gemessenen Harnstoffmenge wird die gesamte Stickstoffausscheidung errechnet. Aus dem Proteinverzehr am Urin-Sammeltag wird die gesamte Stickstoffaufnahme ermittelt (vgl. Formeln S. 34). Durch deren Vergleich wird das Ernährungsprotokoll des Sammeltages validiert.

Die Studienteilnehmer erhielten für die Urinsammlung zwei Behälter mit je zwei Liter Fassungsvermögen. Eine Handanweisung sollte mögliche Fehler verhindern. Das Labor des Klinikums der Georg-August-Universität Göttingen verwendete für die Harnstoffmessung den kinetischen UV-Test von der Firma Roche, ein enzymatischer in vitro Test zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffs mittels eines klinisch-chemischen Analyseautomaten. Die Bestimmung basiert auf der von Talke und Schubert 1965 veröffentlichten vollenzymatischen Methode zur Bestimmung von Harnstoff unter Verwendung des gekoppelten Enzymsystems Urease/Glutamat-Dehydrogenase (GLDH) (Roche-Diagnostics-GmbH 2000).

Zum einen wird aus den gemessenen Harnstoffmengen zunächst die gesamte Stickstoffausscheidung berechnet (s. Formeln S. 34): Die Harnstoffausscheidung pro Tag in Gramm wird mit dem Faktor 1,25 multipliziert, um auf die 100%ige Ausscheidungsmenge zu kommen. Zusätzlich werden 3 g Harnstoff für Verluste über Haut und Fäzes addiert. Dieses Ergebnis wird dann durch den Faktor 2,143 dividiert, der den Quotienten der Molekulargewichte des Harnstoffs bzw. Stickstoffs darstellt, so dass sich aus der Gesamtmenge Harnstoff die ausgeschiedene Menge an Stickstoff in Gramm pro 24 Stunden ergibt (Leweling 1995).

Zum anderen wird die gesamte Stickstoffaufnahme über die Proteinzufuhr berechnet. Es ist bekannt, dass 100 g Aminosäuren etwa 16 g Stickstoff entsprechen (Leweling 1995). Deren Quotient ergibt 6,25. Somit wird die Proteinzufuhr (g) durch 6,25 dividiert, um die gesamte Stickstoffaufnahme (g) herauszubekommen (Isaksson 1980).

Berechnung der gesamten Stickstoffausscheidung über den Urin-Harnstoff:

Gesamtstickstoffausscheidung = (Harnstoffausscheidung g/d x 1,25 + 3g Harnstoff\*)/2,143

Berechnung der gesamten Stickstoffaufnahme über den Proteinverzehr:

Proteinaufnahme = 6,25 x (Urin-Stickstoffausscheidung g/d + 2g Stickstoff\*)

Gesamte Stickstoffaufnahme = Proteinaufnahme / 6,25 (Isaksson 1980)

\*Verluste über Haut und Fäzes

Beide auf unterschiedlichen Wegen ermittelten Stickstoffmengen werden miteinander verglichen und dienen zur Beurteilung bzw. Validierung des freien Ernährungsprotokolls.

### **3.4 Fragebögen zum Ess- und Trinkverhalten**

#### **3.4.1 Fragebogen zum Essverhalten (FEV)**

Der Fragebogen zum Essverhalten (FEV) (Pudel, Westenhöfer 1989), der auf seine Reliabilität und Validität hin geprüft ist (Westenhöfer et al. 1999), fragt gezielte Verhaltensdeterminanten ab, die die Nahrungsaufnahme beeinflussen bzw. steuern. Zusätzlich zu diesem FEV, der als deutsche Version des „Three-factor Eating Questionnaire“ (TFEQ) (Stunkard, Messick 1985) entstanden ist, sind die erweiterten Fragen von Westenhöfer und Pudel mit verwendet worden.

Im Hauptteil werden die drei grundlegenden psychologischen Dispositionen des menschlichen Essverhaltens erfasst:

1. Kognitive Kontrolle des Essverhaltens / gezügeltes Essverhalten
2. die Störbarkeit des Essverhaltens
3. erlebte Hungergefühle und deren Verhaltenskorrelate

Die „Weiteren Fragen zum Essverhalten“ beinhalten zusätzliche Items speziell zur rigiden und flexiblen Kontrolle des Essverhaltens. (Tab. 10 S. 35)

**Tab. 10: Gliederung des Fragebogens zum Essverhalten**

Items	Inhalt
1 - 8	Allgemeine anthropometrische und soziodemographische Daten
12, 14, 18, 22, 26, 29, 31, 36, 38, 40, 41, 43, 46, 48, 49, 51, 53, 56 - 59	Skala 1: Kognitive Kontrolle des Essverhaltens, gezügeltes Essverhalten
9, 10, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 28, 33, 35, 39, 44, 50, 54, 55	Skala 2: Störbarkeit des Essverhaltens
11, 13, 16, 20, 25, 27, 30, 32, 34, 37, 42, 45, 47, 52	Skala 3: Erlebte Hungergefühle und deren Verhaltenskorrelate
22, 40, 46, 48, 49, 56, 59, w*2, w3, w5 – w9, w12, w13	Rigide Kontrolle
12, 14, 26, 36, 43, 50, 57, w*1, w4, w10, w11, w14	Flexible Kontrolle
60	Wichtigste Schwierigkeiten im Essverhalten
w*15 – w17	Kognitive Strukturen
w*18 – w21, w23	Gewichtsverlauf, Wunschgewicht
w*22	Absichtliches Erbrechen als Gewichtskontrolle

\* Die Kennzeichnung „w“ weist darauf hin, dass diese Fragen aus dem erweiterten Teil des Fragebogens stammen!

Zur Auswertung des Fragebogens stehen Schablonen zur Verfügung, um die Handhabung zu vereinfachen. Auf diesen Schablonen sind die Antworten markiert, die das jeweilige Verhalten kennzeichnen. Für jede Skala werden gesondert diese Antworten gezählt. Dies ergibt die so genannten Rohwerte jeder Skala. Durch die Rohwerte pro Skala wird eine Einteilung der Probanden in die fünf verschiedenen Bewertungsskalen (sehr niedrig, niedrig, mittel, hoch und sehr hoch) ermöglicht, so dass der Ausprägungsgrad des gesuchten Verhaltens der jeweiligen Testperson deutlich wird.

### 3.4.2 Fragebogen zu den Verzehrsgewohnheiten

Die Intention dieses eigens für Testphase 2 und 4 entwickelten Fragebogens (Anhang 9 S. 212) ist die Erfassung der Verzehrsgewohnheiten bezüglich der Regel- bzw. Unregelmäßigkeiten des Essverhaltens. Somit werden der zeitliche Umfang, der zum Essen zur Verfügung steht, Beeinflussungskriterien des Essverhaltens, Verantwortlichkeit der Speisenzubereitung und die kognitive Kontrolle des Essverhaltens abgefragt. (Tab. 11)

**Tab. 11: Gliederung des Fragebogens zu den Verzehrsgewohnheiten**

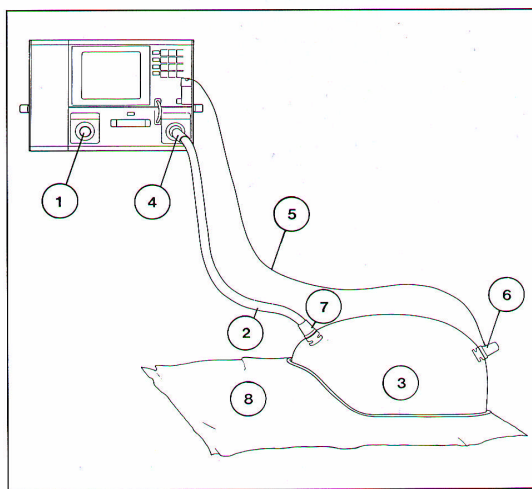
Items	Inhalt
1 und 2	Beschäftigungsumfang (Ausbildung, Erwerbstätigkeit, Zeitbedarf dieser Tätigkeiten außer Haus)
3, 4, 13	Regelmäßigkeit der Mahlzeiten
5, 7, 8	Art der Mahlzeiten und Portionsgrößen
6, 14, 15	Bewusstes Essverhalten
9	Essanfall
10 - 12	Verantwortlichkeit der Speisenzubereitung
16 und 19	Kognitive Kontrolle
17 und 18	Störbarkeit des Essverhaltens (Externalität)

### 3.5 Ermittlung des Grundumsatzes

Der Gesamtenergieumsatz setzt sich hauptsächlich aus zwei Variablen zusammen, dem Grundumsatz und der physikalischen Aktivität und zu ca. 8% aus der nahrungsinduzierten Thermogenese (Kreymann 2003). Damit die erhobenen Energieaufnahmen mit dem Gesamtenergieverbrauch der Testpersonen verglichen werden können, werden zum einen der Grundumsatz sowohl gemessen als auch berechnet und zum anderen der Leistungsumsatz über das Bewegungsverhalten bestimmt (Kap. 3.6 S. 38). Der Grundumsatz (basal metabolic rate, BMR) gilt als die Summe aller metabolischen Aktivitäten der einzelnen Organe und Gewebe des Körpers, wie z.B. der Muskulatur (Schulz 1998). Zur praktischen Grundumsatzbestimmung dient die indirekte Kalorimetrie in der ersten und vierten Testphase. Für diese Messung wurde das indirekte Kalorimeter „Deltatrac™ II“, MBM-200 von der Firma Datex verwendet. Bevor die Messungen beginnen, erfolgt vorerst eine 30-minütige Aufwärmphase des Gerätes und anschließend die Gaskalibrierung. Je nach Gewicht der Personen wird der Messbereich in die Bereiche Baby, Kind, Erwachsener und Übergewichtiger (> 120 kg) aufgrund der unterschiedlichen Mengen der Ausatemungsluft

eingestellt. Die Probanden bekommen eine transparente Plastikhaube über den Kopf gestülpt, während sie bequem auf einer Liege oder einem Bett liegen. Um Wärmeverluste zu vermeiden, werden die Personen leicht zugedeckt, da eine thermoneutrale Umgebungstemperatur grundlegend für die Messung ist. Über ein Schlauchsystem an der Plastikhaube (Abb. 8) werden Gasproben entnommen, so dass der Sauerstoffverbrauch ( $VO_2$ ) und die Kohlenstoffdioxidproduktion ( $VCO_2$ ) gemessen werden.

**Abb. 8: Kalorimetermessung im Spontan-Modus mit Umgebungsluft**



Legende:

1. Mischkammereinlass
2. Schlauch für die Ausatemungsluft
3. Plastikhaube
4. Flowgeneratoreinlass
5. Inspiratorischer Probenschlauch
6. Lufteinlass für die Umgebungsluft
7. Auslass (befindet sich in der Nähe des Mundes)
8. Dünne Plastikfolie, die um Kissen und unter die Zudecke gelegt wird, damit keine Umgebungsluft in die Haube gelangt

Quelle: (Datex 1993)

Bei der ca. 30-minütigen Messung werden die ersten 10 Minuten zwar gemessen, aber nicht in die Endberechnung des Grundumsatzes mit hineingerechnet, da die Mischkammer etwa 5 Minuten benötigt (Datex 1993), bis ein stabiler Zustand für korrekte Ergebnisse erreicht ist. Zudem sollte durch die 10-minütige Vorlaufphase gewährleistet werden, dass die Personen körperlich zur Ruhe kommen. Der Grundumsatz wird mit folgender Formel vom Kalorimeter ermittelt und über einen dort angeschlossenen Drucker ausgedruckt:

$$GU = 5,50 VO_2 + 1,76 VCO_2 - 1,99 U_N$$

GU entspricht dem Grundumsatz in kcal/24h.

$VO_2$  entspricht dem Sauerstoffverbrauch in ml/min (STPD<sup>1</sup>).

$VCO_2$  entspricht der Kohlenstoffdioxidproduktion in ml/min (STPD<sup>1</sup>).

$U_N$  entspricht der Stickstoffausscheidung im Urin in g/24h.

<sup>1</sup> Standardtemperatur und -druck (0°C, 760 mmHg), trockenes Gas

Der Grundumsatz wird ebenfalls theoretisch zum einen über die empirische Formel von Harris-Benedict (1919) und zum anderen über die Standardformeln von Fleisch (1951) berechnet. Dies erfolgt zum einen in der zweiten Testphase, bei der keine indirekte Kalorimetrie aus organisatorischen Gründen möglich war und zum anderen auch, damit die berechneten Ergebnisse mit den gemessenen Grundumsätzen der ersten und vierten Testphase verglichen werden können.

Bei Harris-Benedict existiert je eine Formel für männliche und weibliche Personen:

Männer:  $BMR = 66 + 13.8 W + 5 H - 6.8 A$  (kcal/24h),  
 Frauen:  $BMR = 655 + 9.6 W + 1.8 H - 4.7 A$  (kcal/24h),  
 W = Körpergewicht (kg); H = Körpergröße (cm); A = Alter (a).

Die Formel von Harris-Benedict kann ausschließlich für Personen älter als 17 Jahre verwendet werden. (Harris und Benedict 1919) Die Standardformeln von Fleisch sind auch nach Alter und Geschlecht strukturiert und beginnen ab dem ersten Lebensjahr. Für die Erwachsenen ab dem 20. Lebensjahr gelten folgende Formeln (Fleisch 1951) :

Männer: $BMR = 24 \times BSA \times (38 - 0,073 \times (A - 20))$	BSA = Körperoberfläche
Frauen: $BMR = 24 \times BSA \times (35,5 - 0,064 \times (A - 20))$	$BSA = W^{0,425} \times H^{0,725} \times 71,84$

### 3.6 Erhebungsmethoden für das Bewegungsverhalten

Da es bei der Ermittlung des Bewegungsverhaltens genauso wie bei der Erhebung des Essverhaltens unterschiedliche Methoden mit ihren Vor- und Nachteilen gibt, sind in der ersten Testphase (1998) drei Erhebungsmethoden verwendet worden, um ihre Eignung im Vergleich zu einander zu testen. Das Aktivitätsprotokoll I (Kap. 3.6.1) und II (Kap. 3.6.2 S. 40) wurden in zwei aufeinanderfolgenden Wochen eingesetzt und der Schrittzähler (Kap. 3.3 S. 41) zum Vergleich in beiden Wochen.

In Testphase 4 (2001) füllten die Testpersonen den Fragebogen zum Bewegungsverhalten aus, der von der Uni Giessen entwickelt worden war und dem aktuellen Forschungsstand entspricht (Krems et al. 2002).

#### 3.6.1 Aktivitätsprotokoll I

Das Aktivitätsprotokoll (Gruber 1994), das die Probanden der ersten Testphase führten, erhebt genau die einzelnen Tätigkeiten und deren Leistungsintensitäten. Ein Protokolltag ist in 96 Perioden zu je 15 Minuten unterteilt. Zu jeder Periode werden die jeweiligen in diesem Zeitraum stattfindenden Tätigkeiten aus einer Liste bestehend aus 12 Bewegungskategorien

herausgesucht und in das tabellarische Protokoll eingetragen. Diese Liste enthält Tätigkeiten, angefangen von Schlafen und Liegen, bis hin zum sportlichen Wettkampf. Die 12 Kategorien (Tab. 12) stellen jeweils verschiedene Energieaufwandsstufen dar. Die PAR-Werte (physical activity ratio) jeder Kategorie wurden ursprünglich aus der pro Minute und pro Kilogramm Körpergewicht umgesetzten Menge Sauerstoff in ml errechnet (Mc Ardle et al. 1985).

**Tab. 12: Kategorien der Leistungsniveaus des Aktivitätsprotokolls I**

<b>Kategorie (PAR-Wert)</b>	<b>Tätigkeiten</b>
1 (1,0)	<b>Schlafen, im Liegen ruhen</b>
2 (1,0 - 1,4)	<b>Sitzende Tätigkeiten ohne viel Bewegung:</b> lesen, lernen, schreiben, essen, fernsehen, Musik hören und <b>ruhiges Stehen</b>
3 (1,5 - 1,8)	<b>Leichte Tätigkeiten im Sitzen:</b> Arbeiten am PC/Schreibmaschine, Auto fahren / <b>leichte Tätigkeiten im Stehen:</b> bügeln, spülen
4 (1,9 - 2,4)	<b>Leichte Tätigkeiten im Gehen und Stehen:</b> Einkaufen, versch. Hausarbeiten (abstauben, putzen, kochen, backen), Billardspielen
5 (2,5 - 3,3)	<b>Leichte Bewegungen:</b> Körperpflege, Staub saugen, Betten machen <b>und Gehen (3 - 4 km/h), Rad fahren (10 km/h)</b>
6 (2,5 - 3,3)	<b>Leichte Sportliche Bewegungen:</b> Gymnastik, Tischtennis spielen
7 (3,4 - 4,4)	<b>Leichte Bewegungen mit etwas Krafteinsatz:</b> leichte Gartenarbeit, Fenster putzen, gehen (4 - 6 km/h)
8 (4,5 - 5,9)	<b>Leichte Bewegungen mit Krafteinsatz:</b> schwere Gartenarbeit, <b>schnelles Gehen (6-7 km/h), Rad fahren (16 km/h)</b>
9 (4,5 - 5,9)	<b>Mittelschwere sportliche Bewegungen:</b> joggen (langsam), Badminton, Tennis, tanzen, schwimmen (gemäßigt), reiten (Trab)
10 (6,0 - 7,9)	<b>Bewegungsintensive Sportarten:</b> laufen (9 km/h), Rad fahren (20 km/h), reiten (Galopp), Ballsportarten, intensives Schwimmen
11 (8,0 - 10,5)	<b>Sehr bewegungsintensive Sportarten:</b> laufen (12 km/h), Rad fahren (30 km/h), Squash
12 (10,6 - 12,0)	<b>Sportlicher Wettkampf, Leistungssport</b> (alle Sportarten)



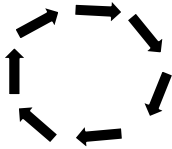
Die Auswertung erfolgt über die Berechnung des PAL-Wertes (physical activity level) pro Tag, der ein Vielfaches des Grundumsatzes darstellt (DGE 2000). Die Anzahl jeder Bewegungskategorie wird aufsummiert und mit den PAR-Werten der entsprechenden Bewegungskategorien multipliziert. Nach Addition der Produkte wird diese Zwischensumme

durch 96 geteilt. Das Ergebnis ist der PAL-Wert an diesem Tag. Dieser wird dann mit dem Grundumsatz, der mittels der indirekten Kalorimetrie gemessen wird, multipliziert, so dass somit der Gesamtenergieumsatz an diesem Tag das Ergebnis darstellt. Für die Berechnung des Wochendurchschnitts werden alle Gesamtenergieumsätze der 7 Tage addiert und durch 7 geteilt.

### 3.6.2 Aktivitätsprotokoll II

Als eine weitere Methode zur Erfassung des Bewegungsverhaltens in der ersten Testphase wurde das Aktivitätsprotokoll II eingesetzt. Dieses stellt eine vereinfachte Variante des Aktivitätsprotokolls I (Kap. 3.6.1 S. 38) dar. Die Bewegungsaktivitäten sind in drei Kategorien unterteilt. Zur ersten Kategorie gehören alle sitzenden, stehenden und liegenden Tätigkeiten. Die zweite Kategorie enthält leichte Aktivitäten, wie z.B. zu Fuß gehen oder Fahrradfahren. Zur dritten Kategorie werden alle sportlichen Aktivitäten gezählt, wie z.B. Laufen, sportliches Fahrrad fahren, Schwimmen und Ballspiele. (Tab. 13) Erhoben werden die Stunden und Minuten pro Tag über eine Woche für die jeweilige Bewegungskategorie, wobei nur die Wachzeit betrachtet wird.

**Tab. 13: Aktivitätsprotokoll II**

Aktivitätsprotokoll für eine Woche						
Bitte tragen Sie für eine Woche in Stunden und Minuten ein, wie sich Ihre <b>Wachzeit</b> auf diese Aktivitäten verteilt hat:	z.B. Sitzen, Stehen, Liegen		z.B. zu Fuß gehen, Fahrrad fahren		z.B. Laufen, sportl. Fahrrad fahren, Schwimmen, Ballspiel	
						
	h	min	h	min	h	min
<b>1. Tag</b>						
<b>2. Tag</b>						
<b>3. Tag</b>						
<b>4. Tag</b>						
<b>5. Tag</b>						
<b>6. Tag</b>						
<b>7. Tag</b>						

Die Auswertung erfolgt über den PAL-Wert (physical activity level) der jeweiligen Bewegungskategorie (vgl. Kap. 3.6.1 S. 38). Die PAL-Werte für die sitzenden, stehenden und liegenden Aktivitäten beträgt 1,4, für die überwiegend gehenden und stehenden Tätigkeiten 1,8 und für die körperlich anstrengenden Bewegungen 2,2. Die restliche Zeit wird als Schlafzeit gezählt und mit dem PAL-Wert von 0,95 bewertet (WHO 1985).

Für die Ermittlung des durchschnittlichen PAL-Wertes werden die Zeiten der einzelnen Bewegungskategorien zum durchschnittlichen täglichen Zeitaufwand jeder Kategorie berechnet. Die vier PAL-Werte der Bewegungsniveaus werden anschließend mit der jeweiligen durchschnittlich verbrachten Zeit multipliziert und gemeinsam addiert. Das Ergebnis wird durch 24 Stunden geteilt und ergibt den durchschnittlichen PAL-Wert eines Tages, der mit dem Grundumsatz multipliziert den Gesamtenergieverbrauch ergibt (DGE 2000).

Rechnung:

$$\text{PAL} = (\text{Stunden Schlaf} \times 0,95 + \text{Stunden Sitzen etc.} \times 1,4 + \text{Stunden leichte Bewegung} \times 1,8 + \text{Stunden sportliche Betätigung} \times 2,2) / 24$$

$$\text{Gesamtenergieverbrauch} = \text{PAL} \times \text{GU}$$

### **3.6.3 Schrittzähler**

Eine weitere Möglichkeit zur Erfassung des Bewegungsverhaltens ist die Verwendung von Schrittzählern (Abb. 9 S. 42). In der ersten Testphase wurde der Kilometerzähler / Pedometer „Olymp“ der Firma Kasper & Richter (Mod. 392070) verwendet. Dieser enthält zusätzlich auch eine integrierte Stoppuhr. Die individuelle Schrittlänge wird vor Gebrauch eingegeben, so dass anschließend sowohl Schritte als auch Kilometer abgefragt werden können.

Da im Vorfeld dieser Schrittzähler von mehreren Personen getestet wurde, ist ein Merkblatt (Anhang 11 S. 214) für den Anwender verfasst worden, da der Schrittzähler durch Vibrationen, z.B. beim Fahrradfahren, fälschlicherweise zu viel zählt.

Da die Zeitmessung des Schrittzählers durch die integrierte Stoppuhr nur bis zu 10 Stunden erfassen kann, sollten die Probanden zum einen mittags und zum anderen kurz vor dem Zubettgehen das Zwischenergebnis der Schritte, Kilometer und die Zeit notieren. Dazu ist ein übersichtliches Wochenprotokoll angefertigt worden (Anhang 12 S. 214).

**Abb. 9: Schrittzähler**



### **3.6.4 Fragebogen zum Bewegungsverhalten**

Der Fragebogen zum Bewegungsverhalten (Anhang 13 S. 215) (Krems et al. 2002) erhebt die verschiedenen Bewegungseinheiten pro Tag bzw. Woche, die durch die PAR-Werte (physical activity ratio) (James, Schofield 1990) bewertet werden. Dabei wird der PAL-Wert des Durchschnittstages ermittelt. Dieser PAL-Wert gibt den durchschnittlichen täglichen Energiebedarf für körperliche Aktivität als Mehrfaches des Grundumsatzes wieder. Dieser variiert unter üblichen Lebensbedingungen zwischen 1,2 und 2,4 (Shetty et al. 1996) (Tab. 15 S. 43). Durch Multiplikation des PAL-Wertes mit dem Grundumsatz wird der Gesamtenergieumsatz berechnet.

Tabelle 14 fasst die Gliederung des Fragebogens zum Bewegungsverhalten zusammen.

**Tab. 14: Gliederung des Fragebogens zum Bewegungsverhalten**

<b>Item</b>	<b>Inhalt</b>
1	Tägliche Stundenzahl des Schlafes tagsüber und nachts
2	Wöchentliche Stundenanzahl von Hausarbeit
3	Wöchentliche Stundenanzahl von Gartenarbeit
4	Erwerbstätigkeit, Stundenanzahl, Schweregrad der körperlichen Aktivität
5	Durchschnittliche wöchentliche Stundenanzahl spezieller Freizeit- u. Sportaktivitäten

**Tab. 15: PAL-Werte bei unterschiedlichen Berufs- und Freizeitaktivitäten von Erwachsenen**

<b>Arbeitsschwere und Freizeitverhalten</b>	<b>PAL</b>	<b>Beispiele</b>
Schlaf	0,95	
Ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	1,2	alte, gebrechliche Menschen
Ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität	1,4 – 1,5	Büroangestellte. Feinmechaniker
Sitzende Tätigkeit, zeitweilig auch zusätzlicher Energieaufwand für gehende und stehende Arbeit	1,6 – 1,7	Laboranten, Kraftfahrer, Studierende, Fließbandarbeiter
Überwiegend gehende und stehende Arbeit	1,8 – 1,9	Hausfrauen, Verkäufer, Kellner, Mechaniker, Handwerker
Körperlich anstrengende berufliche Arbeit	2,0 – 2,4	Bauarbeiter, Landwirte, Waldarbeiter, Bergarbeiter, Leistungssportler

(DGE 2000)

### **3.7 Fragebogen zum Alltagsverhalten**

Bei den meisten Erhebungsmethoden, wie z.B. beim Interview oder bei Fragebögen, spielt in Abhängigkeit vom Thema das Phänomen der „Offenheit“ bzw. der „sozialen Erwünschtheit“ eine Rolle (Fahrenberg et al. 1994). Inwiefern die Probanden eher dazu neigen, das anzugeben, was sie glauben, was vom Versuchsleiter oder anderen erwünscht wäre oder ob es doch ihre eigenen Gedanken, ihr eigenes Wissen oder ihre Erfahrungen sind, sollte ein Persönlichkeitstest feststellen. Dieser ist als „Fragebogen zum Alltagsverhalten“ deklariert worden und besteht aus 2 Skalen des Freiburger Persönlichkeitsinventars FPI-R (Anhang 10 S. 213).

Die Neigung zur sozialen Erwünschtheit bzw. stets einen guten Eindruck hinterlassen zu müssen wird mittels der Skala 10 mit den Originalfragen des FPI-R zur Offenheit (Nr. 7, 9, 66, 69, 71, 77, 78, 83, 95, 104, 107 und 114) erhoben. Weiterhin werden Fragen zu Gesundheitsorgen der Skala 9 hinzugefügt (Nr. 10, 18, 31, 38, 62, 65, 68, 74, 84, 89, 117 und 127 des FPI-R), um den Probanden den Zweck des Fragebogens zum Alltagsverhalten

plausibel zu machen. Allerdings sind deren Antworten zu den Gesundheits Sorgen für die Auswertung nicht relevant und dienen nur als „Cover Story“. Zu beiden Thematiken sind jeweils 12 Items in Form von Aussagesätzen in einer zufälligen Reihenfolge mit den Antwortmöglichkeiten „stimmt“ und „stimmt nicht“ aufgeführt worden.

Die Skalen zur Offenheit erstrecken sich von „offenes Zugeden kleiner Schwächen, alltägliche Normverletzungen, ungeniert und unkonventionell“ bis hin zu „an Umgangsnormen orientiert, auf guten Eindruck bedacht sein, mangelnde Selbstkritik, verschlossen“.

Die Auswertung erfolgt mittels einer eigens erstellten Schablone. Zuerst werden die Rohwerte ausgezählt und dann mit Tabellen des FPI in die Standardwerte in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht umgewandelt. Diese Standardwerte (Stannine) erstrecken sich von den Werten 1 bis 9. Die Daten werden wie folgt bewertet:

Standardwerte 1, 2 und 3 entsprechen niedriger Offenheit, die Werte 4, 5 und 6 beschreiben eine mittlere Offenheit und 7, 8 und 9 bilden eine hohe Offenheit ab.

Personen, die eine niedrige Offenheit haben, müssen somit hinterfragt werden, inwiefern deren Aussagen auch in anderen Tests überhaupt auswertbar seien. Bei einer mittleren Offenheit gelten die Testpersonen als unauffällig und glaubwürdig und die Probanden mit einer hohen Offenheit ebenso.

Allerdings weisen die Autoren der Handanweisung des FPI (Fahrenberg et al. 1994) auch darauf hin, dass die Befragung der Offenheit unter Nicht-Ernst-Bedingungen eine fragwürdige Angelegenheit sein kann, da die pauschale Einstufung der sozialen Erwünschtheit ohne Rücksicht auf Bezugsgruppen, jeweiligen Interaktionspartner und Kontext erfolge. Dennoch wurden diese Fragen in die Testphasen 1 und 4 integriert, da die Testpersonen Oecotrophologiestudenten bzw. Ernährungsfachkräfte waren, so dass die Vermutung nahe lag, dass sie ihrer Ausbildung entsprechend auch ihr Essverhalten darstellen könnten.

### **3.8 Bewertungs- und Akzeptanzfragebögen**

Damit im Anschluss an die Testphasen stets der MediTouch nicht nur bezogen auf die Software, sondern auch inhaltlich verbessert werden konnte, wurden kurze Fragebögen dazu entwickelt. Zur Überprüfung der Durchführbarkeit und der Handhabung des MediTouch dienten die „Fragebögen zum MediTouch I und II“. Der Akzeptanzfragebogen wurde zusätzlich für die Oecotrophologiestudenten der ersten Testphase konzipiert.

### **3.8.1 Fragebogen zum MediTouch I**

Der Fragebogen zum MediTouch I wurde in der zweiten, vierten und sechsten Testphase eingesetzt und besteht aus 3 Fragen. Mit dem ersten Item wird die Handhabung erfragt: „Wie kamen Sie mit dem MediTouch zurecht?“ Folgende Antwortmöglichkeiten sind vorgegeben worden:

- gut
- teils-teils
- schlecht.

Die zweite geschlossene Frage geht um die Genauigkeit der Eingabe des Speisen- und Getränkeverzehrs: „Bitte schätzen Sie ab, wie gut Sie Ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten“:

- sehr gut
- meistens gut
- eher schlecht
- gar nicht

Falls einer der Studienteilnehmer eine der drei letzten Antwortmöglichkeiten gewählt hatte, wurde dieser zur dritten zum Teil offenen Frage geleitet: „Worin lagen die Schwierigkeiten?“ Als Antworten stehen zur Verfügung:

- Es fehlten Lebensmittel, Speisen und/oder Getränke, die ich häufig verzehre, wie z.B.
- Das Abschätzen der Portionsgrößen war schwierig
- Das Abschätzen der Verzehrshäufigkeit war schwierig
- sonstiges ...

Die Probanden wurden stets angehalten, sehr kritisch zu sein und weitere Auffälligkeiten frei auf dem Fragebogen zu notieren.

### **3.8.2 Fragebogen zum MediTouch II**

Der ursprüngliche „Fragebogen zum MediTouch I“ (Kap. 3.8.1) ist für die Erhebung in der Kur- und Rehabilitationsklinik Bad Gandersheim (5. Testphase) um drei Items erweitert worden. Zunächst werden die Patienten gefragt, welche Kostform sie im Speisesaal bekamen. Die sieben üblichsten Kostformen (Vollkost, leichte Vollkost, Reduktion, Vegetarisch, Diabeteskost, Cholesterinarm, Purinarm) stehen als Antwortmöglichkeiten zur Auswahl. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, eigene Angaben zu machen.

Die zweite, vierte und fünfte Frage entsprechen der ursprünglichen Fragebogenversion. Zur Kontrolle, „welche Speisen und Getränke die Patienten in den MediTouch eingegeben hatten“, wurde dies als dritte Frage gestellt. Als Antwortmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- alle, die ich in den letzten drei Wochen gegessen habe, auch außerhalb des Kur- und Rehabilitationszentrums
- alle, die ich in den letzten drei Wochen nur im Speisesaal verzehrt habe und
- alle, die ich üblicherweise zu Hause verzehre sowie
- freie Antwortmöglichkeiten.

Die persönlichen Daten (Geschlecht, Alter, Größe und Gewicht) werden am Ende erfragt.

### 3.8.3 Akzeptanzfragebogen

Der Akzeptanzfragebogen zum MediTouch (Anhang 14 S. 216) wurde ausschließlich für die erste Testphase entwickelt. Durch ihn sollten nicht nur eventuelle Schwierigkeiten bei der Bedienung, sondern auch die Akzeptanz des MediTouch untersucht werden. Denn es stellte sich die Frage, inwiefern der MediTouch zur Diagnostik des Essverhaltens von Oecotrophologen überhaupt akzeptiert und schließlich verwendet werden würde. Der Akzeptanzfragebogen besteht somit neben den persönlichen Daten (Alter und Geschlecht) aus 13 Fragen (Tab. 16). Die Fragen 1 bis 12 sind geschlossen und die Frage 13 ist offen gestellt worden. Die Antworten der Fragen 1-10 bestehen aus Rangfolgen mit 6 Kategorien, z.B. von „gar nicht“ bis „sehr gut“. Die Frage 11 besitzt drei und Frage 12 fünf Antwortmöglichkeiten.

**Tab. 16: Gliederung des Akzeptanzfragebogens**

Item	Inhalt
1	Zeitaufwand zur Durchführung des MediTouch
2	Akzeptanz der computergestützten Befragung
3	Akzeptanz des Befragungsumfangs
4	Akzeptanz des Befragungsablaufes
5	Verständlichkeit der Fragestellungen
6	Bedienbarkeit
7	Darstellbarkeit tatsächlicher Verzehrsgewohnheiten
8	Nutzen der bildlichen Darstellung
9	Bedeutung dieser Art der Diagnostik für die Zukunft
10	Nutzen für die Ernährungsberatung
11	Persönliche Erfahrungen mit Ernährungserhebungsmethoden
12	Persönlicher Zeitumfang für Arbeiten am PC
13	Veränderungsvorschläge zum MediTouch

### 3.9 Fragestellungen, Studienteilnehmer und Studiendesign

#### 3.9.1 Erste Testphase

Die erste Testphase wurde von 24 Probanden durchgeführt. Acht Studenten und sechzehn Studentinnen der Fachhochschule Münster aus dem Fachbereich Oecotrophologie meldeten sich über einen Aushang im Hörsaalgebäude im November 1998 an. Sie wurden per Losverfahren in zwei Gruppen geteilt, um ein „Cross-over“-Studiendesign (Tab. 17) zu bilden, damit mögliche Effekte durch die Reihenfolge der Ernährungserhebungsmethoden auszugleichen. Folgende Methoden wurden bei der Untersuchung verwendet:

- Anthropometrie (Größe, Gewicht etc.)
- Fragebogen zum Essverhalten (FEV)
- MediTouch Version 1
- freies 7-Tage Ernährungsprotokoll
- standardisiertes Ess- und Trinkprotokoll
- 24-h-Recall
- Schrittzähler
- Aktivitätsprotokoll I
- Aktivitätsprotokoll II
- Fragebogen zum Alltagsverhalten
- Akzeptanzfragebogen
- Grundumsatzmessung durch indirekte Kalorimetrie

Für den MediTouch erfolgte zudem ein 2. Durchgang nach 14 Tagen, um die Retest-Reliabilität zu prüfen.

**Tab. 17: Studiendesign der ersten Testphase**

	<b>Probandengruppe A</b>	<b>Probandengruppe B</b>
<b>Tag 1</b>	Stammdaten (Größe, Gewicht, Alter, Ernährungsgewohnheiten, etc.) „Fragebogen zum Alltagsverhalten“, Fragebogen zum Essverhalten (FEV) MediTouch Version 1, 24-h-Recall	
<b>Tag 2 - 8</b>	Freies Ernährungsprotokoll Aktivitätsprotokoll II Schrittzähler	Standardisiertes Ess- und Trinkprotokoll Aktivitätsprotokoll I Schrittzähler
<b>Tag 9-15</b>	Standardisiertes Ess- und Trinkprotokoll Aktivitätsprotokoll I, Schrittzähler	Freies Ernährungsprotokoll Aktivitätsprotokoll II, Schrittzähler
<b>Tag 16</b>	MediTouch Version 1, Indirekte Kalorimetrie, Akzeptanzfragebogen	

Die erste Testphase sollte zum einen zeigen,

1. ob die Testpersonen mit dieser neuen Art der interaktiven Diagnostik zurecht kamen und
2. ob die Durchführung einfach zu verstehen bzw. zu praktizieren war.

Und zum anderen, inwiefern die folgenden Fragestellungen beantwortet werden konnten:

1. Besitzt der MediTouch eine gute Reliabilität?
2. Gibt es einen Zusammenhang zwischen den Verzehrdaten des MediTouch und den herkömmlichen Ernährungserhebungsmethoden?
3. Entsprechen die erhobenen Gesamtenergieumsätze der Gesamtenergiezufuhr des MediTouch?

### **3.9.2 Zweite Testphase**

Die zweite Testphase besitzt zwei Untersuchungsgruppen. Für die erste Gruppe wurden zum einen normalgewichtige und zum anderen adipöse Personen von Oktober 2000 bis zum August 2001 rekrutiert. Es sollte geklärt werden, ob die Wiedergabe des Verzehrs durch den MediTouch von verschiedenen Esstypen unterschiedlich reliabel ist. Dazu wurde mittels des Fragebogens zu den Verzehrsgewohnheiten Gruppen verschiedener Esstypen gebildet und unterschiedliche Gewichtsklassen zusammengefasst. Zudem sollte die Gruppe 1 feststellen lassen, ob beim MediTouch die Gesamtenergieaufnahme der adipösen Probanden deutlich höher als bei den Normalgewichtigen ist.

Für die zweite Gruppe dieser Testphase wurden ausschließlich adipöse Personen, die gerade keine Reduktionsdiät durchführten, für die Studie gewonnen. Das Studiendesign sah vor, dass sie zuerst ihr Essverhalten in den MediTouch eingaben, den Fragebogen zum MediTouch I ausfüllten, und dann anschließend das freie Ernährungsprotokoll 7 Tage lang führten. Diese Reihenfolge wurde gewählt, damit durch das Führen des freien Ernährungsprotokolls und die damit zusammenhängende Selbstbeobachtung die MediTouch Ergebnisse anschließend nicht beeinflusst werden. Zu Beginn und im Anschluss des Ernährungsprotokolls sind die Gewichtsdaten der Studienteilnehmer erhoben worden. Diese Untersuchung soll zeigen, ob die Verzehrdaten des freien Ernährungsprotokolls durch „underreporting“ bzw. „undereating“ geringer als beim MediTouch sind.

### **3.9.3 Dritte Testphase**

Die dritte Testphase hatte zum Ziel, dass die internen Berechnungen der MediTouch Version 1 (Anhang 1 S. 152) hinsichtlich spezieller Inhaltsstoffangaben überprüft wurden, da sich sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Testphase unrealistische Werte ergaben. Dazu wurden sieben Personen gebeten, den MediTouch zweimal hintereinander durchzuführen, um konkrete und unlogische Unterschiede durch das wiederholte Eingeben der Speisen und Getränke ersichtlich zu machen. Die Personen waren aus dem Umfeld der Ernährungspsychologischen Forschungsstelle Göttingen. Diese wussten somit, dass eine korrekte Wiedergabe des Ess- und Trinkverhaltens wichtig war. Damit sollte sichergestellt werden, dass die Daten nicht durch personenbezogene Einflussfaktoren schwankten, wie z.B. durch schlechtes Abschätzen der Portionsgrößen oder schlechtes Erinnerungsvermögen, sondern der Programmierung des MediTouch zugesprochen werden müssen.

Der zeitliche Abstand zwischen den beiden MediTouch Durchgängen betrug zwischen 1,5 Stunden und 2 Wochen, so dass sich folgende Fragestellungen ergeben:

1. Entsprachen die Energie-, Nährstoff- und Gesamtwasseraufnahmen der kurz nacheinander folgenden MediTouch Durchgängen einander in realistischem Rahmen?
2. Entsprachen die Verzehrshäufigkeiten der Speisen und Getränke des ersten Durchgangs denen des zweiten Durchgangs?

### **3.9.4 Vierte Testphase**

Durch die gewonnenen Erkenntnisse aus den ersten drei Testphasen wurde von August 2001 bis April 2002 MediTouch zur Version 2 (Anhang 3 S. 183) weiterentwickelt. Diese neue Version wurde anschließend von Ernährungsexperten validiert und bewertet. Als Testpersonen wurden ausschließlich Ernährungsfachkräfte gewählt, die zum einen über den Stammtisch des Oecotrophologen-Verbandes sowie des Klinikpersonals der Georg-August-Universität Göttingen und zum anderen über eine Anzeige in dem Wochenblatt ExtraTip rekrutiert wurden. Sie verfügten über fachspezifische Kenntnisse, was sich bei der Protokollierung ihres Verzehrs auf die Genauigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Personen auswirken sollte. Insbesondere wurde damit bezweckt, dass beispielsweise beim Abschätzen der Portionsgrößen korrektere Angaben gemacht werden konnten, dass die Genauigkeit durch eventuelle Erfahrung mit den Erhebungsmethoden bestmöglich erreicht werden konnte und dass qualitative Beschreibungen der Speisen und Getränke realistisch wiedergegeben werden konnten. Zudem sollten sie als Experten kritisch im Anschluss der Erhebung

MediTouch bewerten. Es durchliefen 30 Ernährungsfachkräfte, die in zwei Gruppen für das „Cross-over“-Studiendesign aufgeteilt wurden, den Studienplan.

Neben MediTouch Version 2 wurden weitere Methoden zur Ernährungserhebung verwendet:

- 24-Stunden Recall
- standardisiertes Protokoll
- freies 7-Tage Ernährungsprotokoll

Weiterhin wurden die Fragebögen zur Ermittlung der persönlichen Daten, des Essverhaltens, der Bewegungsaktivitäten, des Lebensstils und zum sozial erwünschten Verhalten ausgeteilt. 24-Stunden Urinproben wurden zur Validierung des freien Ernährungsprotokolls gesammelt. Die Erhebung der Durchführbarkeit des MediTouch erfolgte mittels Fragebogen zum MediTouch I.

Als Re-Test, um die Reliabilität zu prüfen, wurde MediTouch ein zweites Mal im Mindestabstand von 14 Tagen zum ersten Durchgang durchgeführt. Zudem erfolgte eine Grundumsatzmessung mittels indirekter Kalorimetrie. (Tab. 18).

**Tab. 18: Studiendesign der vierten Testphase**

	<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>
<b>Tag 1</b>	Fragebögen: persönliche Daten, Verzehrsgewohnheiten, Bewegung, „Fragebogen zum Alltagsverhalten“	
	MediTouch Version 2	
	Fragebogen zum MediTouch I	
	24-Stunden Recall	
<b>Tag 2-8</b>	Freies 7-Tage Ernährungsprotokoll + 24-Stunden Urinprobe	Standardisiertes Ernährungsprotokoll
<b>Tag 9-15</b>	Standardisiertes Ernährungsprotokoll	Freies 7-Tage Ernährungsprotokoll +24-Stunden Urinprobe
<b>Tag 16</b>	Indirekte Kalorimetrie	
	MediTouch Version 2	

In der vierten Testphase sollte zum einen getestet werden,

1. ob die Testpersonen mit dieser neuartigen Art der interaktiven Diagnostik zurecht kamen,
2. ob die Durchführung einfach zu verstehen bzw. zu praktizieren war.

Zum anderen sollte festgestellt werden, inwiefern die folgenden Fragestellungen beantwortet werden konnten:

1. Stellt MediTouch einen quantitativen Unterschied zwischen Männern und Frauen anhand der Gesamtenergiezufuhr fest?
2. Stellt MediTouch einen quantitativen Unterschied zwischen Personen mit unterschiedlichen Body-Mass-Indices anhand der Gesamtenergiezufuhr fest?
3. Entspricht die von MediTouch gemessene Gesamtenergieaufnahme dem durch den Bewegungsfragebogen berechneten Gesamtenergieumsatz?
4. Sind die durch MediTouch ermittelten Makronährstoffe mit den Daten des freien 7-Tage Ernährungsprotokolls, des standardisierten Protokolls sowie des 24-Stunden Recalls vergleichbar?

### **3.9.5 Fünfte Testphase**

Auf der Grundlage der Ergebnisse der vierten Testphase, wurde die MediTouch Version 3 (Anhang 5 S. 196) entwickelt. Mit ihr fand von Januar bis März 2003 die fünfte Testphase in dem Kur- und Rehabilitationszentrum Bad Gandersheim statt.

Der bekannte Verzehr der Probanden/Kurgäste sollte mit den in den MediTouch eingegebenen Verzehrdaten verglichen werden. Insgesamt wurden über Aushänge und Terminvergabe durch den Chefarzt Dr. Trowitsch 60 Patienten rekrutiert, die mindestens einen 3-wöchigen Kuraufenthalt hatten. Am letzten Wochenende des jeweiligen Kuraufenthalts wurden sie zum „Abschlussgespräch“ gebeten, um am MediTouch ihren Verzehr im Speisesaal einzugeben. Da diese Klinik kurz vor der Insolvenz stand, machten viele Patienten gerne unter der „Cover Story“ mit, ihre Vorlieben beim Speisen- und Getränkeverzehr anzugeben. „Damit sollte die Küche ihr Angebot verbessern, um eine höhere Zufriedenheit bei den Patienten zu schaffen.“ Nachdem die Vorlieben notiert worden sind, erfolgte anschließend MediTouch.

Unter Zusammenarbeit mit drei Diätassistentinnen der Kliniksküche wurde das Speisen- und Getränkeangebot im Speisesaal aufgelistet und erfasst. Die Patienten sollten ausschließlich diesen Verzehr der Speisen und Getränke im Speisesaal in den MediTouch eingeben, da nur dieser kontrolliert werden konnte. Damit dies auch die Patienten gut realisieren konnten, wurde ein auffälliges Schild über dem Bildschirm des Monitors angebracht, das darauf hinwies, dass nur die Speisen und Getränke des Speisesaals anzugeben waren. Was die Patienten in der Cafeteria oder außerhalb der Klinik verzehrten, war für diese Erhebung nicht von Interesse. Über das Schild hinaus bekam jeder Studienteilnehmer dies von der

Versuchsleiterin einleitend erklärt. Zusätzlich fragte sie zur Kontrolle öfters nach, ob beispielsweise das Erinnern der im Speisesaal verzehrten Gerichte gelinge.

Jeder Patient bekam anschließend den Fragebogen zum MediTouch II sowie den Food-Frequency Fragebogen über das Frühstücks- und Abendbuffet der Klinik zum sofortigen Ausfüllen ausgehändigt.

Die Fragestellungen zur fünften Testphase lauteten:

1. Entsprach der Energie- und Nährstoffgehalt des erhobenen Speisen- und Getränkeverzehrs der Patienten im Speisesaal den Daten des MediTouch?
2. Stellte MediTouch einen quantitativen Unterschied zwischen Männern und Frauen anhand der Gesamtenergiezufuhr fest?
3. Stellte MediTouch einen quantitativen Unterschied zwischen jungen und älteren Personen anhand der Gesamtenergiezufuhr fest?
4. Stellte MediTouch einen Unterschied zwischen den Patienten mit Reduktionskost bzw. Vollkost anhand der Gesamtenergiezufuhr fest?

### **3.9.6 Sechste Testphase**

In der sechsten Testphase wird der Getränkekonsum zum einen durch MediTouch und zum anderen durch Trinkprotokolle ermittelt und mit einander verglichen. Vom September 2002 bis September 2003 fand eine Placebo kontrollierte Trinkstudie mit der Fragestellung statt, inwiefern das sauerstoffhaltige Wasser Oxivit beim Abnehmen hilft. Dazu wurden aus dem ambulanten Therapieprogramm OPTIFAST-52 der Ernährungspsychologischen Forschungsstelle Göttingen Patienten und Ehemalige rekrutiert. Von 56 Studienteilnehmern haben am Ende der Studie im September 2003 insgesamt 29 Personen den MediTouch durchgeführt. Die sechste Testphase betrachtet somit diese Teilstichprobe der ursprünglichen Trinkstudie.

Der MediTouch fordert den Benutzer zu Beginn der einzelnen Verzehrsabfragen auf, die Verzehrshäufigkeit eines Lebensmittels bzw. Getränks in täglich, wöchentlich, monatlich, selten oder nie einzuteilen. Durch den Zeitraum monatlich geht schon hervor, dass die Betrachtung des Verzehrs über den letzten Monat hinausgeht. Für die Teilnehmer war dies in den vorhergehenden Testphasen oft schwierig zu verstehen, da sie eher den letzten Monat betrachteten, was in persönlichen Gesprächen oft erwähnt wurde. Somit diente diese Testphase dazu, festzustellen, ob das durch MediTouch ermittelte Essverhalten eher die Verzehrsdaten des letzten Jahres oder des letzten Monats widerspiegelt. Da es einer starken

Motivation bedarf, ein Jahr lang Personen zu bitten, ihr Essverhalten zu protokollieren, ist es sinnvoll, als Teilaspekt das Trinkverhalten exemplarisch besonders zu betrachten. Das Trinkprotokoll wurde dazu sehr übersichtlich und einfach gestaltet (Kap. 3.2.6 S. 31ff), damit es für den Probanden kaum Aufwand bedeutete, es auszufüllen. Zur Motivation, dass die Teilnehmer jeden Tag ihr Trinkverhalten zuverlässig protokollieren, sind ihnen vierteljährlich Motivationsbriefe und Präsente zugesendet worden. Die Trinkprotokolle wurden monatlich bzw. maximal vierteljährlich ausgeteilt bzw. eingesammelt, um stets die Motivation und Studiendurchführung überprüfen und gegebenenfalls bei Missachtungen einschreiten zu können.

### **3.10 Statistik**

Die Datenverwaltung und Bearbeitung erfolgte über Microsoft EXCEL (2002) und die statistischen Auswertungen über SPSS Version 11.5 für Windows. Die in dieser Arbeit verwendeten statistischen Verfahren werden in der Literatur ausführlich beschrieben (Schneider 1997; Voß 1997; Diehl 2002; Sachs 2002).

Innerhalb der deskriptiven Statistik wurden der Mittelwert und Median sowie die Streuungsmaße Standardabweichung und Spannweite berechnet. Zur Vorbereitung auf die weiteren statistischen Tests sind die Verzehrdaten auf Extremwerte überprüft worden, damit die anschließenden Korrelationsberechnungen nicht überbewertet werden. Dazu dienen zum einen Streuungsdiagramme und die explorative Datenanalyse, insbesondere der Stem-and-Leaf-Plot. Wenn somit Ausreißer vorhanden waren, so dass die Homoscedastizität („zusammenhängende Punktwolke“) nicht mehr gegeben war, sind diese aus der jeweiligen Berechnung herausgenommen worden. Dieser Ausschluss von Daten wird deutlich, wenn stets die angegebene Anzahl (n) der Fälle von der Gesamtmenge abweicht.

In der vierten Testphase sind Quintilen-Häufigkeitstabellen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich der Gesamtenergie- und Nährstoffzufuhr gebildet worden, um zu sehen, ob die gleichen Personen in den gleichen Quintilen zu finden sind. Damit lässt sich beurteilen, ob die Klassifizierung der Personen, z.B. nach Gesamtenergiezufuhr, in gleicher Weise geschieht.

Zudem wird in der zweiten und vierten Testphase nach der Cut-Off-Methode von Goldberg und Mitarbeitern (1991) herausgearbeitet, ob bei den Verzehrserhebungen „underreporting“ existiert. Wird die erhobene Gesamtenergiezufuhr (EI) durch den gemessenen Grundumsatz (BMR) geteilt, ist das Ergebnis ein theoretischer PAL-Wert (physical activity level).

Unterschreitet dieser den Cut-Off-Wert, unterschätzt diese Person ihren Verzehr. Berechnungsgrundlage für den Cut-Off-Wert ist die Formel nach Goldberg (Goldberg et al. 1991).

Mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test wurden die Stichproben auf Normalverteilung geprüft. Im Falle einer Normalverteilung diente für die Darstellung des Zusammenhangs zweier Gruppierungen die Produkt-Moment Korrelation nach Pearson ( $r_{xy}$ ). Um bei zwei normal verteilten Stichproben Mittelwertsunterschiede zu zeigen, wurde je nach Aufgabenstellung entweder der t-Test für gepaarte oder für unabhängige Stichproben verwendet.

Wurde durch den Kolmogorov-Smirnov-Test keine Normalverteilung festgestellt, erfolgt die Korrelationsberechnung über den Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman ( $r_s$ ). Für die Untersuchung auf Unterschiede zweier unabhängiger Stichproben wurde der Mann-Whitney-U Test verwendet und bei zwei gepaarten Stichproben der Wilcoxon Vorzeichen-Rangtest.

Die Nullhypothese wurde ab einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p= 0,05$  abgelehnt. Die Kennzeichnung der statistisch signifikanten Befunde erfolgt anhand der Sternsymbolik. Ein Stern (\*) deutet auf eine Signifikanz auf dem 5 % Niveau hin, und zwei Sterne (\*\*) zeigen die Signifikanz auf dem 1 % Niveau oder kleiner.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Testphase 1 (MediTouch Version 1)

#### 4.1.1 Die Studienteilnehmer

Für die erste Testphase sind in Münster 24 Oecotrophologie Studenten rekrutiert worden, 16 (66,7 %) Frauen und 8 (33,3 %) Männer. Das Alter erstreckte sich von 20 bis 38 Jahre bei einem Mittelwert von 27 Jahren. Der Body-Mass-Index lag zwischen 18 und 27 kg/m<sup>2</sup> und durchschnittlich bei 23 kg/m<sup>2</sup>, so dass diese Probandengruppe als normalgewichtig bis leicht übergewichtig zu beschreiben ist.

Da eine Studentin das Heft des freien Ernährungsprotokolls nicht abgegeben hatte, fehlen neben diesen Verzehrdaten auch ihre darin enthaltenen Schrittzahlen und ihre protokollierten Aktivitäten. Somit werden alle Vergleiche und statistischen Berechnungen bezüglich des freien Ernährungsprotokolls, der Schrittzahlen und des Aktivitätsprotokolls II mit 23 Studienteilnehmern durchgeführt.

Des weiteren trat ein technischer Fehler beim ersten MediTouch Durchgang auf. Manche Daten sind bei der Eingabe des Speisen- und Getränkeverzehr in den MediTouch nicht vom System automatisch gespeichert worden, so dass die Gesamtauswertung bezüglich der Nährstoffe nicht vollständig erfolgen konnte. Da die Studie parallel an zwei Computern durchgeführt wurde und der Fehler nur bei einem PC auftrat, konnten von 9 Studenten die MediTouch-Eingaben von beiden Durchgängen vollständig ausgewertet werden. Daher erfolgen die statistischen Auswertungen mit 9 Studienteilnehmern, wenn es um Vergleiche des ersten MediTouch Durchgangs mit den anderen erhobenen Verzehrdaten und mit den durch die Aktivitätserhebungsmethoden errechneten Gesamtenergieverbrauch geht.

Die 9 Testpersonen bestehen aus 7 (77,8 %) Frauen und 2 (22,2 %) Männern. Ihr Durchschnittsalter betrug 28 Jahre bei einer Spannweite von 23 bis 31 Jahren. Der BMI erstreckte sich von 18 bis 25 kg/m<sup>2</sup> und lag im Mittelwert bei 22 kg/m<sup>2</sup>. (Tab.19)

**Tab. 19: Alter und Body-Mass-Index der Studienteilnehmer der ersten Testphase**

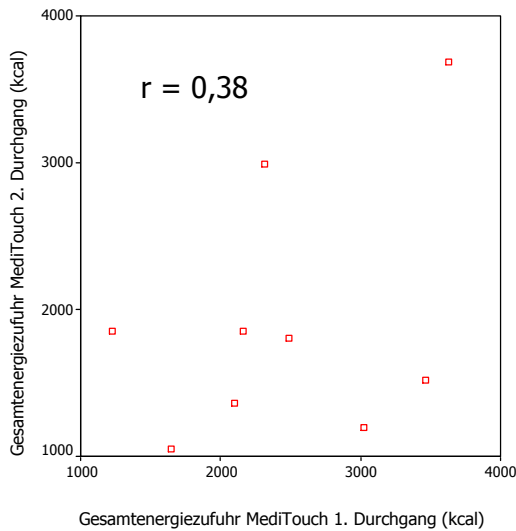
Statistische Kennzahlen	Lebensalter in Jahren		BMI in kg/m <sup>2</sup>	
	n = 24	n = 9	n = 24	n = 9
Mittelwert	26,7	27,6	23	21,9
Standardabweichung	4,4	2,7	2,1	2,1
Minimum	20	23	18	18
Maximum	38	31	27	25

## 4.1.2 Statistische Auswertung

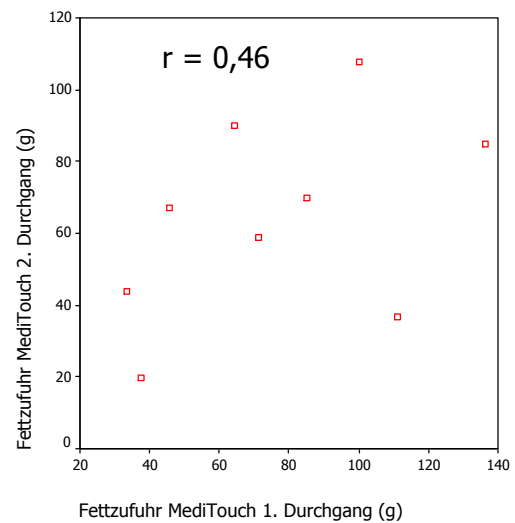
### 4.1.2.1 Vergleich der MediTouch Durchgänge 1 und 2

Für den Vergleich, wie die Gesamtenergieaufnahme, der Fett-, Kohlenhydrat- und Eiweißanteil der Verzehrangaben beider MediTouch Durchgänge M1 und M2 zueinander liegen, dienen Streuungsdiagramme (Abb. 10 bis Abb. 13). Dabei fällt auf, dass die Daten erheblich auseinander liegen.

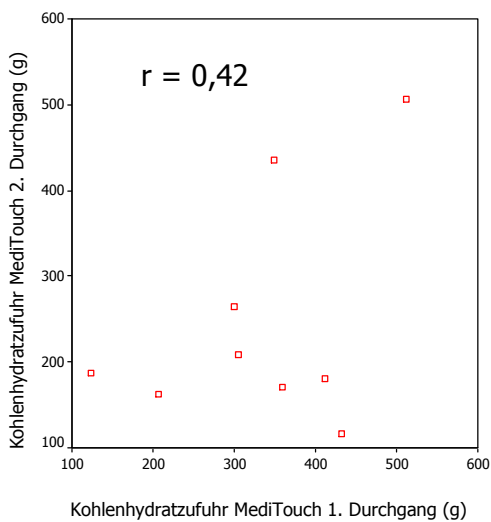
**Abb. 10: Gesamtenergiezufuhr M1 & M2**



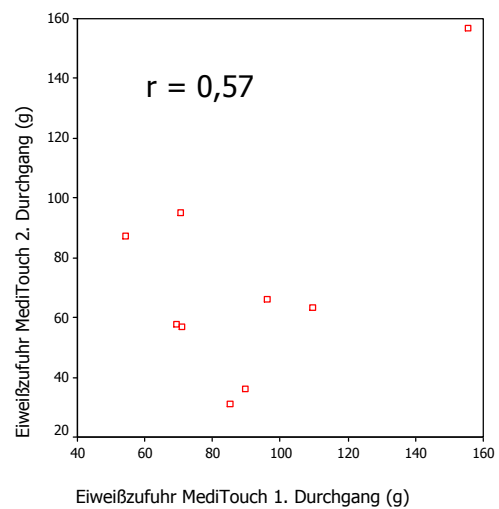
**Abb. 11: Fettzufuhr M1 & M2**



**Abb. 12: Kohlenhydratzufuhr M1 & M2**



**Abb. 13: Eiweißzufuhr M1 & M2**



Das Ergebnis der Streudiagramme wird von der Tabelle 20 bestätigt. Die Differenzen der Hauptnährstoffe bzw. der Gesamtenergiezufuhr sowie die Minimum- und Maximum-Angaben zeigen, dass es in Einzelfällen große Abweichungen geben kann.

**Tab. 20: Vergleich der Nährstoffdaten zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang der Oecotrophologie Studenten**

(n = 9)	Mittelwert ± Standardabweichung	Minimum	Maximum
Gesamtenergieaufnahme MediTouch 1 [kcal]	2451 ± 800	1229	3625
Gesamtenergieaufnahme MediTouch 2 [kcal]	1926 ± 870	1052	3691
Differenz der Gesamtenergieaufnahme [kcal]	525 ± 936	-684	1952
Fettaufnahme MediTouch 1 [g]	76 ± 35	34	136
Fettaufnahme MediTouch 2 [g]	64 ± 28	20	108
Differenz Fettaufnahme [g]	12 ± 34	-26	75
Kohlenhydrataufnahme MediTouch 1 [g]	333 ± 118	123	512
Kohlenhydrataufnahme MediTouch 2 [g]	248 ± 134	116	507
Differenz Kohlenhydrataufnahme [g]	85 ± 136	-87	316
Eiweißaufnahme MediTouch 1 [g]	89 ± 30	54	156
Eiweißaufnahme MediTouch 2 [g]	72 ± 38	31	157
Differenz Eiweißaufnahme [g]	17 ± 32	-33	54

#### 4.1.2.2 Zusammenhang zwischen MediTouch und den anderen Ernährungserhebungsmethoden

Die Verzehrsdaten in Kap. 4.1.2.1 zeigen, dass systematische Fehler im System des MediTouch vorhanden sein könnten, da die Abweichungen nicht mit täglichen Änderungen des Essverhaltens begründet werden können. Somit liegt der Schwerpunkt dieser ersten Testphase auf den Erkenntnissen bei der Studiendurchführung und nicht auf den Verzehrsdaten, um das Computerprogramm MediTouch zu verbessern. Denn grundsätzlich haben alle 24 Studenten gut mitgearbeitet. Tabelle 22 (S. 58) zeigt die Korrelationen der Gesamtenergiezufuhr zwischen dem freien Ernährungsprotokoll und dem 24-Stunden Recall ( $r = 0,66$ ) sowie dem Standardprotokoll ( $r = 0,74$ ). Der 24-Stunden Recall korreliert mit dem Standardprotokoll mit 0,63 ebenfalls signifikant bezüglich der Gesamtkalorienzufuhr. Der MediTouch zeigt hingegen kaum Zusammenhänge zu den anderen Ernährungserhebungsmethoden (Tab. 21 S. 58). Die Korrelationen zwischen MediTouch und freiem Ernährungsprotokoll liegen bei  $r = -0,20$  für die Gesamtenergie- und Kohlenhydratzufuhr, bei  $r = -0,32$  für die Fettaufnahme, bei  $r = -0,34$  für die Eiweißzufuhr. Die Reliabilität des MediTouch beträgt 0,38.

**Tab. 21: Korrelationen der Gesamtkalorienzufuhr der MediTouch Durchgänge im Vergleich zu den Erhebungsmethoden von Oecotrophologie Studenten**

Erhebungsmethoden	MediTouch 1. Durchgang	MediTouch 2. Durchgang
Freies Ernährungsprotokoll	-0,20	-0,27
Standardprotokoll	0,18	-0,14
24-Stunden Recall	-0,47	-0,04

**Tab. 22: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich der Kalorien-, Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweißzufuhr**

Erhebungsmethoden	Gesamtkalorien- zufuhr	Kohlenhydrat- zufuhr	Fett- zufuhr	Eiweiß- zufuhr
Freie Ernährungs- & Standardprotokoll	0,74 ** (n = 21)	0,52* (n = 23)	0,76** (n = 22)	0,85** (n = 19)
Freie Ernährungs- & 24-Stunden Recall	0,66 ** (n = 22)	0,27 (n = 23)	0,77** (n = 22)	0,62** (n = 20)
Standardprotokoll & 24-Stunden Recall	0,63** (n = 22)	0,37 (n = 24)	0,62** (n = 24)	0,27 (n = 22)

#### 4.1.2.3 Vergleich der erhobenen Gesamtenergiezufuhr mit dem Gesamtenergieverbrauch

Der Schrittzähler für die Ermittlung der Bewegungsaktivitäten stellt sich deutlich als eine nicht geeignete Methode dar. Die Schrittzähler haben zwar eine Reliabilität von 0,95 beim Vergleich der ersten mit der zweiten Studienwoche, aber dennoch gibt es keine Zusammenhänge zwischen dem Aktivitätsniveau und der Gesamtenergiezufuhr (Tab. 23 S. 59). Das Aktivitätsprotokoll I trägt auch nur bis zu 16 % zur Aufklärung der Varianzen bei. Der gemessene und die berechneten Grundumsätze nach Harris-Benedict und Fleisch sowie die damit ermittelten Gesamtenergieumsätze des Aktivitätsprotokolls II haben mit dem 24-Stunden Recall die höchsten Korrelationen bis zu 0,7 gefolgt vom freien Ernährungsprotokoll mit 0,58. Die Korrelationen des Standardprotokolls mit den Aktivitäten bzw. Gesamtenergieverbräuchen liegen alle unter 0,42. Die beiden MediTouch Durchgänge zeigen kaum Zusammenhänge zum Gesamtenergieverbrauch, außer beim Schrittzähler, was allerdings aufgrund der geringen Personenzahl nicht überbewertet werden sollte.

**Tab. 23: Korrelationen der unterschiedlichen Erhebungen des Energieverbrauchs mit den erhobenen Gesamtenergiezufuhren der einzelnen Methoden**

	<b>Medi-Touch 1. Mal</b>	<b>Medi-Touch 2. Mal</b>	<b>Freies Ernährungs- protokoll</b>	<b>Standard- protokoll</b>	<b>24- Stunden Recall</b>
<b>GU (Kalorimetrie)</b>	0,14 (n = 9)	-0,20 (n = 9)	0,45* (n = 20)	0,20 (n = 21)	0,59** (n = 22)
<b>GU Harris &amp; Benedict</b>	-0,03 (n = 9)	-0,20 (n = 9)	0,58** (n = 22)	0,41 (n = 22)	0,70** (n = 24)
<b>GU Fleisch</b>	0,01 (n = 9)	-0,20 (n = 9)	0,58** (n = 22)	0,36 (n = 22)	0,65** (n = 24)
<b>Gesamtenergiebedarf Aktivitätsprotokoll I</b>	0,30 (n = 9)	-0,50 (n = 9)	0,40 (n = 21)	0,38 (n = 22)	0,33 (n = 23)
<b>PAL-Wert des Aktivitätsprotokoll II X GU Kalorimetrie</b>	0,41 (n = 9)	-0,05 (n = 9)	0,43 (n = 21)	0,41 (n = 22)	0,50* (n = 22)
<b>PAL-Werte des Aktivitätsprotokoll II X GU Harris &amp; Benedict</b>	0,32 (n = 9)	-0,20 (n = 9)	0,57** (n = 22)	0,40 (n = 22)	0,55** (n = 22)
<b>PAL-Werte des Aktivitätsprotokoll II X GU Fleisch</b>	0,40 (n = 9)	-0,20 (n = 9)	0,56** (n = 22)	0,37 (n = 22)	0,47* (n = 22)
<b>Durchschnittliche tägliche Schrittzahl</b>	0,62 (n = 9)	0,72* (n = 9)	-0,05 (n = 21)	-0,12 (n = 21)	-0,17 (n = 22)

#### **4.1.2.4 Ehrlichkeit der Studienteilnehmer**

Mit dem Fragebogen zum Alltagsverhalten ist die Skala der Offenheit bzw. Ehrlichkeit abgefragt worden, um die Testpersonen und ihre eigene Darstellung durch die Erhebungsmethode hinsichtlich Glaubwürdigkeit zu hinterfragen. Dabei wurde die Offenheit von insgesamt 23 Studenten bei 4 (17 %) als niedrig, bei 13 (57 %) als mittel und bei 6 (26 %) als hoch bewertet. Dennoch sind keine Einflüsse auf das Verhalten der Studienteilnehmer bei der Studiendurchführung gefunden worden.

#### 4.1.2.5 Einflussfaktoren auf die Genauigkeit der Verzehrangaben

Das freie Ernährungsprotokoll und das Standardprotokoll ermöglichen als prospektive Erhebungsmethoden eine gute und zum Essen zeitnahe Protokollierung ohne aus der Erinnerung schöpfen zu müssen. Beim 24-h-Recall und dem MediTouch werden die Verzehrangaben aus der Erinnerung getätigt. Es wird vermutet, dass die eher kognitiv kontrollierten Testpersonen durch ein bewusstes Essverhalten ihren Verzehr beim MediTouch genauer angeben können, und dass die Störbarkeit des Essverhaltens durch äußere Einflüsse das Abschätzen des vergangenen Speisen- und Getränkekonsums erschweren könnte. Die Studienteilnehmer sind bezüglich ihrer kognitiven Kontrolle sowohl flexibel als auch rigide, bezüglich ihrer Störbarkeit und des Einflusses erlebter Hungergefühle mit dem Fragebogen zum Essverhalten (FEV) getestet worden. Dabei wird geprüft, ob die Art, wie das Essverhalten gesteuert wird, einen Einfluss auf die Verzehrangaben hat. (Tab. 24)

**Tab. 24: Ergebnisse des Fragebogens zum Essverhalten**

<b>Bewertungs- skalen (n = 23)</b>	<b>kognitive Kontrolle</b>	<b>flexible Kontrolle</b>	<b>rigide Kontrolle</b>	<b>Störbarkeit</b>	<b>Erlebte Hunger- gefühle</b>
<b>sehr hoch</b>	<b>2</b> ( 9 %)	<b>3</b> (13 %)	<b>2</b> (9 %)	<b>6</b> (26 %)	<b>1</b> (4 %)
<b>hoch</b>	<b>6</b> (26 %)	<b>4</b> (17,5 %)	<b>3</b> (13 %)	<b>4</b> (17,5 %)	<b>4</b> (17,5 %)
<b>mittel</b>	<b>6</b> (26 %)	<b>6</b> (26 %)	<b>10</b> (43,5 %)	<b>8</b> (35 %)	<b>10</b> (43,5 %)
<b>niedrig</b>	<b>6</b> (26 %)	<b>7</b> (30,5 %)	<b>7</b> (30,5 %)	<b>4</b> (17,5 %)	<b>4</b> (17,5 %)
<b>sehr niedrig</b>	<b>3</b> (13 %)	<b>3</b> (13 %)	<b>1</b> (4 %)	<b>1</b> (4 %)	<b>4</b> (17,5 %)

Das Probandenkollektiv zeichnet sich dadurch aus, dass 35 % der Personen ihr Essverhalten sehr stark bzw. stark kognitiv kontrollieren, wobei die flexible Kontrolle leicht überwiegt. Hingegen sind sogar 43,5 % der Studenten auch beim Speisenverzehr in ihrem Essverhalten sehr stark bzw. stark stöbar durch äußere Einflüsse und 21,5 % steuern ihr Essverhalten sehr stark bzw. stark über die erlebten Hungergefühle. Inwiefern die Unterschiede der beiden MediTouch Durchgänge durch die Regulationsmechanismen des Essverhaltens begründbar sind, sollen folgende Berechnungen zeigen. Die Studienteilnehmer werden pro Skala des FEV in zwei Gruppen mit starken und schwachen Ausprägungen der Items unterteilt. Zudem sind die Differenzen zwischen dem ersten und dem zweiten MediTouch Durchgang bezüglich der Gesamtenergiezufuhr berechnet worden. Mittels des t-Tests für unabhängige Stichproben ist anschließend nach signifikanten Unterschieden zwischen den Gruppen und deren Abweichungen bei den Verzehrangaben gesucht worden. Allerdings sind keine signifikanten Unterschiede gefunden worden. Das bedeutet, dass sowohl die Personen

mit hoher kognitiver Kontrolle als auch mit hoher Störbarkeit ihr Essverhalten in ähnlicher Weise beim MediTouch wiedergeben können.

**Tab. 25: Korrelationen der Skalen des Fragebogens zum Essverhalten**

Skalen	kognitive Kontrolle	flexible Kontrolle	rigide Kontrolle	Störbarkeit	Erlebte Hungergefühle
kognitive Kontrolle	1	0,74**	0,69**	0,01	-0,54**
flexible Kontrolle	0,74**	1	0,53**	-0,09	-0,47*
rigide Kontrolle	0,69**	0,53**	1	0,32	-0,25
Störbarkeit	0,01	-0,09	0,32	1	0,44*
Erlebte Hungergefühle	-0,54**	-0,47*	-0,25	0,44*	1

Des Weiteren sind die FEV Skalen miteinander korreliert worden, um die Zusammenhänge der Skalen dieses Probandenkollektivs zu sehen. Das Ergebnis (Tab. 25) zeigt hohe signifikante Korrelationen zwischen der kognitiven Kontrolle und deren flexiblen bzw. rigiden Ausprägung, was auch zu erwarten war. Die negativen bzw. geringen Korrelationen der kognitiven Kontrolle zu der Störbarkeit und den erlebten Hungergefühlen deutet daraufhin, dass deutlich unterscheidbare und unabhängige Verhaltensdispositionen erfasst werden. Allerdings scheint zwischen der Skala Störbarkeit und erlebte Hungergefühle ein geringer Zusammenhang zu sein, da die Korrelation bei  $r = 0,44$  signifikant liegt.

#### 4.1.3 Akzeptanzanalyse zum MediTouch

Der MediTouch stellt eine neuartige Methode zur Erfassung des Essverhaltens dar. Um die Meinungen und Erfahrungen der Testpersonen zu erfassen, ist der Akzeptanzfragebogen ausgeteilt worden. Zusätzlich zu den 24 ausgewerteten Testpersonen der ersten Testphase sind 6 weitere Studenten, die den MediTouch ausprobierten, befragt worden. Auf die Frage 11 des Akzeptanzfragebogens hin, ob sie bereits Erfahrungen mit Ernährungserhebungen haben, gaben 2 (6,7 %) viel, 19 (63,3 %) etwas und 9 Studenten (30 %) keine Erfahrung an. Insgesamt arbeitet die Mehrheit der Studenten (70%) mindestens mehrmals wöchentlich am Computer und 2 Personen (6,7 %) nur selten, so dass von grundlegenden Kenntnissen

bezüglich des Umgangs mit dem Computer und von fehlenden Hemmschwellen ausgegangen werden kann. Im Folgenden wird der MediTouch bezüglich seiner Handhabung und seines Einsatzgebietes von den 30 Oecotrophologie Studenten bewertet.

#### **4.1.3.1 Zeitaufwand**

Für die Durchführung des MediTouch benötigten alle Studienteilnehmer weniger als 30 Minuten. Mehr als die Hälfte der Studenten haben weniger als 20 Minuten gebraucht.

#### **4.1.3.2 Akzeptanz der computergestützten Befragung**

Der Mehrheit der Studienteilnehmer hat die Befragung mit Hilfe des Computers gut gefallen. Auf einer Skala von 1 bis 6 bzw. von nicht gut gefallen bis gut gefallen haben 3 (10 %) der 30 Testpersonen die 4. Stufe, 11 Personen (36,7 %) die 5. Stufe und 12 (36,7 %) die 6. Stufe angekreuzt. Keinem der Befragten hat die Computerbefragung nicht gefallen. (Tab. 26)

**Tab. 26: Akzeptanz der computergestützten Befragung von Oecotrophologie Studenten**

Skala	Anzahl der Personen	%
<b>6 - gut gefallen</b>	12	40,0
<b>5 -</b>	11	36,7
<b>4 -</b>	3	10,0
<b>3 -</b>	2	6,7
<b>2 -</b>	2	6,7
<b>1 – nicht gut gefallen</b>	0	0

#### **4.1.3.3 Akzeptanz des Befragungsumfangs**

Der Befragungsumfang ist stets auch mit der Motivation der Testperson gekoppelt. Je länger eine Befragung dauern würde, desto schwieriger wäre es, die Compliance aufrecht zu halten. Bei der Entwicklung des MediTouch ist auf eine umfassende Verzehrsabfrage mit den üblichsten Speisen und Getränken Wert gelegt worden. Dabei muss die Balance zwischen grundlegender und detaillierter Abfrage geschaffen werden. Ob diese MediTouch Version einer Testperson zugemutet werden kann, wurde mit der Frage nach dem Umfang der

Befragung ermittelt. Als Antwortmöglichkeiten stand ein 6-stufiges Rating zur Verfügung von zu gering bis zu hoch. Dabei bewerteten 76,7 % der Studenten den Umfang von MediTouch als genau richtig mit den Stufen 3 und 4. Jeweils eine Person fand den Umfang zu hoch bzw. zu gering. (Tab. 27)

**Tab. 27: Akzeptanz des Befragungsumfangs von Oecotrophologie Studenten**

Skala	Anzahl der Personen	%
<b>6 – zu hoch</b>	1	3,3
<b>5 -</b>	2	6,7
<b>4 -</b>	6	20,0
<b>3 -</b>	17	56,7
<b>2 -</b>	3	10,0
<b>1 – zu gering</b>	1	3,3

#### **4.1.3.4 Akzeptanz des Befragungsablaufs**

In Kap. 3.2.1 S. 25ff ist die Reihenfolge der MediTouch Abfragen detailliert dargestellt. Dieser Ablauf ist bei jedem Item gleich konzipiert worden. Zuerst erfolgt die Abfrage nach der Verzehrshäufigkeit in den Zeiteinheiten täglich, wöchentlich, monatlich sowie selten oder nie und anschließend nach der Anzahl der Portionen in dem gewählten Zeitraum. Danach werden Portionsgrößen und Lebensmittelvarianten qualitativ abgefragt. Die überwiegende Mehrheit stufte den Befragungsablauf auf einer 6-stufigen Skala von sehr langweilig bis sehr interessant bei 4 bis 6 positiv ein. Insgesamt haben 80 % der Studenten die beiden höchsten Skalenwerte angekreuzt. (Tab. 28)

**Tab. 28: Akzeptanz des Befragungsablaufs von Oecotrophologie Studenten**

Skala	Anzahl der Personen	%
<b>6 – sehr interessant</b>	12	40,0
<b>5 -</b>	12	40,0
<b>4 -</b>	3	10,0
<b>3 -</b>	2	6,7
<b>2 -</b>	1	3,3
<b>1 – sehr langweilig</b>	0	0

#### 4.1.3.5 Verständlichkeit der Fragestellung

Bei den Formulierungen der Fragen sind teilweise Unklarheiten aufgefallen, dass z.B. einige Portionen nicht automatisch verständlich waren (z.B. eine Portion Schokolade) oder manche Lebensmittel (z.B. Weichkäse, was gehört dazu?) zu ungenau erfragt wurden. Diese Auffälligkeiten sind gesammelt und in der MediTouch Version 2 verbessert worden (Anhang 2/3 S. 162ff). Zudem sollten die Testpersonen das inhaltliche Verständnis der Fragestellungen in eine 6-stufige Skala von schwer verständlich bis leicht verständlich einordnen. Dabei empfand die Mehrheit mit 83,4 % der Studenten die Fragen als verständlich und gaben die 4. bis 6. Stufe an. (Tab. 29)

**Tab. 29: Verständlichkeit der Fragestellung**

Skala	Anzahl der Personen	%
<b>6 – leicht verständlich</b>	12	40,0
<b>5 -</b>	11	36,7
<b>4 -</b>	2	6,7
<b>3 -</b>	4	13,3
<b>2 -</b>	1	3,3
<b>1 – schwer verständlich</b>	0	0

#### 4.1.3.6 Bedienbarkeit des MediTouch

Die Bedienung des MediTouch läuft über einen Touchscreen. Bei Berührung des Bildschirms ertönt ein Signalton, so dass die befragten Personen auch akustisch ihre Eingabe bestätigt bekommen. Bei der Frage, wie ihnen die Bedienung des Programms über den Bildschirm gefiel, antworteten 66,7 % mit sehr gut und 30 % mit gut. (Tab. 30)

**Tab. 30: Bedienbarkeit des MediTouch**

Skala	Anzahl der Personen	%
<b>6 – sehr gut</b>	20	66,7
<b>5 -</b>	9	30,0
<b>4 -</b>	0	0
<b>3 -</b>	1	3,3
<b>2 -</b>	0	0
<b>1 – gar nicht</b>	0	0

#### 4.1.3.7 Nutzen der bildlichen Darstellung

Damit die Verzehrsabfragen besser verdeutlicht werden können, insbesondere die Portionsgrößen und verschiedene Lebensmittelvarianten bzw. Zubereitungen, sind Fotos zur bildlichen Darstellung verwendet worden. Als hilfreich zur Beantwortung der Verzehrsabfragen empfanden 86,7 % der Studienteilnehmer die Lebensmittelfotos beim MediTouch und gaben somit von der 6-stufigen Skala von sehr hilfreich bis gar nicht hilfreich die 4. bis 6. Stufe an. Es ist dabei interessant, dass 20 Oecotrophologie Studenten (66,7 %) die Fotos als sehr hilfreich bewerteten und dahingegen 4 als eher nicht hilfreich, was wiederum bedeutet, dass diese ohne die Fotos auch gut mit MediTouch zu recht gekommen wären. Dies zeigt, dass bei Personen ohne Ernährungsfachwissen, die Fotos noch wichtiger sein müssten. (Tab. 31)

**Tab. 31: Nutzen der bildlichen Darstellung**

Skala	Anzahl der Personen	%
<b>6 – sehr hilfreich</b>	20	66,7
<b>5 -</b>	4	13,3
<b>4 -</b>	2	6,7
<b>3 -</b>	4	13,3
<b>2 -</b>	0	0
<b>1 – gar nicht hilfreich</b>	0	0

#### 4.1.3.8 Darstellbarkeit tatsächlicher Verzehrsgewohnheiten

Die Studienteilnehmer der ersten Testphase sind alle Oecotrophologie Studenten gewesen, die sich somit im Bereich der Ernährungserhebung schon auskennen. Mit der Frage, ob MediTouch die tatsächlichen Verzehrsgewohnheiten ermittelt, sollte das Vertrauen in dieses neuartige Erhebungsinstrument überprüft werden. Von der 6-stufigen Skala von sehr genau ermittelt bis gar nicht ermittelt haben 80 % der Personen Stufe 4 bis 6 angekreuzt. Dennoch zeigten 4 Studenten kein Vertrauen in das Programm. (Tab. 32 S. 66)

**Tab. 32: Darstellbarkeit tatsächlicher Verzehrsgewohnheiten**

Skala	Anzahl der Personen	%
<b>6 – sehr genau ermittelt</b>	2	6,7
<b>5 -</b>	9	30,0
<b>4 -</b>	13	43,3
<b>3 -</b>	2	6,7
<b>2 -</b>	3	10,0
<b>1 – gar nicht ermittelt</b>	1	3,3

#### **4.1.3.9 Bedeutung dieser Art der Diagnostik für die Zukunft**

Im Zuge der stets fortlaufenden Entwicklung der Möglichkeiten im Umgang mit Computern bietet der MediTouch für die Ernährungsberatung neue Perspektiven. Mittels Frage 9 haben die Studenten bewertet, ob diese Art der Erhebung von diagnostischen Daten in Zukunft bedeutend ist. Auf der 6-stufigen Skala von bedeutend bis unbedeutend sehen 93,4 % der Teilnehmer die computergestützten Datenerhebungen als bedeutend an. Sie gaben Stufe 4-6 an. Dennoch waren zwei Personen der Meinung, dass es eher nicht so bedeutend für die Zukunft ist und bekundeten dies mit dem Kreuz auf dem Skalenwert 3.

#### **4.1.3.10 Nutzen für die Ernährungsberatung**

Wenn eine neue Technik auf dem Markt kommt, könnten Kritiker warnen, dass diese Arbeitsplätze ersetzen könnten. Somit sollte mit der Frage nachgegangen werden, ob durch den MediTouch in der Ernährungsberatung eher Vor- oder Nachteile entstehen würden. Die überwiegende Mehrheit sieht eher Vorteile im MediTouch für die Ernährungsberatung. Nur zwei Personen stehen diesem skeptisch gegenüber.

## **4.2 Testphase 2 (MediTouch Version 1)**

### **4.2.1 Gruppeneinteilung und Studienteilnehmer**

Die zweite Testphase diente dazu, den MediTouch unter verschiedenen Gesichtspunkten zu evaluieren. Es wurden regelmäßige Esser mit unregelmäßigen Essern und normalgewichtige mit adipösen Personen verglichen. Dabei wurden zum einen zwei MediTouch Durchgänge und zum anderen das freie Ernährungsprotokoll mit MediTouch betrachtet sowie die

berechneten Gesamtenergieumsätze. Die Studienteilnehmer wurden in zwei Gruppen aufgeteilt, um gezielt die Fragestellungen zu untersuchen.

Die erste Gruppe (M1-M2) führte den MediTouch zweimal durch. Sie bestand aus 28 Studienteilnehmern, 21 Frauen (75 %) und 7 Männern (25 %). Sie waren durchschnittlich  $36,3 \pm 12,5$  Jahre alt bei einer Spannweite von 21 bis 72 Jahren. Der Body-Mass-Index betrug durchschnittlich  $34,5 \pm 9,8$  kg/m<sup>2</sup>. Insgesamt sind 8 Teilnehmer unter einem BMI von 30 kg/m<sup>2</sup>, 11 zwischen 30 und 40 kg/m<sup>2</sup> und 9 über BMI 40 kg/m<sup>2</sup>. (Tab. 33)

Bevor die 37 Studienteilnehmer (29 Frauen und 8 Männer) der zweiten Gruppe (M1-EP) ihre verzehrten Speisen und Getränke in einem freien Ernährungstagebuch protokollierten, gaben sie ihr Essverhalten in den MediTouch ein. Diese Gruppe bestand ausschließlich aus adipösen Personen. Der durchschnittliche BMI lag bei  $39,3 \pm 7$  kg/m<sup>2</sup> bei einer Spannweite von 29,8 bis 61,4 kg/m<sup>2</sup>. Das Durchschnittsalter betrug  $40 \pm 11,5$  Jahre und erstreckt sich von 21 bis 66 Jahre. (Tab. 33)

**Tab. 33: Alter und Body-Mass-Indices der zwei Testpersonengruppen**

Statistische Kennzahlen	Lebensalter [Jahren]		BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	
	M1-M2 n = 28	M1-EP n = 37	M1-M2 n = 28	M1-EP n = 37
<b>Mittelwert</b>	36,3	40,0	34,5	39,3
<b>Standardabweichung</b>	12,5	11,5	9,8	7,0
<b>Minimum</b>	21,0	21,0	18,6	29,8
<b>Maximum</b>	72,0	66,0	51,9	61,4

#### 4.2.2 Statistische Auswertung der Gruppe 1

Die Gruppe 1 besitzt keine extremen Werte. Da die Streudiagramme somit unauffällig sind, ist hier darauf verzichtet worden, diese im Einzelnen zu präsentieren. Es gibt zwar teilweise Randdaten, die auffällig sind, aber diese haben kaum einen Einfluss auf Korrelationsergebnisse, so dass bei Gruppe 1 stets mit allen 28 Studienteilnehmern die Auswertung erfolgt.

Beim Vergleich beider MediTouch Durchgänge miteinander bezüglich der Gesamtenergiezufuhr und der Hauptnährstoffe fällt auf, dass der zweite Durchgang um durchschnittlich 10 % niedrigere Werte berechnet. In Einzelfällen sind erhebliche Abweichungen erkennbar. (Tab. 34 S. 68)

**Tab. 34: Vergleich der Verzehrdaten zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang der Gruppe 1**

	<b>Mittelwert ± Standardabweichung</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Gesamtenergieaufnahme MediTouch 1 [kcal]	2732± 967	1312	5551
Gesamtenergieaufnahme MediTouch 2 [kcal]	2365± 909	1098	4409
Differenz der Gesamtenergieaufnahme [kcal]	367±745	-1186	2333
Fettaufnahme MediTouch 1 [g]	93±37	34	187
Fettaufnahme MediTouch 2 [g]	85±35	36	157
Differenz Fettaufnahme [g]	8±29	-57	49
Kohlenhydrataufnahme MediTouch 1 [g]	357±153	164	918
Kohlenhydrataufnahme MediTouch 2 [g]	292±125	101	569
Differenz Kohlenhydrataufnahme [g]	65±116	-108	454
Eiweißaufnahme MediTouch 1 [g]	103± 36	49	188
Eiweißaufnahme MediTouch 2 [g]	95±40	46	220
Differenz Eiweißaufnahme [g]	8±27	-50	62
Wasseraufnahme MediTouch 1 [ml]	3217±1301	1471	6028
Wasseraufnahme MediTouch 2 [ml]	2944±1261	1269	6312
Differenz Wasseraufnahme [ml]	273±690	-759	1977

Dennoch zeigen die Korrelationsberechnungen in Tabelle 35 gute Zusammenhänge zwischen den beiden MediTouch Durchgängen. Die Reliabilität bezüglich der Gesamtkalorienzufuhr und der Fettaufnahme liegt bei 0,69. Die Kohlenhydratzufuhr korreliert mit 0,67 und der Eiweißverzehr mit 0,75. Die Reliabilität der Wasseraufnahme ist mit 0,86 am höchsten von allen Korrelationen.

**Tab. 35: Reliabilität von MediTouch1 und MediTouch 2 der Gruppe 1**

	<b>Korrelationen MediTouch 1 und 2</b>
<b>Gesamtenergiezufuhr</b>	0,69**
<b>Fettzufuhr</b>	0,69**
<b>Kohlenhydratzufuhr</b>	0,67**
<b>Eiweißzufuhr</b>	0,75**
<b>Wasserzufuhr</b>	0,86**

Der theoretische Gesamtenergieverbrauch der Studienteilnehmer ist berechnet worden, indem der berechnete Grundumsatz sowohl von Harris-Benedict als auch von Fleisch jeweils um 30 % erhöht wurde (Beispiel: theoretischer Gesamtenergieumsatz = 1200kcal/24h x 1,333 = 1600 kcal/24h). Auch hier zeigen sich signifikante Korrelationen von 0,71 bzw. 0,70 mit dem ersten MediTouch Durchgang und von 0,63 bzw. 0,67 mit dem zweiten MediTouch

Durchgang. (Tab. 36) Dieses Ergebnis deutet auf eine realitätsnahe Widerspiegelung der Verzehrsdaten durch den MediTouch bei diesem Probandenkollektiv, obwohl die noch zu verbessernde MediTouch Version 1 verwendet und der Gesamtenergieverbrauch geschätzt wurde.

Mittels der Cut-Off-Methode (Goldberg et al. 1991) kann gezeigt werden, dass 54 % der Studienteilnehmer beim ersten MediTouch Durchgang und 68 % beim zweiten Durchgang ihren Verzehr unterschätzen. Dieses Ergebnis verdeutlicht auch, warum beim zweiten MediTouch Durchgang um ca. 10 % weniger Verzehr erhoben wurde.

**Tab. 36: Gruppe 1: Zusammenhang von Gesamtenergiezufuhr und –verbrauch**

	<b>MediTouch 1. Durchgang</b>	<b>MediTouch 2. Durchgang</b>
<b>Gesamtenergieumsatz nach Harris-Benedict</b>	0,71**	0,63**
<b>Gesamtenergieumsatz nach Fleisch</b>	0,70**	0,67**

In der Tabelle 33 (S. 67) ist der kleinste und der größte Body-Mass-Index der Gruppe 1 von 18,6 und 51,9 kg/m<sup>2</sup> aufgeführt. Das heißt, dass sich vom Normalgewicht bis zur Adipositas per magna das Körpergewicht der Studienteilnehmer erstreckte. Ob diese unterschiedlichen Esstypen von MediTouch unterschieden werden können, soll der t-Test für unabhängige Stichproben zeigen. Es werden zwei Untergruppen mit großen gegensätzlichen Körpergewichten gebildet. Somit werden 9 Personen mit einem BMI bis 32 kg/m<sup>2</sup> und 9 Personen mit einem BMI über 40 kg/m<sup>2</sup> gegeneinander getestet. Außer beim Fettverzehr bestehen überall signifikante Unterschiede zwischen den Gewichtsklassen. Vor allem wird dieses Ergebnis bei der Betrachtung der Gesamtenergiezufuhr beider Gewichtsklassen deutlich. Beim ersten MediTouch Durchgang haben die leichteren durchschnittlich 2222 kcal und die schwereren Studienteilnehmer 3335 kcal verzehrt und beim zweiten MediTouch Durchgang 1913 kcal bzw. 2752 kcal. Somit wird deutlich, dass der Unterschied von mind. 10 BMI Punkten der Testpersonen bei MediTouch eine Erhöhung von ca. 800-1000 kcal herbeiführt. Das bedeutet, dass MediTouch den Unterschied im Essverhalten von normalgewichtigen und stark adipösen Personen ermitteln kann. Damit dieses Ergebnis überhaupt entstehen konnte, scheint somit auch das Phänomen des „underreporting“ bei den stark adipösen nicht aufgetreten zu sein.

### 4.2.3 Einfluss der Verzehrsgewohnheiten auf MediTouch

Mit dem Fragebogen zu den Verzehrsgewohnheiten (Anhang 9 S. 212) sollte das Probandenkollektiv zu bestimmten Themen in zwei Gruppen unterteilt werden können, um ermitteln zu können, ob diese gegensätzlichen Gruppen ihren Speisen- und Getränkeverzehr genauso gut oder vielleicht von einander abweichend in den MediTouch eingeben können. Die grundlegende Fragestellung lautet, inwiefern regelmäßig essende Personen genauer ihren Verzehr wiedergeben können als unregelmäßig Essende. Darüber hinaus wird auch untersucht, ob die Studienteilnehmer, die beispielsweise bewusster auf das Essen achten, immer das Gleiche essen, im Voraus planen und sich nicht von Außenfaktoren oder gutem Geschmack zum mehr Essen verführen lassen, genauer ihre Verzehrshäufigkeiten und ihre Portionsgrößen darstellen können. Hierzu sind vor allem die Fragen Nr. 3, 5, 6, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18 und 19 aus dem Fragebogen zu den Verzehrsgewohnheiten mit gegensätzlichen Antwortmöglichkeiten (ja/nein) herausgesucht worden (Tab. 37).

**Tab. 37: Verzehrsgewohnheiten der Gruppe 1**

<b>Nr.</b>	<b>Fragen zu den Verzehrsgewohnheiten</b>	<b>Antwort ja</b>	<b>Antwort nein</b>
<b>3</b>	<b>Ihre Essenszeiten sind sehr regelmäßig?</b>	6 (21 %)	8 (29 %)
<b>5</b>	<b>Essen Sie jeden Tag fast das Gleiche?</b>	3 (11 %)	24 (86 %)
<b>6</b>	<b>Achten Sie genau auf das, was Sie essen?</b>	9 (32 %)	19 (68 %)
<b>8</b>	<b>Sind Ihre Portionsgrößen bei den Hauptmahlzeiten immer gleich groß?</b>	6 (21 %)	20 (71 %)
<b>9</b>	<b>Haben Sie in letzter Zeit Essanfälle erlebt, bei denen Sie das Gefühl hatten, nicht mehr aufhören zu können?</b>	11 (39 %)	16 (57 %)
<b>13</b>	<b>Essen Sie meistens zur gleichen Uhrzeit?</b>	5 (18 %)	23 (82 %)
<b>14</b>	<b>Wählen Sie Ihre Speisen u. Getränke sehr bewusst aus?</b>	12 (43 %)	15 (54 %)
<b>15</b>	<b>Planen Sie im Voraus, was Sie essen?</b>	10 (36 %)	17 (61 %)
<b>16</b>	<b>Wenn Sie an einem Tag zuviel gegessen haben, essen Sie dann am nächsten Tag weniger?</b>	10 (36 %)	15 (54 %)
<b>17</b>	<b>Wenn Speisen Ihnen gut schmecken, essen Sie dann mehr als sonst?</b>	25 (89 %)	3 (11 %)
<b>18</b>	<b>Kommt es bei Ihnen auch regelmäßig mal vor, dass Sie anfangen zu essen, weil etwas gut aussieht oder lecker duftet, obwohl Sie keinen Hunger haben?</b>	15 (54 %)	12 (43 %)
<b>19</b>	<b>Hören Sie immer auf zu essen, wenn Sie satt sind?</b>	18 (64 %)	9 (32 %)

Die Überlegungen gehen jedoch auch dahin, dass bei Personen, die ihr Essverhalten nicht bewusst wahrnehmen, die Differenz zwischen den beiden MediTouch Durchgängen größer sein müsste, da das Essverhalten nicht konstant abgeschätzt werden kann. Somit wird der t-Test für unabhängige Stichproben bezüglich der Differenz der Gesamtenergiezufuhr und den gebildeten Untergruppen unterschiedlicher Esstypen durchgeführt. Allerdings zeigen sich für keine der speziellen Untergruppen signifikante Unterschiede. Das bedeutet, dass entgegen der Aussagen der Studienteilnehmer die Regelmäßigkeit der Mahlzeiten und die bewusste Wahl der Speisen und Getränke keinen positiven Einfluss auf die Darstellung des Essverhaltens beim MediTouch haben. Denn ursprünglich empfinden beispielsweise die Studenten, die ihr Essen kaum planen, das Abschätzen der Verzehrshäufigkeiten recht schwer. Nach diesem Ergebnis zu urteilen, haben alle Studienteilnehmer mehr oder weniger die gleiche Mühe beim Erinnern an ihren Verzehr.

**Tab. 38: Reliabilität der Gesamtenergiezufuhr der einzelnen Esstypen jedes Items**

<b>Nr.</b>	<b>Fragen zu den Verzehrsgewohnheiten</b>	<b>Antwort ja</b>	<b>Antwort nein</b>
<b>3</b>	<b>Ihre Essenszeiten sind sehr regelmäßig?</b>	0,65	0,33
<b>5</b>	<b>Essen Sie jeden Tag fast das Gleiche?</b>	0,70	0,67**
<b>6</b>	<b>Achten Sie genau auf das, was Sie essen?</b>	0,86**	0,59**
<b>8</b>	<b>Sind Ihre Portionsgrößen bei den Hauptmahlzeiten immer gleich groß?</b>	0,95**	0,58**
<b>9</b>	<b>Haben Sie in letzter Zeit Essanfälle erlebt, bei denen Sie das Gefühl hatten, nicht mehr aufhören zu können?</b>	0,64**	0,55*
<b>13</b>	<b>Essen Sie meistens zur gleichen Uhrzeit?</b>	0,86	0,63**
<b>14</b>	<b>Wählen Sie Ihre Speisen u. Getränke sehr bewusst aus?</b>	0,85**	0,59**
<b>15</b>	<b>Planen Sie im Voraus, was Sie essen?</b>	0,78**	0,64**
<b>16</b>	<b>Wenn Sie an einem Tag zuviel gegessen haben, essen Sie dann am nächsten Tag weniger?</b>	0,68*	0,60*
<b>17</b>	<b>Wenn Speisen Ihnen gut schmecken, essen Sie dann mehr als sonst?</b>	0,68**	0,93
<b>18</b>	<b>Kommt es bei Ihnen auch regelmäßig mal vor, dass Sie anfangen zu essen, weil etwas gut aussieht oder lecker duftet, obwohl Sie keinen Hunger haben?</b>	0,69**	0,80**
<b>19</b>	<b>Hören Sie immer auf zu essen, wenn Sie satt sind?</b>	0,59*	0,88**

Dennoch zeigen sich Tendenzen aufgrund der Reliabilitätsanalyse des MediTouch bezogen auf die Gesamtenergiezufuhr der einzelnen Esstypen (Tab. 38 S. 71), dass diejenigen, die stets die gleichen Portionsgrößen verzehren und die Speisen und Getränke bewusst auswählen, eine höhere Reliabilität um  $r = 0,24$  bis  $r = 0,37$  beim MediTouch erzeugen. Zum Beispiel liegt die Reliabilität des MediTouch bei den Personen, die die Frage „Sind Ihre Portionsgrößen bei den Hauptmahlzeiten immer gleich groß?“ bejahen, bei  $r = 0,95$  und bei  $r = 0,58$  bei den verneinenden Personen. Die schlechteste Reliabilität von  $r = 0,33$  liegt bei den Studienteilnehmern, die angaben, sehr unregelmäßige Essenszeiten zu haben.

#### **4.2.4 Statistische Auswertung der Gruppe 2**

Bei Gruppe 2 ist es interessant zu vergleichen, wie das freie Ernährungsprotokoll und wie der MediTouch das Essverhalten der Testpersonen widerspiegeln. Generell ist zu erkennen, dass das Ernährungsprotokoll durchschnittlich geringere Verzehrsmengen erhoben hat (Tab. 39 S. 73). Die Gesamtenergieaufnahme liegt beim Ernährungsprotokoll um durchschnittlich 26 % unter dem MediTouch, der Fettverzehr um 11 %, die Kohlenhydrataufnahme um 37 %, die Eiweißzufuhr um 26 % und die Gesamtwasseraufnahme um 32 %. Werden aber nur die Frauen betrachtet, ergibt sich, dass die Unterschiede durchschnittlich noch größer zwischen MediTouch und dem freien Ernährungsprotokoll werden. Bei der Gesamtenergieaufnahme liegt er bei einer Abweichung um 29 %. Dieses Ergebnis lässt sich mit dem „underreporting“ bzw. „undereating“ beim freien Ernährungsprotokoll begründen, wobei Frauen anscheinend eher als Männer dazu neigen, weniger anzugeben bzw. zu verzehren, wenn sie sich durch das Protokollieren ihres Verzehrs selbst beobachten. Vor bzw. nach der Protokollierung des Essverhaltens sind die Studienteilnehmer gewogen worden. Die Gewichtsdaten zeigen deutlich, dass um  $300\text{g} \pm 860$  in dieser Woche durchschnittlich das Körpergewicht reduziert wurde. Die Spannweite erstreckt sich dabei von 1,3 kg Gewichtszunahme bis zu 2 kg Gewichtsabnahme. Somit begründet das „undereating“ größtenteils die Unterschiede zu den Verzehrangaben des MediTouch. Das bedeutet, dass bei der Erhebung des Essverhaltens adipöser Personen der MediTouch die üblichen Verzehrsgewohnheiten besser erhebt, als das verhaltensändernde, freie 7-Tage Ernährungsprotokoll.

Die Cut-Off-Methode von Goldberg (1991) bestätigt dies, wobei der Grundumsatz nach Harris und Benedict (1919) berechnet wurde. 87,5 % der adipösen Studienteilnehmer unterschätzten ihren Verzehr beim Ernährungsprotokoll. Dahingegen sind es beim MediTouch 57 % der Probanden.

**Tab. 39: Vergleich der Verzehrdaten des MediTouch und dem freien Ernährungsprotokoll der Gruppe 2**

	<b>Mittelwert ± Standardabweichung</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Gesamtenergieaufnahme MediTouch [kcal]	2841±890	1486	5551
Gesamtenergieaufnahme freies Ernährungsprotokoll [kcal]	2096±780	552	4300
Differenz der Gesamtenergieaufnahme [kcal]	745±1022	-1089	2950
Fettaufnahme MediTouch [g]	100±40	41	187
Fettaufnahme freies Ernährungsprotokoll [g]	89±41	12	211
Differenz Fettaufnahme [g]	11±56	-108	163
Kohlenhydrataufnahme MediTouch [g]	362±145	153	918
Kohlenhydrataufnahme freies Ernährungsprotokoll [g]	227± 84	87	433
Differenz Kohlenhydrataufnahme [g]	135±126	-59	541
Eiweißaufnahme MediTouch [g]	110±36	49	188
Eiweißaufnahme freies Ernährungsprotokoll [g]	82±34	20	179
Differenz Eiweißaufnahme [g]	29±47	-78	159
Wasseraufnahme MediTouch [ml]	3631±1463	1471	7291
Wasseraufnahme freies Ernährungsprotokoll [ml]	2480±1079	943	6180
Differenz Wasseraufnahme [ml]	1151±1359	-664	5171

Durch die Darstellung in Tabelle 39 wird deutlich, dass in diesem Probandenkollektiv auch extreme Verzehrdaten erhoben wurden. Dennoch sind es nie einzelne Ausreißer, so dass die weiteren Berechnungen durch den Ausschluss dieser Daten nicht erheblich in ihrer Bedeutung verändert werden. Somit werden weiterhin alle 37 Studienteilnehmer betrachtet. Bei der Ermittlung der Korrelationen der Verzehrdaten zwischen dem MediTouch und dem freien Ernährungsprotokoll fällt auf, dass es kaum einen Zusammenhang zwischen den Daten beider Erhebungsmethoden gibt außer bei der Kohlenhydrat- ( $r = 0,50$ ) und der Wasserzufuhr ( $r = 0,46$ ). Zudem werden beim Mittelwertvergleich signifikante Unterschiede, außer beim Fettverzehr, deutlich. (Tab. 40)

**Tab. 40: Zusammenhang der Verzehrdaten des MediTouch (M1) und dem freien Ernährungsprotokoll (EP)**

	<b>Korrelationen M1 &amp; EP</b>
<b>Gesamtenergiezufuhr</b>	0,26
<b>Fettzufuhr</b>	0,03
<b>Kohlenhydratzufuhr</b>	0,50**
<b>Eiweißzufuhr</b>	0,08
<b>Wasserzufuhr</b>	0,46**

Die Korrelationen bezüglich der berechneten Gesamtenergieumsätze nach Harris-Benedict und Fleisch mit der Gesamtenergiezufuhr sind zwar signifikant, zeigen allerdings keine großen Zusammenhänge auf (Tab. 41). Die Determinationskoeffizienten liegen bei ca. 20 %. Interessant ist, dass die Korrelationen der Gesamtenergiezufuhr von MediTouch mit denen des freien Ernährungsprotokolls vergleichbar sind, aber nicht mit den Daten aus Gruppe 1. Die Korrelationen der Gruppe 1 betragen  $r = 0,71$  bzw.  $r = 0,70$  und der Gruppe 2 jeweils  $r = 0,45$ . Das bedeutet, dass in dem adipösen Probandenkollektiv der Gruppe 2 generell die Erhebung der Verzehrdaten sowohl beim MediTouch als auch beim freien Ernährungsprotokoll beeinträchtigt ist. Die Vermutung liegt nahe, dass dieser Effekt durch das spezielle Essverhalten von adipösen Personen geprägt wird.

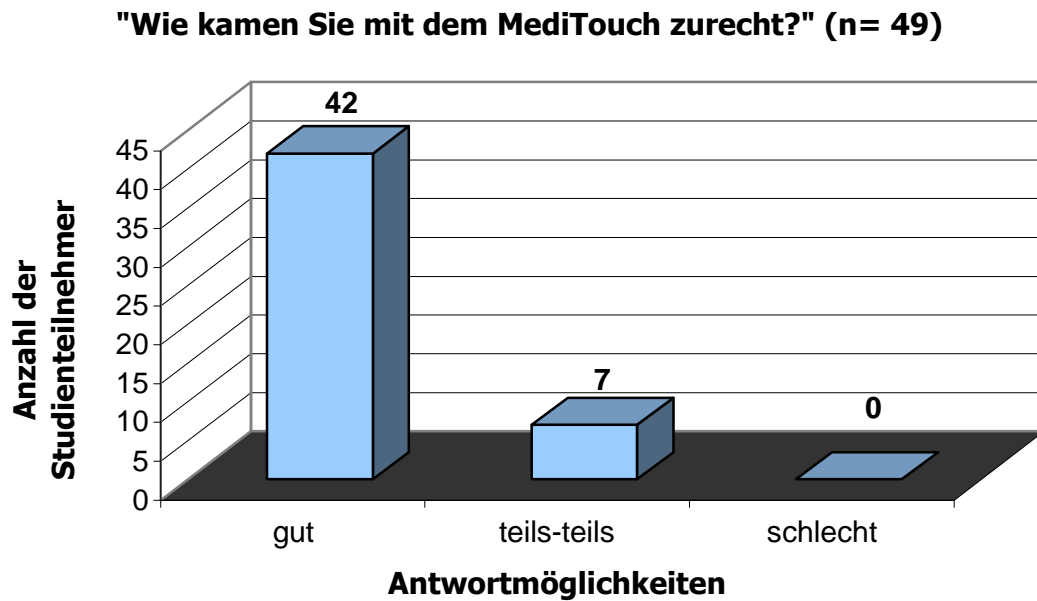
**Tab. 41: Gruppe 2: Zusammenhang von Gesamtenergiezufuhr und –verbrauch**

	<b>MediTouch</b>	<b>Freies Ernährungsprotokoll</b>
<b>Gesamtenergieumsatz nach Harris-Benedict</b>	0,45**	0,42**
<b>Gesamtenergieumsatz nach Fleisch</b>	0,45**	0,44**

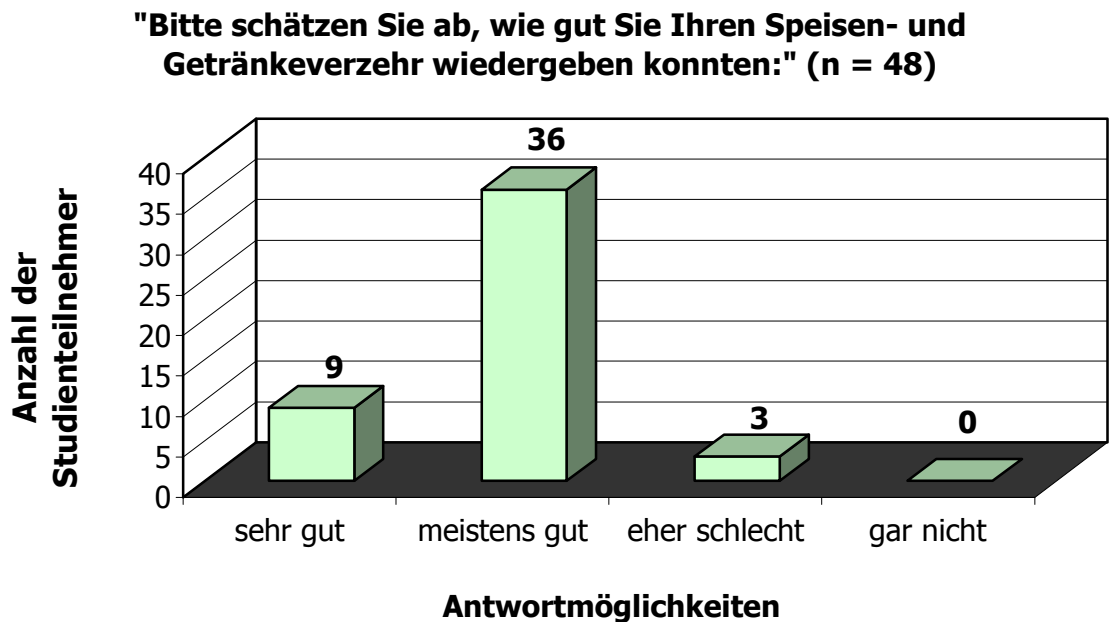
#### **4.2.5 Bewertung des MediTouch von Gruppe 1 und 2**

Im Anschluss der Verzehrseingaben in den MediTouch haben insgesamt 49 Studienteilnehmer aus beiden Gruppen den Fragebogen zum MediTouch I ausgefüllt. Auf die Frage hin, wie sie mit dem MediTouch zurecht kamen, antworteten 42 (86 %) der Teilnehmer mit gut. Die übrigen 7 (14 %) Personen gaben bei dieser Frage teils-teils an. Aber niemand bewertete diese computergestützte Ernährungserhebungsmethode mit schlecht (Abb. 14 S. 75). In der zweiten Frage sollten die Probanden abschätzen, wie gut sie mit MediTouch ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben können. Die Mehrheit der Studienteilnehmer (75 %) antwortete auf diese Frage mit meistens gut. Das heißt, dass diese Personen im Anschluss alle Verbesserungsvorschläge oder in Frage 3 die Schwierigkeiten aufzählten. Dahingegen bestätigten 9 Personen (19 %), dass ihr Essverhalten sehr gut von MediTouch widergespiegelt werden kann. Drei Studienteilnehmer waren nicht so von der Verzehrsdarstellung des MediTouch überzeugt und bewerteten diese eher mit schlecht. (Abb. 15 S. 75)

**Abb. 14: Bewertung der Handhabung des MediTouch von Gruppe 1 & 2**



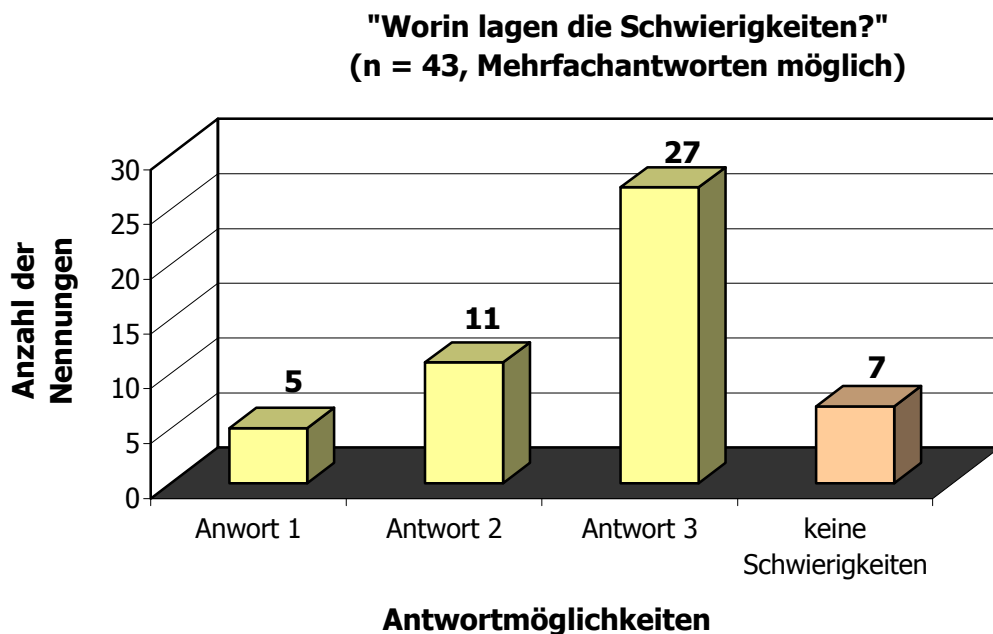
**Abb. 15: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch von Gruppe 1 & 2**



Die dritte Frage des Fragebogens zum MediTouch I untersucht detailliert die Schwierigkeiten, die die MediTouch Anwender hatten. Da Mehrfachnennungen möglich waren, kann somit eine Rangfolge der größten Schwierigkeiten gebildet werden. An der Spitze mit 27 Nennungen liegt das Abschätzen der Verzehrshäufigkeit. Das Abschätzen der Portionsgrößen steht an zweiter Stelle mit 11 Nennungen. Fehlende Lebensmittel wurden von 5 Personen

bemängelt, dazu zählten Sojaprodukte, Gefro-Soßen und chinesisches Essen. Es gaben weiterhin 7 Probanden an, keine Schwierigkeiten zu haben. (Abb. 16)

**Abb. 16: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch von Gruppe 1 & 2**



Antwort 1 = Es fehlen Lebensmittel ...  
Antwort 2 = Das Abschätzen der Portionsgrößen war schwierig.  
Antwort 3 = Das Abschätzen der Verzehrshäufigkeiten war schwierig.

### 4.3 Testphase 3 (MediTouch Version 1)

Die dritte Testphase dient ausschließlich zur Plausibilitätskontrolle und Fehleranalyse beim MediTouch Programm. Die Verzehrsdaten haben nachrangige Bedeutung und werden somit nicht dargestellt. Sieben Testpersonen hatten die Aufgabe, zweimal den MediTouch in nahem zeitlichem Abstand durchzuführen. Obwohl 2 Testpersonen im Abstand von 1,5 Stunden und zwei weitere im Abstand eines Tages ihre Verzehrsdaten in den MediTouch eingaben, sind teilweise dennoch erhebliche Abweichungen festgestellt worden. Daraufhin sind die Rohdaten detailliert nach Unterschieden bezüglich der Verzehrangaben untersucht worden. Die meisten Verzehrshäufigkeitsunterschiede erfolgten zwischen pro Woche und pro Monat bzw. zwischen pro Monat und selten oder nie. Nur in Ausnahmefällen kamen größere Abweichungen vor, wie z.B. von mehrmals pro Tag auf einmal pro Woche. Der größte zeitliche Unterschied war bei einer Person, die zunächst angab, einmal pro Woche Kaffee zu trinken. Beim nächsten MediTouch Durchgang einen Tag später trank sie 5-mal Kaffee pro Tag. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch Eingabefehler zu abweichenden

Ergebnissen führen. Darüber hinaus sind aufgrund der unerklärlichen Differenzen zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang die Rechenoperation überprüft worden. Dazu wurden zum einen die Nährstoffdaten des MediTouch mit den BLS-Nährstoffdaten verglichen. Dies lief so ab, dass jedes Lebensmittel oder Getränk als einmaliger täglicher Verzehr angegeben wurde, wobei bei jedem MediTouch Durchgang nur ein Item behandelt wurde. Somit sind über 100 Einzeldurchgänge absolviert worden. Die Nährstoffdaten des MediTouch sind dann mit den Originaldaten aus den Nährstofftabellen verglichen worden. Dabei sind vor allem bei Rezepturen Ungenauigkeiten aufgetreten.

Eine weitere Überprüfung der Rechenoperationen befasste sich mit den Zeiteinheiten. Es wurde bei jedem Item der Verzehr sowohl einmal wöchentlich als auch viermal monatlich bzw. siebenmal wöchentlich und einmal täglich verglichen. Da der MediTouch seine Eingaben auf das Jahr hoch und anschließend auf den Durchschnittstag zurück rechnet, sind teilweise große Abweichungen aufgetreten. Das heißt, dass für die zweite MediTouch Version die Rechengrundlagen vom Programmierer geändert wurden: Damit die Berechnungen mathematisch aufgehen, hat das MediTouch-Jahr 336 Tage (eine Woche enthält 7 Tage und 4 Wochen mit 28 Tagen bilden einen Monat), so dass dann rechnerisch 12 mal 28 Tage das 336 Tage MediTouch-Jahr ergeben). Nur so ist gewährleistet, dass es für den MediTouch Anwender keinen Unterschied ergibt, wenn er seinen Verzehr einmal wöchentlich oder 4-mal monatlich eingibt.

Zur Optimierung des MediTouch wurden die Testpersonen außerdem gebeten, die Handhabung des MediTouch kritisch zu prüfen und Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten, die in die zweite MediTouch Version eingearbeitet wurden (Anhang 2 S. 162).

## **4.4 Testphase 4 (MediTouch Version 2)**

### **4.4.1 Die Studienteilnehmer**

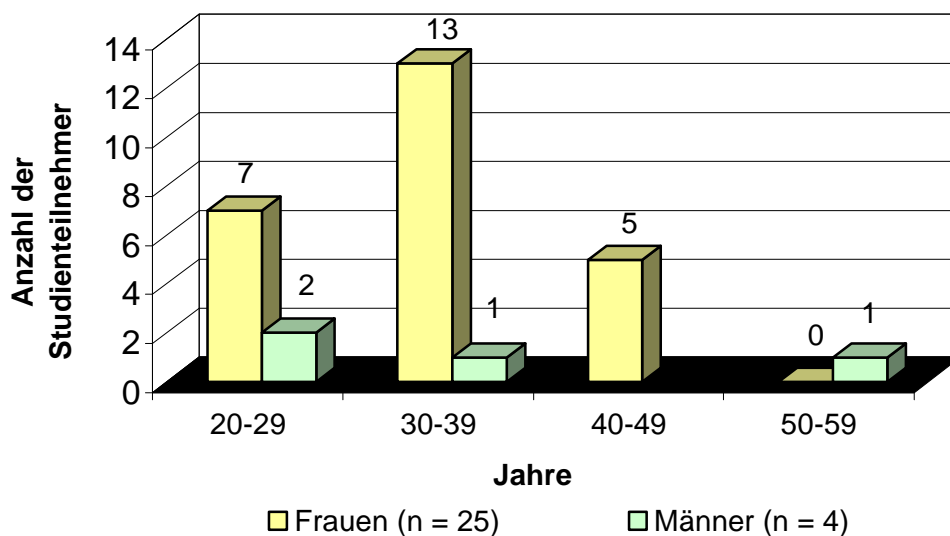
An der vierten Testphase nahmen 30 Ernährungsfachkräfte teil, darunter 26 Frauen (87 %) und 4 Männer (13 %). Insgesamt waren 16 Studienteilnehmer Oecotrophologen, 3 Oecotrophologiestudenten, 8 Diätassistentinnen und 3 Köche. Bei einer Teilnehmerin stellte sich jedoch zwischendurch heraus, dass die Studienaufgaben sie vollkommen überforderten. Später wurde bekannt, dass sie Patientin der benachbarten Psychiatrie und keine Diätassistentin war, wie sie ursprünglich vorgab. Eine weitere Teilnehmerin führte das freie und das standardisierte Ess- und Trinkprotokoll nicht, so dass sie aus den

Verzehrerechnungen ebenfalls heraus genommen wurde. Somit werden die statistischen Darstellungen je nach vorhandener Datenlage mit mind. 29 Studienteilnehmern erfolgen. Das durchschnittliche Alter der 25 weiblichen Studienteilnehmer liegt bei  $35 \pm 7$  Jahren bei einer Spannweite von 22 bis 48 Jahren. Das Alter der vier Männer erstreckt sich von 22 bis 51 Jahren, was ein Durchschnittsalter von etwa  $34 \pm 14$  Jahren ergibt. (Tab. 42, Abb. 17)

**Tab. 42: Alter und BMI der Studienteilnehmer der vierten Testphase**

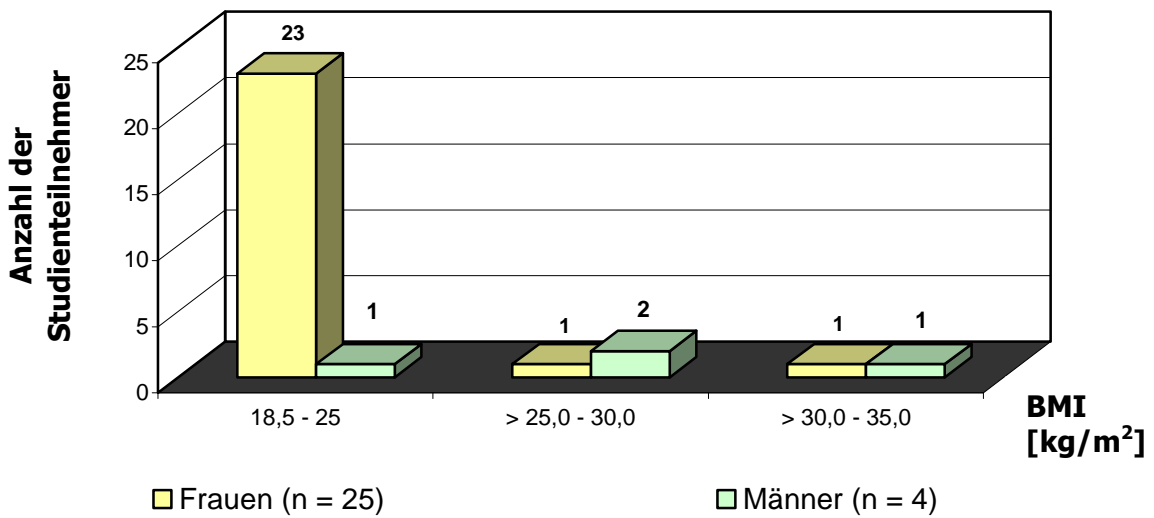
	Lebensalter (Jahre)		BMI (kg/m <sup>2</sup> )	
	Mittelwert $\pm$ Standard-abweichung	Spannweite	Mittelwert $\pm$ Standard-abweichung	Spannweite
<b>Frauen</b> (n = 25)	35 $\pm$ 7	22 - 48	22 $\pm$ 3	19 – 30
<b>Männer</b> (n = 4)	34 $\pm$ 14	22 - 51	27 $\pm$ 3	23 – 32

**Abb. 17: Altersverteilung der Studienteilnehmer**



Die Mehrheit der Studienteilnehmer ist normalgewichtig. Der durchschnittliche Body-Mass-Index (BMI) der Frauen liegt bei  $22 \pm 3$  kg/m<sup>2</sup> und der BMI der Männer bei  $27 \pm 3$  kg/m<sup>2</sup>. (Abb.: 18 S. 79)

**Abb. 18: Verteilung der Body-Mass-Indices der Studienteilnehmer**

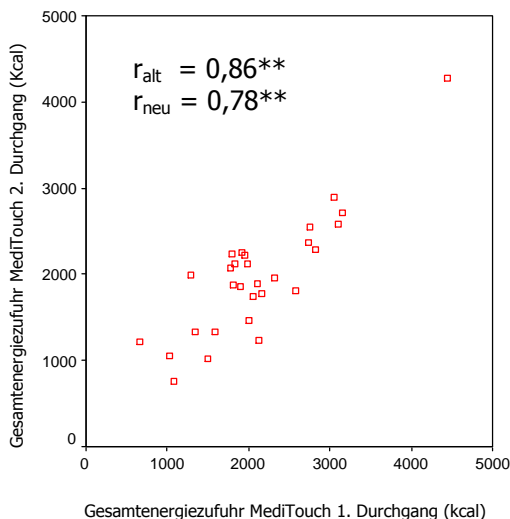


#### 4.4.2 Statistische Auswertung

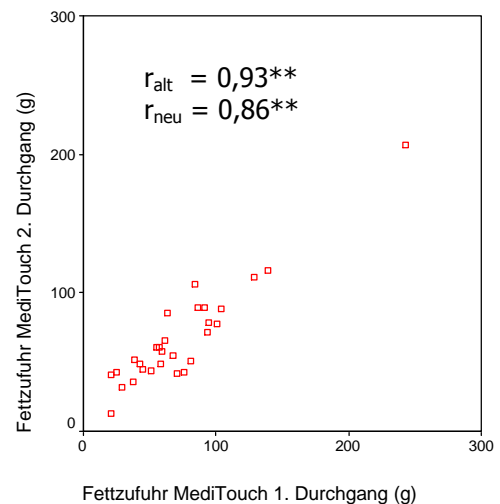
##### 4.4.2.1 Explorative Datenanalyse und Betrachtung der MediTouch Durchgänge 1 und 2

Eine der Hauptfragen dieser vierten Testphase ist, inwiefern der MediTouch valide und reliabel das Essverhalten erheben kann. Hierzu werden im Folgenden die Daten nicht nur grafisch und deskriptiv dargestellt, sondern auch nach Extremwerten kontrolliert. In den Streudiagrammen (Abb. 19-24) bezüglich der Zufuhr von Gesamtenergie, Fett, Eiweiß und Alkohol sind Ausreißer ersichtlich. Mit  $r_{alt}$  sind die Reliabilitäten aller 29 Testpersonen und mit  $r_{neu}$  die verbesserten Reliabilitäten ohne extreme Rohdaten gekennzeichnet.

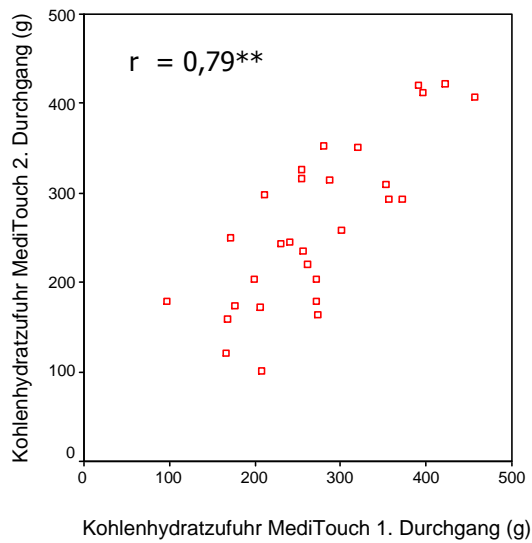
**Abb. 19: Gesamtenergiezufuhr**



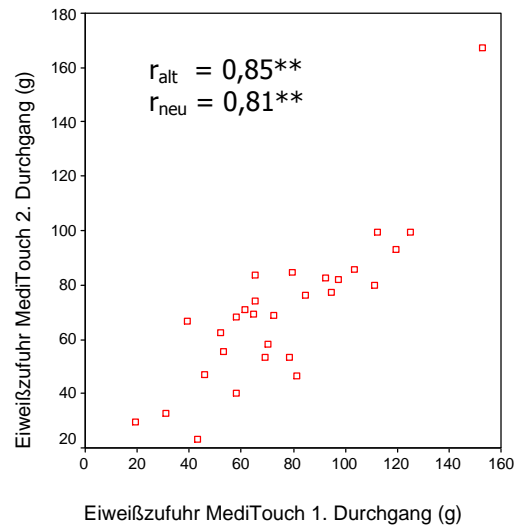
**Abb. 20: Fettzufuhr**



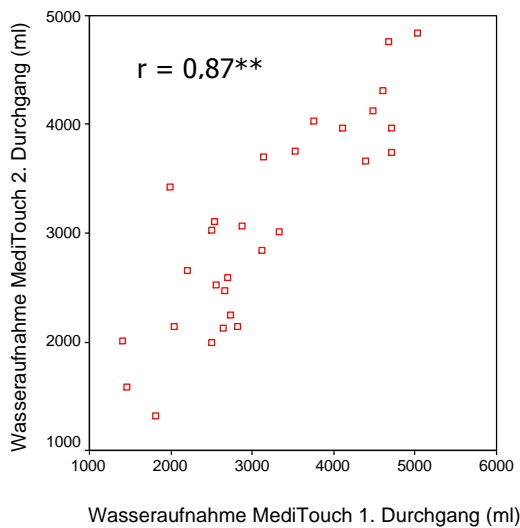
**Abb. 21: Kohlenhydratzufuhr**



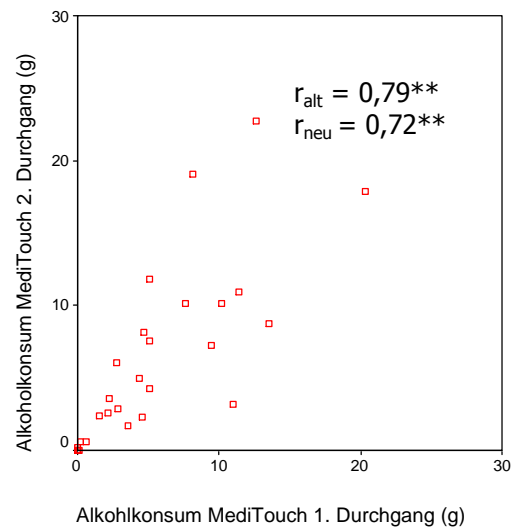
**Abb. 22: Eiweißzufuhr**



**Abb. 23: Gesamtwasserzufuhr**



**Abb. 24: Alkoholkonsum**



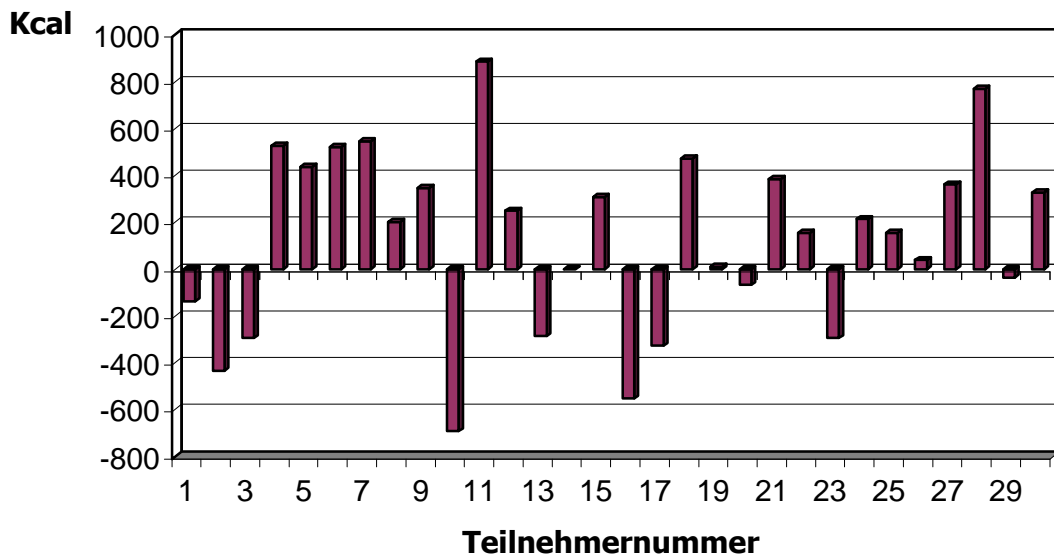
In den Streudiagrammen sind die einzelnen, extrem abweichenden Testpersonen bezüglich der Aufnahme der Gesamtenergie, des Fettes, des Eiweißes und des Alkohols erkennbar. Die Homoscedastizität ist bei den Probanden nicht erfüllt, was zu einer Überschätzung der Reliabilitäten führt. Dies wird durch die Korrelationen  $r$  in den Streudiagrammen deutlich. Die extremen Werte werden zudem durch die explorative Datenanalyse bestätigt und identifiziert. Bei den folgenden Berechnungen und Vergleichen der Erhebungsmethoden werden die extremen Werte nicht mitberücksichtigt. Wie viele gültige Daten bei den einzelnen Fragestellungen berücksichtigt werden, ist über die Anzahl  $n$  ersichtlich, die die gesamte Personenzahl bei der Berechnung wiedergibt.

In der Tabelle 43 werden die durchschnittliche Gesamtenergie-, Fett-, Kohlenhydrat-, Eiweiß- und Wasseraufnahme sowie der Alkoholkonsum beider MediTouch Durchgänge dargestellt, inklusive der Differenzen beider. Grundsätzlich besitzt der erste MediTouch Durchgang höhere Verzehrdaten als der zweite. Um 6,5 % ist die Gesamtenergiezufuhr des zweiten MediTouch Durchgang geringer als beim ersten. Dennoch besteht ein guter Zusammenhang, denn die Reliabilität liegt bei  $r = 0,78$ . Daraus ergibt sich ein Determinationskoeffizient von 0,61. Das heißt, dass 61% der Varianzen aufgeklärt werden können. Es liegt somit ein starker Zusammenhang zwischen den beiden MediTouch Durchgängen bezogen auf die Gesamtenergiezufuhr vor. Erstellte Quintilen-Kreuztabellen verdeutlichen den guten Zusammenhang, da 14 Personen (48,3 %) den selben Quintilen, 10 (34,5 %) den benachbarten und 5 (17,2 %) den übernächsten Quintilen zugeordnet sind. Es gibt keine extremen Fehlklassifizierungen. Die geringsten durchschnittlichen Differenzen zwischen beiden MediTouch Durchgängen zeigen der Verzehr der Kohlenhydrate mit 3 % und der Wasseraufnahme mit 2 % Abweichung. Wie sich die einzelnen Differenzen zwischen den MediTouch Durchgängen bezüglich der Gesamtenergiezufuhr verhalten, zeigt Abbildung 25 (S. 82).

**Tab. 43: Vergleich der Verzehrdaten zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang von Ernährungsfachkräften**

	<b>Mittelwert ± Standardabweichung</b>	<b>r</b>
Gesamtenergieaufnahme MediTouch 1 [kcal] (n = 28)	2014 ± 638	0,78**
Gesamtenergieaufnahme MediTouch 2 [kcal] (n = 28)	1883 ± 542	
Differenz der Gesamtenergieaufnahme [kcal] (n = 28)	131 ± 399	
Fettaufnahme MediTouch 1 [g] (n = 28)	67 ± 31	0,86**
Fettaufnahme MediTouch 2 [g] (n = 28)	63 ± 25	
Differenz Fettaufnahme [g] (n = 28)	4 ± 15	
Kohlenhydrataufnahme MediTouch 1 [g] (n = 29)	271 ± 86	0,79**
Kohlenhydrataufnahme MediTouch 2 [g] (n = 29)	263 ± 91	
Differenz Kohlenhydrataufnahme [g] (n = 29)	8 ± 58	
Eiweißaufnahme MediTouch 1 [g] (n = 28)	73 ± 27	0,81**
Eiweißaufnahme MediTouch 2 [g] (n = 28)	67 ± 20	
Differenz Eiweißaufnahme [g] (n = 28)	6 ± 16	
Wasseraufnahme MediTouch 1 [ml] (n = 29)	3138 ± 1060	0,87**
Wasseraufnahme MediTouch 2 [ml] (n = 29)	3075 ± 944	
Differenz Wasseraufnahme [ml] (n = 29)	63 ± 521	
Alkoholkonsum MediTouch 1 [g] (n = 27)	4 ± 4	0,72**
Alkoholkonsum MediTouch 2 [g] (n = 27)	5 ± 5	
Differenz Alkoholkonsum [g] (n = 27)	-1 ± 3	

**Abb. 25: Differenzen der Gesamtenergiezufuhr beider MediTouch Durchgänge**



Interessanterweise spielt der Zeitraum zwischen den MediTouch Durchgängen kaum eine Rolle. Durchschnittlich lagen  $28 \pm 25$  Tage (Spannweite 15-125 Tage) zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang. Es sind keine Zusammenhänge zwischen der vergangenen Zeit und den Abweichungen der MediTouch Durchgängen durch den t-Test für unabhängige Stichproben zu finden. Selbst, wenn die 8 zeitnahesten mit den 8 zeitfernesten MediTouch Durchgänge gegeneinander mit dem t-Test für unabhängige Stichproben getestet werden, ist kein signifikanter Unterschied beider Gruppen bezüglich der Gesamtenergiezufuhr zu sehen. Nur die Korrelationen weichen voneinander etwas ab. Die Reliabilität der 8 zeitnahen Durchgänge beträgt  $r = 0,88^{**}$  und die der 8 zeitferneren Durchgänge  $r = 0,79^*$ .

Werden die durchschnittlichen Nährstoffrelationen berechnet, entsprechen diese den Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE 2000) bis auf Alkohol, der eher vermieden werden sollte. Bei beiden MediTouch Durchgängen stammen von der gesamten Kalorienaufnahme 30 % aus dem Fett, ca. 54 % aus den Kohlenhydraten, ca. 15 % aus dem Eiweiß und 1 % aus dem Alkohol. Dieses Ergebnis bestätigt die Auswahl der Studienteilnehmer, die überwiegend normalgewichtig sind und sich aufgrund ihres Ernährungswissens und Berufes bewusst ernähren können.

#### 4.4.2.2 Reliabilität einzelner Speisen- und Getränke beim MediTouch

Damit verglichen werden kann, bei welchen Lebensmitteln die größten Abweichungen zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang vorliegen, wurden 15 Lebensmittel- und Getränkegruppen gebildet. Diese Gruppen können mehrere Items des MediTouch beinhalten, wie z.B. die Gruppe Obst, die neben dem Item „frisches Obst allgemein“ auch das Item „Banane“ enthält.

**Tab. 44: Differenzen bestimmter Speisen- und Getränke beider MediTouch Durchgänge und deren Reliabilität bei Ernährungsfachkräften**

Lebensmittelgruppen	n	Mittelwert der Differenz (M1-M2) ± Standardabweichung [g/Monat]	Reliabilität
Joghurt	27	372 ± 2242	0,78*
Brötchen	24	87 ± 612	0,59**
Streichfette	27	-14 ± 208	0,65**
Schnittkäse	27	37 ± 330	0,88**
Fleisch/Würste/Aufschnitt	27	60 ± 260	0,64**
Gemüse	28	364 ± 1196	0,73*
Obst	26	477 ± 2317	0,66*
Wasser	28	-4939 ± 14.858	0,80*
Eis	26	63 ± 268	0,57**
Kuchen	25	-18 ± 89	0,35
Schokoriegel	24	2 ± 48	0,42*
Schokolade	24	-29 ± 86	0,38*
Chips	23	-13 ± 61	0,56**
Cola	23	52 ± 289	0,76**
Alkohol	27	-241 ± 1447	0,75**

Vor allem die Grundnahrungsmittel der einzelnen Lebensmittel- und Getränke besitzen signifikante Reliabilitäten von 0,59 bis 0,88. Dieses sind hoch frequente Lebensmittel, so dass das subjektive Häufigkeitsempfinden stabiler ist als bei den genussorientierten Lebensmitteln und Getränken. Die Tabelle 44 zeigt die Grundnahrungsmittel rötlich und die genussorientierten grünlich unterlegt. Am instabilsten ist die Bewertung der

Verzehrshäufigkeit des Kuchens. Interessant ist, dass generell die Getränke gut abgeschätzt werden können, auch der eher unregelmäßig konsumierte Alkohol.

Das Fazit hieraus wäre, je höher die Verzehrshäufigkeit, desto stabiler das Abschätzen der Verzehrshäufigkeit der Testpersonen.

#### **4.4.2.3 Einfluss der Abfragehäufigkeit von Lebensmittelvarianten auf die Genauigkeit des MediTouch**

Beim MediTouch wird gedünstetes Gemüse mit einem Item abgefragt und Fleisch in seinen vielfältigen Variationen mit 13 Items, wie z.B. Schnitzel, Rinderroulade, Wild, Geflügel und Geschnitzeltes. Inwiefern dieser Unterschied der Verzehrshäufigkeit ein Über- oder Unterschätzen zur Folge hat, wird durch die Umrechnung des Fleisch- und Gemüseverzehr aus den Daten der beiden MediTouch Durchgänge, des freien und des standardisierten Protokolls in die Verzehrsmenge Gramm pro Woche und deren Vergleich überprüft (Tab. 45 und 46 S. 85). Dabei ist zu betonen, dass das standardisierte und das freie Protokoll an zwei verschiedenen Wochen geführt wurden, so dass Differenzen zu erwarten sind.

Beim Gemüseverzehr ist es sehr auffällig, dass der MediTouch mindestens eine Portion mehr als die herkömmlichen Methoden ermittelt hat. Zudem weicht der erste MediTouch Durchgang um 7,6 % vom zweiten ab. Der Fleischverzehr hingegen ist beim ersten MediTouch Durchgang nur um 4,2 % höher angegeben worden, und insgesamt ist zu erkennen, dass die Fleischverzehrdaten des MediTouch auch den Daten der herkömmlichen Methoden ungefähr entsprechen. Somit zeigt sich eher eine leichte Tendenz, dass mit steigender Itemzahl die Verzehrshäufigkeit beim MediTouch genauer wiedergegeben werden kann. Somit wird ausgeschlossen, dass durch die vielfältige Fleischabfrage ein Überschätzen des Verzehrs entsteht.

**Tab. 45: Durchschnittlicher Gemüseverzehr von Ernährungsfachkräften erhoben durch verschiedene Methoden**

	<b>Mittelwert ± Standardabweichung</b>
<b>MediTouch 1 - Gemüseverzehr</b> (g/Woche)	628 ± 429
<b>MediTouch 2 - Gemüseverzehr</b> (g/Woche)	580 ± 375
<b>Freies Protokoll - Gemüseverzehr</b> (g/Woche)	375 ± 394
<b>Standardprotokoll - Gemüseverzehr</b> (g/Woche)	413 ± 494

**Tab. 46: Durchschnittlicher Fleischverzehr von Ernährungsfachkräften erhoben durch verschiedene Methoden**

		<b>Mittelwert ± Standardabweichung</b>
<b>MediTouch 1- Fleischverzehr</b>	(g/Woche)	356 ± 439
<b>MediTouch 2 - Fleischverzehr</b>	(g/Woche)	341 ± 313
<b>Freies Protokoll- Fleischverzehr</b>	(g/Woche)	340 ± 354
<b>Standardprotokoll- Fleischverzehr</b>	(g/Woche)	468 ± 450

#### **4.4.2.4 Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich der Gesamtkalorienzufuhr**

Um mögliche Zusammenhänge zwischen den MediTouch Durchgängen, dem freien Ernährungsprotokoll, dem Standardprotokoll und dem 24-Stunden Recall herauszubekommen, sind alle Methoden miteinander korreliert worden (Tab. 47 S. 86). Zusätzlich wurden Quintilen-Häufigkeitskreuztabellen aller Erhebungsmethoden erstellt. Die Korrelationen zwischen dem ersten MediTouch Durchgang und dem freien Ernährungsprotokoll beträgt 0,55, zwischen dem zweiten MediTouch Durchgang und dem freien Protokoll 0,43. Die Quintilen-Kreuztabellen bestätigen diese guten Zusammenhänge. Beim ersten MediTouch Durchgang und beim freien Protokoll werden 8 Personen (28,6 %) in die gleichen Quintilen, 13 (46,4 %) in benachbarte und 7 (25 %) in übernächste Quintilen eingeordnet. Genauso wie beim zweiten MediTouch Durchgang und dem freien Protokoll gibt es auch hier keine extremen Fehlklassifizierungen. Die Zuordnung der Gesamtenergiezufuhr des zweiten MediTouch Durchgangs und dem freien Protokoll ergibt eine Übereinstimmung in 7 Fällen (25 %) und eine fast Übereinstimmung in 14 Fällen (50 %). Dieses gute Ergebnis, dass 75 % der Personen in die gleichen bzw. benachbarten Quintilen eingeordnet werden, erzielt nur das freie Protokoll mit dem MediTouch und keine der anderen Methoden, so dass die Verzehrdaten dieser beiden Erhebungsmethode am besten miteinander zu vergleichen sind.

Die übrigen Erhebungsmethoden zeigen kaum Zusammenhänge zueinander mit Ausnahme des ersten MediTouch Durchganges und dem 24-Stunden Recall, bei denen auch 9 Personen (31 %) den gleichen und 10 (34,5 %) den benachbarten Quintilen zugeordnet sind.

**Tab. 47: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden  
bezüglich der Gesamtenergieaufnahme von Ernährungsfachkräften**

Methoden	n	r
MediTouch 1 & 2	28	0,78**
MediTouch 1 & freies Protokoll	27	0,55**
MediTouch 1 & Standardprotokoll	26	- 0,31
MediTouch 1 & 24-h-Recall	26	0,38
MediTouch 2 & freies Protokoll	28	0,43**
MediTouch 2 & Standardprotokoll	26	0,13
MediTouch 2 & 24-h-Recall	26	0,51*
Freies Protokoll & Standardprotokoll	26	0,16
Freies Protokoll & 24-h-Recall	25	0,11
Standardprotokoll & 24-h-Recall	24	0,31

Innerhalb des Studienablaufs sind zwei Probandengruppen im Cross-over-design gebildet worden. Die eine Gruppe führte nach dem ersten MediTouch Durchgang zuerst das freie und dann das standardisierte Ernährungsprotokoll und die andere Gruppe genau umgekehrt. Somit sollten mögliche Effekte durch die Selbstbeobachtung des Essverhaltens beim Protokollieren bzw. durch die Protokollart auf den zweiten MediTouch Durchgang ausgeglichen werden. Die t-Tests für unabhängige Stichproben ergaben jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass es keinen großen Einfluss auf den zweiten MediTouch Durchgang durch die vorherige Erhebungsmethode gibt.

#### **4.4.2.5 Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Fettverzehr**

Die Korrelationen zwischen den einzelnen Erhebungsmethoden bezogen auf den Fettverzehr ergeben eine gute Reliabilität zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang von 0,86 und einen Zusammenhang von  $r = 0,64$  zwischen dem ersten MediTouch Durchgang und dem freien Protokoll sowie von  $r = 0,55$  zwischen dem zweiten MediTouch Durchgang und dem freien Ernährungsprotokoll. (Tab. 48 S. 87)

**Tab. 48: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Fettverzehr von Ernährungsfachkräften**

Methoden	n	r
MediTouch 1 & 2	28	0,86**
MediTouch 1 & freies Protokoll	26	0,64**
MediTouch 1 & Standardprotokoll	27	-0,6
MediTouch 1 & 24-h-Recall	26	0,44*
MediTouch 2 & freies Protokoll	26	0,55**
MediTouch 2 & Standardprotokoll	27	-0,03
MediTouch 2 & 24-h-Recall	26	0,45*
Freies Protokoll & Standardprotokoll	26	0,26
Freies Protokoll & 24-h-Recall	24	0,31
Standardprotokoll & 24-h-Recall	25	-0,13

#### 4.4.2.6 Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Kohlenhydratverzehr

Die Reliabilität des MediTouch liegt bei  $r = 0,8$  bezüglich der Kohlenhydratzufuhr. Die stärksten Zusammenhänge der Erhebungsmethoden bestehen zwischen dem zweiten MediTouch Durchgang und dem 24-Stunden Recall mit  $r = 0,72$  sowie zwischen dem ersten MediTouch Durchgang und dem freien Ernährungsprotokoll mit  $r = 0,67$ . (Tab. 49)

**Tab. 49: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Kohlenhydratverzehr von Ernährungsfachkräften**

Methoden	n	r
MediTouch 1 & 2	29	0,80 **
MediTouch 1 & freies Protokoll	28	0,67**
MediTouch 1 & Standardprotokoll	25	0,16
MediTouch 1 & 24-h-Recall	29	0,48*
MediTouch 2 & freies Protokoll	28	0,57**
MediTouch 2 & Standardprotokoll	25	0,11
MediTouch 2 & 24-h-Recall	29	0,72*
Freies Protokoll & Standardprotokoll	25	0,39
Freies Protokoll & 24-h-Recall	28	0,26
Standardprotokoll & 24-h-Recall	25	0,12

#### 4.4.2.7 Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Eiweißverzehr

Beim Vergleich der Erhebungsmethoden bezüglich des Eiweißverzehr sind geringe Zusammenhänge erkennbar, mit Ausnahme des MediTouch, dessen Reliabilität von  $r = 0,81$  hervorzuheben ist (Tab. 50 S. 88). Das freie Ernährungsprotokoll korreliert im Gegensatz zu den bisherigen Ergebnissen kaum zu den beiden MediTouch Durchgängen. Aber auch die

übrigen Erhebungsmethoden korrelieren untereinander nur gering. Bei der Überprüfung der Rohdaten fallen Schwankungen bezüglich Fleischwaren auf, was auf die vorherrschende Grillsaison zurückzuführen ist. Grillfleisch und Bratwürstchen gaben beim Standardprotokoll 19 und beim freien Ernährungsprotokoll hingegen 9 Studienteilnehmer an. Zudem sind manchmal sogar bei den grillenden Personen Abweichungen zwischen einer und fünf Portionen Grillgut pro Woche zu finden. Diese Erkenntnis erklärt die großen Unregelmäßigkeiten bei der Eiweißaufnahme zwischen den Erhebungsinstrumenten. Das bedeutet, dass die Tatsache, dass das freie und das standardisierte Protokoll in verschiedenen Wochen mit unterschiedlich häufigen Grillfeiern geführt wurden, und dass beide Methoden nur eine Woche den Verzehr betrachten, zu diesen geringen Korrelationen führte. Somit lässt sich schlussfolgern, dass die schlechten Zusammenhänge nicht mit dem MediTouch zu begründen sind, was auch die Reliabilität der Eiweißzufuhr von  $r = 0,81$  bestätigt. Darüber hinaus zeigt Tabelle 44 (S. 83) die hohen Reliabilitäten der Eiweißträger Käse ( $r = 0,88$ ) und Fleisch- und Wurstwaren ( $r = 0,64$ ). Das bedeutet, dass MediTouch aufgrund seiner langfristigen Betrachtung nicht so sehr auf saisonale Verzehrsschwankungen reagiert wie die anderen Methoden.

**Tab. 50: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Eiweißverzehrs von Ernährungsfachkräften**

Methoden	n	r
MediTouch 1 & 2	28	0,81**
MediTouch 1 & freies Protokoll	27	0,13
MediTouch 1 & Standardprotokoll	27	0,27
MediTouch 1 & 24-h-Recall	25	0,23
MediTouch 2 & freies Protokoll	27	0,25
MediTouch 2 & Standardprotokoll	26	0,01
MediTouch 2 & 24-h-Recall	25	0,34
Freies Protokoll & Standardprotokoll	26	0,24
Freies Protokoll & 24-h-Recall	24	0,23
Standardprotokoll & 24-h-Recall	23	0,33

#### 4.4.2.8 Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich der Gesamtwasseraufnahme

Die Korrelationen zwischen den Erhebungsmethoden bezüglich des Gesamtwassergehaltes von  $r = 0,63$  bis  $0,73$  bestätigen eine gute Vergleichbarkeit zwischen MediTouch, dem freien Ernährungsprotokoll sowie dem 24-Stunden Recall (Tab. 51 S. 89). Selbst der Vergleich zwischen den Methoden außer MediTouch zeigt Korrelationen über  $0,55$ . Die Reliabilität vom MediTouch liegt bei  $0,87$ , so dass hieraus ein Bestimmtheitsmaß von  $76\%$  resultiert.

**Tab. 51: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Gesamtwasseraufnahme von Ernährungsfachkräften**

Methoden	n	r
MediTouch 1 & 2	29	0,87 **
MediTouch 1 & freies Protokoll	28	0,71**
MediTouch 1 & Standardprotokoll	27	0,29
MediTouch 1 & 24-h-Recall	27	0,63**
MediTouch 2 & freies Protokoll	28	0,73**
MediTouch 2 & Standardprotokoll	27	0,35
MediTouch 2 & 24-h-Recall	27	0,71**
Freies Protokoll & Standardprotokoll	27	0,55**
Freies Protokoll & 24-h-Recall	26	0,62**
Standardprotokoll & 24-h-Recall	25	0,62**

#### 4.4.2.9 Vergleich aller Erhebungsmethoden bezüglich des Alkoholkonsums

Die Reliabilität der Erhebungsmethode MediTouch beträgt bezüglich des Alkoholverzehrs 0,79. Ansonsten liegen die Korrelationen zwischen den Erhebungsmethoden eher zwischen 0,28 bis 0,53. (Tab. 52)

**Tab. 52: Korrelationen der verschiedenen Erhebungsmethoden bezüglich des Alkoholkonsums von Ernährungsfachkräften**

Methoden	n	r
MediTouch 1 & 2	28	0,79 **
MediTouch 1 & freies Protokoll	28	0,52**
MediTouch 1 & Standardprotokoll	27	0,53*
MediTouch 1 & 24-h-Recall	28	0,39 (r <sub>s</sub> )
MediTouch 2 & freies Protokoll	27	0,50
MediTouch 2 & Standardprotokoll	26	0,50
MediTouch 2 & 24-h-Recall	28	0,33 (r <sub>s</sub> )
Freies Protokoll & Standardprotokoll	27	0,39*
Freies Protokoll & 24-h-Recall	27	0,28
Standardprotokoll & 24-h-Recall	26	0,42*

#### 4.4.2.10 Validierung des MediTouch mittels freiem Ernährungsprotokoll

Beim Einsatz des MediTouch in der Praxis wird normalerweise nur der MediTouch einmal durchgeführt, so dass dessen Aussage der Daten allein gültig ist. Zudem zeigen die Daten der vorhergehenden Vergleiche aller Erhebungsmethoden, dass die Ergebnisse des freien Ernährungsprotokolls dem MediTouch am nächsten kommen. Somit folgt ein spezieller Vergleich des MediTouch mit dem freien Ernährungsprotokoll, da es ansonsten keinen „Goldstandard“ zur Validierung gibt.

Grundsätzlich ist in Tabelle 53 zu erkennen, dass die Standardabweichungen des Mittelwerts beim MediTouch größer sind als beim freien Ernährungsprotokoll. Das bedeutet, dass die Einzelpersonen durchschnittlich stärker vom Mittelwert abweichen können. Des Weiteren liegen die Kohlenhydrat- und die Gesamtwasserzufuhr beim MediTouch signifikant höher. Die Frage ist, ob MediTouch diesbezüglich überschätzt oder das freie Ernährungsprotokoll eher unterschätzt. Ein Hinweis dazu gibt Kapitel 4.4.2.13. (S. 92f) Dort wird der Effekt des „underreporting“ bei über 50 % der Teilnehmer beim MediTouch und bei 68 % beim freien Ernährungsprotokoll entdeckt. Entgegengesetzt verhält es sich mit dem Alkoholkonsum, der beim freien Protokoll signifikant größer ausfällt. Warum jedoch die Eiweißzufuhr der beiden Methoden so gering korreliert, ist noch unklar. Die Vermutung, dass es an einer Überschätzung des Fleischverzehr beim MediTouch liegen könnte, da im Vergleich zu den übrigen Lebensmitteln die meisten Varianten abgefragt werden, wird in Kapitel 4.4.2.3 (S. 84ff) widerlegt.

**Tab. 53: Mittelwertsvergleich zwischen MediTouch beim ersten Durchgang und dem freien Protokoll**

	<b>MediTouch 1. Durchgang</b>	<b>Freies Ernährungs- protokoll</b>	<b>Mittelwerts- differenzen</b>	<b>Sig.</b>	<b>r</b>
<b>Gesamtenergie- zufuhr [kcal] (n = 27)</b>	2050 ± 619	1905 ± 442	145 ± 525	0,16	0,55**
<b>Fettaufnahme [g] (n = 26)</b>	68,3 ± 31	68 ± 19	0,3 ± 24	0,95	0,64**
<b>Kohlenhydratauf- nahme [g] (n = 28)</b>	274 ± 85	238 ± 70	36 ± 65	0,01	0,67**
<b>Eiweißaufnahme [g] (n = 27)</b>	75 ± 26	66 ± 16	9 ± 29	0,12	0,13
<b>Wasseraufnahme [ml] (n = 28)</b>	3161 ± 1072	2502 ± 947	659 ± 789	0,00	0,71**
<b>Alkoholkonsum [g] (n = 28)</b>	5 ± 5	8 ± 7	- 3 ± 6	0,03	0,52**

#### **4.4.2.11 Vergleich aller Erhebungsmethoden mit dem Grund- bzw. Gesamtenergieumsatz**

Damit die Ernährungserhebungsmethoden, insbesondere der MediTouch, als realitätsnah bewertet werden können, wurden die erhobenen Energieaufnahmen mit dem gemessenen Grundumsatz (indirekte Kalorimetrie) und dem gesamten Energieumsatz der Probanden verglichen. Der Grundumsatz der Testpersonen liegt durchschnittlich bei 1454 kcal bei einer Spannweite von 1150 bis 1980 kcal. Der ermittelte Gesamtenergieverbrauch erstreckte sich

von 1778 bis 3174 kcal bei einem Mittelwert von 2241 kcal. Interessanterweise ergeben sich geringe Korrelationen bei allen Erhebungsmethoden außer dem 24-Stunden Recall (Tab. 54). Das Ergebnis kann selbst nicht verbessert werden, wenn Frauen und Männer getrennt betrachtet werden oder der Grundumsatz mit den Formeln von Harris-Benedict sowie Fleisch berechnet werden und der Gesamtenergieverbrauch mit diesen berechneten Grundumsätzen ermittelt wird.

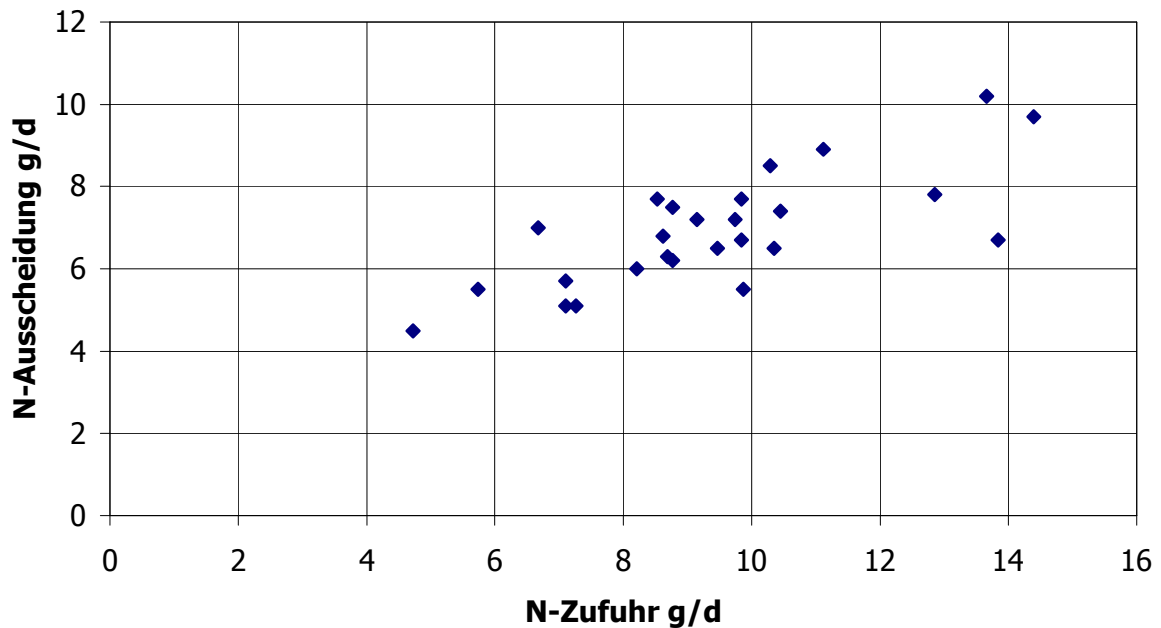
**Tab. 54: Zusammenhang zwischen der Gesamtenergiezufuhr aller Erhebungsmethoden und dem Grundumsatz bzw. dem Gesamtenergieverbrauch**

	<b>Grundumsatz</b>	<b>Gesamtenergiebedarf</b>
<b>MediTouch 1. Durchgang</b>	0,22 (n = 25)	0,25 (n = 26)
<b>MediTouch 2. Durchgang</b>	0,28 (n = 25)	0,13 (n = 26)
<b>Freies Ernährungsprotokoll</b>	0,25 (n = 24)	0,41* (n = 25)
<b>Standardprotokoll</b>	0,29 (n = 22)	0,11 (n = 23)
<b>24-h-Recall</b>	0,43* (n = 25)	0,52** (n = 25)

#### **4.4.2.12 Validierung des freien Ernährungsprotokolls mittels Stickstoffbilanz**

Als weitere Methode zur Validierung des freien Ernährungsprotokolls dient der Vergleich der Stickstoffzufuhr mit der Stickstoffausscheidung. Die Stickstoffzufuhr ist durch die protokollierte Proteinaufnahme am Sammeltag und die Stickstoffausscheidung durch die Harnstoffbestimmung des 24-Stunden Urins erfasst worden. Diese Berechnungen ergeben, dass die gesamte Stickstoffausscheidung  $6,9 \text{ g} \pm 1,4$  und die Stickstoffzufuhr  $9,4 \text{ g} \pm 2,4$  ( $n = 26$ ) betragen. Das bedeutet, dass die Stickstoffausscheidung  $75 \% \pm 12$  der Zufuhr ausmacht. Die Korrelation beträgt  $r = 0,76^{**}$ . Diese Ergebnisse zeigen einen guten Zusammenhang (Abb. 26 S. 92). Allerdings sind Verluste beim gesammelten 24-Stunden-Urin zu vermuten, da die Stickstoffbilanz ausgeglichen sein sollte und eine Überschätzung des Verzehrs anhand der Verzehrdaten ausgeschlossen werden kann.

**Abb. 26: Stickstoffbilanz von Ernährungsfachkräften**



#### **4.4.2.13 Underreporting**

In Abbildung 19 (S. 79) wird deutlich, dass einige Studienteilnehmer beim MediTouch eine geringe Gesamtenergiezufuhr aufweisen. Zudem korrelieren Gesamtenergieaufnahmen aller Erhebungsmethoden mittelmäßig bis schlecht mit dem Grundumsatz und dem Gesamtenergieverbrauch. Auf der Suche nach möglichen Ursachen ist u. a. die Cut-Off-Methode II (Goldberg et al. 1991) zur Identifizierung von Personen, die bewusst oder unbewusst ihren Verzehr unterschätzt haben, angewandt worden. Der Cut-Off-Wert für die Einteilung der Studienteilnehmer mit zu geringen bzw. plausiblen Verzehrangaben wurde bei 1,45 berechnet. Der durchschnittliche PAL-Wert (physical activity level) der Probanden, der durch den Fragebogen zum Bewegungsverhalten ermittelt wurde, liegt bei  $1,54 \pm 0,13$ . Der Quotient aus ermittelter Gesamtenergiezufuhr und gemessenem Grundumsatz stellt den berechneten PAL-Wert dar, der bei Werten kleiner als 1,45 Personen identifiziert, die ihren Verzehr unterschätzten. Bei beiden MediTouch Durchgängen und beim Standardprotokoll liegen knapp über 50 % der Testpersonen unter dem Cut-Off-Wert von 1,45, beim freien Ernährungsprotokoll 68 % und beim 24-Stunden Recall 80 %. Dieses Ergebnis zeigt deutlich, dass die Mehrheit der Ernährungsfachkräfte ihre Verzehrdarstellungen bewusst oder unbewusst unterschätzten. Dies lässt somit die Vermutung zu, dass es bei den Vergleichen von Gesamtenergieaufnahmen aller Erhebungsmethoden mit dem Grundumsatz bzw. dem Gesamtenergieumsatz in Kap. 4.4.2.11 (S. 90) durch das „underreporting“ nicht zu einem

validen Ergebnis kommen konnte. Im Vergleich zum erhobenen PAL-Wert von durchschnittlich 1,54 aus dem Fragebogen zum Bewegungsverhalten liegen die durchschnittlichen PAL-Werte berechnet mit der Gesamtenergiezufuhr des ersten MediTouch Durchgangs bei 1,45, des zweiten MediTouch Durchgangs bei 1,37, des Ernährungsprotokolls bei 1,38, des Standardprotokolls bei 1,49 und mit der Gesamtenergiezufuhr des 24-Stunden Recalls bei 1,24. Diese Ergebnisse verdeutlichen ebenfalls „underreporting“.

#### **4.4.2.14 Unterscheidungsfähigkeit der Erhebungsmethoden bezüglich individueller Körperparameter**

Die durchschnittliche Gesamtenergieaufnahme des Menschen steht stets im Verhältnis zu seinen Körperparametern: Frauen, ältere, schlankere und kleinere Personen verbrauchen weniger Energie im Durchschnitt als jüngere, schwerere und größere Personen sowie Männer. Ob die Ernährungserhebungsmethoden diese Zusammenhänge widerspiegeln, wird mit t-Tests geprüft. Dabei wurden die Testpersonen jeweils in zwei Gruppen geteilt. Die Gruppengrenze liegt stets entweder beim arithmetischen Mittel oder beim Median, so dass sich stets 14 bzw. 15 Personen in jeder Gruppe befanden.

Bei der Betrachtung der durchschnittlichen Gesamtenergieaufnahme in Tabelle 55 fällt bei allen Erhebungsmethoden auf, dass, wie erwartet, die Frauen weniger Energie zu sich nehmen als die Männer. Diese Unterschiede sind allerdings nicht signifikant.

**Tab. 55: Gesamtenergieaufnahme der weiblichen und männlichen Testpersonen im Vergleich aller Erhebungsmethoden**

<b>Erhebungsmethode</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>n</b>	<b>Gesamtenergieaufnahme in kcal</b>
<b>MediTouch 1</b>	weiblich	26	2030
	männlich	4	2582
<b>MediTouch 2</b>	weiblich	26	1899
	männlich	4	2234
<b>Freies Ernährungsprotokoll</b>	weiblich	26	1953
	männlich	4	2113
<b>Standardprotokoll</b>	weiblich	26	2046
	männlich	4	2673
<b>24-Stunden Recall</b>	weiblich	26	1762
	männlich	4	2243

Für die Einteilung der Testpersonen in zwei Altersgruppen diente das Durchschnittsalter von 35 Jahren. In der Gruppe der Jüngeren befanden sich 15 und in der Gruppe der Älteren 14 Personen. Tendenziell ist bei beiden MediTouch Durchgängen zu erkennen, dass die Jüngeren mehr Energie aufnahmen als die Älteren. Beim 24-Stunden Recall ist dieser Unterschied deutlich zu sehen. Dennoch sind diese Ergebnisse nicht signifikant. (Tab. 56) Natürlich beeinflussen auch weitere Parameter die tendenziell erhöhte Gesamtenergieaufnahme der Jüngeren, denn beispielsweise bewegen sie sich vielleicht mehr als die Älteren, was allerdings bei diesen Testpersonen statistisch nicht nachgewiesen werden konnte.

Da bei den männlichen Probanden eine deutlich höhere Gesamtenergiezufuhr ermittelt wurde, ist die Unterscheidung der Altersklassen ohne die vier Männer erneut durchgeführt worden. Somit wurden 13 Frauen unter 35 Jahre und 12 Frauen über 35 Jahre bezüglich der Gesamtenergieaufnahme verglichen. Auch hier zeigt sich die Tendenz, dass beim MediTouch, beim 24-Stunden Recall und auch zusätzlich beim Standardprotokoll der Gesamtenergiegehalt der Jüngeren größer war. Die t-Tests der unabhängigen Stichproben stellten aber auch hier keine signifikanten Unterschiede fest.

**Tab. 56: Gesamtenergieaufnahme in Abhängigkeit zu den Altersklassen**

<b>Erhebungsmethode (n = 29)</b>	<b>Altersklasse</b>	<b>Gesamtenergieaufnahme in kcal</b>
<b>MediTouch 1</b>	< 35 Jahre	2078
	> 35 Jahre	2065
<b>MediTouch 2</b>	< 35 Jahre	1966
	> 35 Jahre	1923
<b>Freies Ernährungsprotokoll</b>	< 35 Jahre	1780
	> 35 Jahre	2202
<b>Standardprotokoll</b>	< 35 Jahre	2112
	> 35 Jahre	2167
<b>24-Stunden Recall</b>	< 35 Jahre	1959
	> 35 Jahre	1614

Als weiterer Körperparameter wurde das Gewicht der Studienteilnehmer betrachtet, das eine Spannweite von 50 bis 92 kg zeigte. Durch den Median sind zwei Gruppen gebildet worden mit 15 bzw. 14 Personen über bzw. unter der Gewichtsgrenze von 63 kg. Beim Vergleich der Gesamtenergieaufnahmen der Gewichtsklassen fällt auf, dass bei den leichteren Probanden alle Erhebungsmethoden eine geringere Energieaufnahme ermittelten als bei den Personen über 63 kg. Dieses Ergebnis ist jedoch nicht signifikant. (Tab. 57 S. 95) Wenn die gewichtigeren Männer aus der Berechnung herausgenommen werden, bleibt dennoch das Ergebnis gleich.

**Tab. 57: Gesamtenergieaufnahme in Anhängigkeit der Gewichtsklassen**

Erhebungsmethode (n = 29)	Gewichtsklassen	Gesamtenergieaufnahme in kcal
<b>MediTouch 1</b>	< 63 kg	1910
	> 63 kg	2245
<b>MediTouch 2</b>	< 63 kg	1841
	> 63 kg	2057
<b>Freies Ernährungsprotokoll</b>	< 63 kg	1895
	> 63 kg	2069
<b>Standardprotokoll</b>	< 63 kg	2032
	> 63 kg	2254
<b>24-Stunden Recall</b>	< 63 kg	1698
	> 63 kg	1894

Die Spannweite der Körpergrößen der Probanden erstreckt sich von 1,54 bis 1,86 m. Durch den Median von 1,70 m sind zwei Körpergrößengruppen erstellt worden, die unter bzw. über 1,70 m groß sind. Werden die ermittelten Gesamtenergieaufnahmen dieser beiden Größenklassen verglichen, gibt es nur kleine tendenzielle Unterschiede. Die kleinen verzehren weniger als die größeren Testpersonen mit einer Ausnahme, die Gesamtenergiezufuhr des 24-Stunden Recalls. (Tab. 58)

Werden die Männer, die alle über 1,70 m groß sind, aus dieser Betrachtung herausgenommen, kehrt sich der Unterschied bei allen außer dem freien Ernährungsprotokoll um. Die kleineren verzehren tendenziell mehr als die größeren Frauen. Das heißt, dass die Körpergröße nicht unmittelbar mit der Gesamtenergieaufnahme dieses Probandenkollektivs in Beziehung zu setzen ist.

**Tab. 58: Gesamtenergieaufnahme im Vergleich zu den Körpergrößeklassen**

Erhebungsmethode (n = 29)	Körpergrößeklassen	Gesamtenergieaufnahme in kcal
<b>MediTouch 1</b>	< 1,70 m	2010
	> 1,70 m	2138
<b>MediTouch 2</b>	< 1,70 m	1944
	> 1,70 m	1947
<b>Freies Ernährungsprotokoll</b>	< 1,70 m	1870
	> 1,70 m	2098
<b>Standardprotokoll</b>	< 1,70 m	2096
	> 1,70 m	2180
<b>24-Stunden Recall</b>	< 1,70 m	1799
	> 1,70 m	1786

Der Body-Mass-Index der Studienteilnehmer erstreckt sich von 18,5 bis 31,5 kg/m<sup>2</sup>, so dass beim Median von BMI 21,9 kg/m<sup>2</sup> die Probanden in zwei Gruppen geteilt werden. Die Mittelwertsvergleiche beider BMI-Gruppen zeigen, dass die Personen mit einem geringeren

BMI weniger Energie zu sich nehmen als die mit einem höheren BMI. Beim ersten MediTouch Durchgang ist dieser Unterschied signifikant. (Tab. 59)

Werden die Frauen betrachtet, sinkt die Zahl in der höheren BMI-Gruppe auf 10 Personen, aber dennoch bleibt die Beobachtung gleich mit Ausnahme des Standardprotokolls, das in der Gruppe mit einem BMI unter 21,9 kg/m<sup>2</sup> 2099 kcal Gesamtenergiezufuhr und für die andere Gruppe 1957 kcal ermittelt.

**Tab. 59: Gesamtenergieaufnahme im Vergleich zu den BMI-Klassen**

<b>Erhebungsmethode (n = 29)</b>	<b>BMI-Klassen in kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Gesamtenergieaufnahme in kcal</b>
<b>MediTouch 1</b>	< 21,9	1813
	> 21,9	2349
<b>MediTouch 2</b>	< 21,9	1771
	> 21,9	2132
<b>Freies Ernährungsprotokoll</b>	< 21,9	1923
	> 21,9	2037
<b>Standardprotokoll</b>	< 21,9	2099
	> 21,9	2177
<b>24-Stunden Recall</b>	< 21,9	1603
	> 21,9	1996

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Ernährungserhebungsmethoden die Unterschiede der Gesamtenergiezufuhren in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße und -gewicht sowie BMI sichtbar zeigen. Allerdings ist dieses Probandenkollektiv normalgewichtig und maximal 26 Jahre im Einzelfall auseinander, so dass die erwünschten signifikanten Unterschiede eher bei anderen gegensätzlicheren Personengruppen zu finden sind. Dies zeigte die Testphase 2 bei den statistischen Auswertungen der Gruppe 1 im Kapitel 4.2.2 (S. 67). Dort ist klar ersichtlich, dass MediTouch normalgewichtige und stark adipöse Personen anhand der Gesamtenergiezufuhr unterscheiden kann.

#### **4.4.3 Einflussfaktoren auf das Essverhalten und die MediTouch Durchführung**

Damit die Speisen- und Getränkeangaben der Teilnehmer auf mögliche Einflussfaktoren untersucht werden können, wurde zu Beginn dieser vierten Testphase mittels des „Fragebogens zu den Verzehrsgewohnheiten“ und dem „Fragebogen zum Essverhalten“ das Verhalten und die Einstellungen rund ums Essen und dessen Zubereitung erhoben. Zudem wurde die Offenheit der Studienteilnehmer bei der Studiendurchführung durch den „Fragebogen zum Alltagsverhalten“ sowie die Handhabung des MediTouch im „Fragebogen

zum MediTouch I<sup>m</sup> abgefragt. Ziel dieser Betrachtungen ist es, festzustellen, für welche Personengruppen MediTouch besonders gut oder weniger gut geeignet ist und was verbessert werden müsste.

#### 4.4.3.1 Höhe des Eigenanteils an der Speisenzubereitung

Diese erste Fragestellung soll dazu dienen, herauszufinden, ob die Genauigkeit der Verzehrangaben abhängig von der Höhe des Eigenanteils an der Speisenzubereitung ist. Mittels der ersten und zweiten Frage des „Fragebogens zu den Verzehrsgewohnheiten“ wird ermittelt, wie viele Teilnehmer erwerbstätig und wie lang ihre Arbeitszeiten waren. Von den 29 Teilnehmern sind 19 durch eine Erwerbstätigkeit und 5 durch eine Ausbildung regelmäßig außer Haus (Tab. 60). Von diesen 24 außer Haus arbeitenden Personen sind die Arbeitszeiten bei 9 ganztags, bei 4 halbtags, bei 10 unregelmäßig und bei einem ganztags mit Schichtwechsel (Tab. 61 S. 98). Zusätzlich bestätigt die Frage „Wie oft an einem Wochentag essen Sie außer Haus?“ (n = 29), dass somit mehr als die Hälfte aller Teilnehmer (58,7 %) mindestens einmal pro Wochentag auswärts isst (Tab. 62 S. 98). Bei der Frage „Wie oft an einem Wochentag essen Sie zu Hause?“ (n = 28) gaben 46,4 % der Ernährungsfachkräfte an, ein- bis zweimal zu Hause zu speisen, und 53,6 % essen mehr als zweimal daheim (Tab. 63 S. 98). Darüber hinaus hat die Hälfte der Teilnehmer maximal zwei Mahlzeiten pro Wochentag eigenständig erstellt und die andere Hälfte mehrmals täglich (Tab. 64 S. 98).

Diese Strukturen lassen vermuten, dass die Speisen- und Getränkeauswahl durch außer Haus-Verzehr beispielsweise durch feste Kantinen- und Mensaspisenpläne beeinflusst werden könnte, was aber statistisch nicht nachzuweisen ist.

**Tab. 60: Außer-Haus-Tätigkeiten durch Erwerbstätigkeit oder Ausbildung**

	<b>Anzahl der Personen</b>	<b>Prozentualer Anteil der Personen</b>
<b>Erwerbstätige Teilnehmer</b>	19	65,50 %
<b>Schüler, Student</b>	5	17,25 %
<b>keine außer Haus Tätigkeit</b>	5	17,25 %

**Tab. 61: Dauer der beruflichen bzw. ausbildungsbedingten Außer-Haus-Tätigkeiten**

	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen
ganztags	9	37,5 %
halbtags	4	16,7 %
im Schichtdienst	1	4,2 %
unregelmäßig	10	41,6 %

**Tab. 62: Häufigkeit des außer Haus Essens an einem Wochentag**

	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen
nie	9	31,0 %
0,5 mal	3	10,3 %
1 mal	11	37,9 %
1,5 mal	3	10,3 %
3 mal	1	3,4 %
3,5 mal	1	3,4 %
4 mal	1	3,4 %

**Tab. 63: Häufigkeit des Verzehrs zu Hause an einem Wochentag**

	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen
1 mal	2	7,1 %
1,5 mal	1	3,6 %
2 mal	10	35,7 %
2,5 mal	2	7,1 %
3 mal	6	21,4 %
4 mal	2	7,1 %
5 mal	2	7,1 %
5,5 mal	1	3,6 %
6 mal	2	7,1 %

**Tab. 64: Häufigkeit der selbstständigen Speisenzubereitung an einem Wochentag**

	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen
0,5 mal	1	3,4 %
1 mal	4	13,8 %
2 mal	10	34,5 %
2,5 mal	2	6,9 %
3 mal	5	17,2 %
4 mal	1	3,4 %
4,5 mal	1	3,4 %
5 mal	3	10,3 %
5,5 mal	1	3,4 %
6 mal	1	3,4 %

#### 4.4.3.2 Regelmäßigkeit des Mahlzeitenverzehrs

Die Regelmäßigkeit des Mahlzeitenverzehrs soll bei den folgenden Auswertungen als Einflussfaktor auf die Genauigkeit der Wiedergabe des Essverhaltens getestet werden. Denn durch die zweite Testphase (Kap. 4.2.3 S. 70ff) mit dem MediTouch wurde tendenziell deutlich, dass unregelmäßig essende Personen schlechter abschätzen können, was sie in den letzten Tagen und Wochen gegessen haben als Personen, die regelmäßig ihre Mahlzeiten einnehmen. Von den Ernährungsfachkräften (n = 29) haben 8 Personen (27,6 %) sehr regelmäßige, 12 (41,4 %) teils regelmäßige, teils unregelmäßige und 9 Personen (31 %) sehr unregelmäßige Essenszeiten (Tab. 65). Genauer betrachtet, nehmen fast 80 % der Studienteilnehmer regelmäßig ihr Frühstück ein und 86 % ihr Abendessen. Die weiteren Mahlzeiten tagsüber (2. Frühstück, Mittagessen und Nachmittagssnack) essen 45 % der Teilnehmer regelmäßig (Tab. 66 S. 100). Interessant ist, dass dieses Probandenkollektiv kaum spät abends und gar nichts nachts verzehrt. Insgesamt gibt die Hälfte der Personen sogar an, meist zur gleichen Uhrzeit zu essen (Tab. 65). Das heißt also, dass das Probandenkollektiv auch in regelmäßig und unregelmäßig Essende eingeteilt werden kann, um die Effekte auf die retrospektive Wiedergabe des Verzehrs zu untersuchen. Tatsächlich beträgt die Kaloriendifferenz der Gesamtenergiezufuhr zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang bei den regelmäßigen Essern 271 kcal und bei den unregelmäßigen Essern 408 kcal im Durchschnitt, wobei diese Unterschiede nicht signifikant sind. Werden jedoch die Reliabilitäten der regelmäßigen mit denen den unregelmäßigen Essern betrachtet, haben die Personen mit sehr regelmäßigen Essenszeiten mit  $r = 0,87$  signifikant eine höhere Reliabilität der Gesamtenergieaufnahme als die mit sehr unregelmäßigen Essenszeiten mit  $r = 0,60$ . Dieses Ergebnis deutet somit genauso wie die Praxiserfahrung darauf hin, dass die regelmäßig essenden Testpersonen ihren Verzehr genauer abschätzen und somit besser wiedergeben können.

**Tab. 65: Regelmäßigkeit der Essenszeiten**

		Essen sie meist zur gleichen Uhrzeit?		Summen
		ja	nein	
Essenszeiten	sehr regelmäßig	8 (27,6 %)	0	8 (27,6 %)
	sehr unregelmäßig	0	9 (31,0 %)	9 (31,0 %)
	teils-teils	7 (24,1 %)	5 (17,2 %)	12 (41,4 %)
Summen		15 (51,7 %) Gruppe der regelmäßig Essenden	14 (48,3 %) Gruppe der unregelmäßig Essenden	29 (100 %)

**Tab. 66: Regelmäßige Mahlzeiten**

Mahlzeiten	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen
Frühstück	23	79,3 %
2. Frühstück	13	44,8 %
Mittagessen	13	44,8 %
Zwischenmahlzeit am Nachmittag	13	44,8 %
Abendessen	25	86,2 %
Kleine Mahlzeiten vor dem Zubettgehen	4	13,8 %
Nächtlicher Snack (d.h. eine Mahlzeit, nachdem bereits geschlafen wurde)	0	0,0 %

#### 4.4.3.3 Einheitliche Auswahl der Speisen und der Portionsgrößen

Bei der Frage „Essen Sie jeden Tag fast das Gleiche?“ bejahte ein Drittel der Ernährungsfachkräfte dies (Tab. 67). Das lässt vermuten, dass genau dieses Drittel auch ihren Speisen- und Getränkeverzehr gut wiedergeben könnte. Dies wird durch den t-Test für unabhängige Stichproben geprüft. Es zeigt sich allerdings nur eine Tendenz, dass die 10 Personen, die jeden Tag fast das gleiche essen, genauer ihren Speisen- und Getränkeverzehr angeben können. Zwischen dem ersten und zweiten MediTouch Durchgang haben sie im Durchschnitt einen um 48 kcal geringeren Unterschied der Gesamtenergieaufnahme. Zudem bestätigen die Reliabilitäten der beiden Esstypen mit  $r = 0,76$  für die stets fast das gleiche Esser und  $r = 0,81$  für die abwechslungsreicheren Esser nicht die Vermutung.

**Tab. 67: Speisen- und Getränkewahl und Reliabilität der Esstypen beim MediTouch**

	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen	r
Jeden Tag fast das Gleiche	10	34,5 %	0,76*
... nicht das Gleiche	19	65,5 %	0,81** (n = 18)

Des weiteren werden etwa von einem Drittel der Teilnehmer die Portionsgrößen zu den Hauptmahlzeiten gleich groß gestaltet, was allerdings keinen Effekt auf die Genauigkeit der Verzehrangaben zur Folge hat. (Tab. 68)

**Tab. 68: Wahl der Portionsgröße zu den Hauptmahlzeiten**

	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen	r
immer gleich groß	11	37,9 %	0,75* (n = 10)
nicht gleich groß	18	62,1 %	0,79**

#### 4.4.3.4 Gezielte Auswahl der Speisen- und Getränke

Mittels der Frage nach der gezielten Auswahl der Speisen und Getränke soll untersucht werden, ob das Probandenkollektiv sich dahingegen unterscheidet und somit die Genauigkeit der Verzehrseingaben beeinflusst.

Von den 29 Ernährungsfachkräften achten 21 (72,4 %) genau auf das, was sie essen und von diesen wählen 20 auch gleichzeitig sehr bewusst ihre Speisen und Getränke aus (Tab. 69). Allerdings sind keine Einflüsse des bewussten Essverhaltens auf die Genauigkeit der Verzehrangaben statistisch nachzuweisen.

**Tab. 69: Bewusste Wahl der Speisen und Getränke**

		Wählen Sie Ihre Speisen und Getränke sehr bewusst aus?		Gesamt
		ja	nein	
Achten Sie genau auf das, was Sie essen?	ja	20 (69,0 %)	1 (3,4 %)	21 (72,4 %)
	nein	5 (17,2 %)	3 (10,4 %)	8 (27,6 %)
Gesamt		25 (86,2 %)	4 (13,8 %)	29 (100,0 %)

Es planen 17 Studienteilnehmer (58,6 %) im Voraus, was sie essen (Tab. 70). Somit lässt sich auch hier das Probandenkollektiv in zwei Gruppen von Esstypen teilen. Die Gruppe der im Voraus Planenden weist geringere Differenzen zwischen den beiden MediTouch Durchgängen auf als die nicht planenden Personen. Die durchschnittliche Differenz der Gesamtenergiezufuhr liegt bei den Planenden bei 309 kcal und bei den nicht planenden Testpersonen bei 377 kcal. Dieser Unterschied ist jedoch nicht signifikant. Nur die Reliabilität der Vorausplanenden ist mit  $r = 0,88$  besser als  $r = 0,73$ . Das bedeutet, dass die Varianzaufklärung um 25 % bei den planenden Essern erhöht ist.

**Tab. 70: Verzehrplanung und Reliabilität der Esstypen beim MediTouch**

	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil der Personen	r
Planen das Essen im Voraus	17	58,6 %	0,88** (n = 16)
Planen das Essen nicht im Voraus	12	41,4 %	0,73**

#### 4.4.3.5 Essanfälle

Der Begriff Essanfall wird im Sprachgebrauch unterschiedlich aufgefasst. Für den einen ist es der Appetit auf einen Schokoriegel und für den Bulimiker das schnelle Verschlingen von mehreren Tausend Kalorien. An dieser Stelle sollte nicht im Vordergrund stehen, welche Mengen bei einem Essanfall verzehrt werden, sondern eher, ob der Studienteilnehmer die subjektiv für sich erlebte Situation eines nicht gut zu kontrollierenden Essanfalls kennt. Auf die Frage hin „Haben Sie in letzter Zeit Essanfälle erlebt, bei denen Sie das Gefühl hatten, nicht mehr aufhören zu können?“ antwortete eine Ernährungsfachkraft mit ja monatlich und drei mit ja wöchentlich. Dies könnte als eventuelle Ungenauigkeiten bei den Verzehrangaben mit einfließen, aber die statistische Auswertung zeigt keinen signifikanten Einfluss. Dennoch haben die Personen mit Essanfällen beim MediTouch eine Reliabilität von  $r = 0,57$  statt  $r = 0,80$  bei den übrigen, was eine um 30 % geringere Varianzaufklärung bedeutet.

#### 4.4.3.6 Regulationen des Essverhaltens

Durch den Fragebogen zum Essverhalten (FEV) soll geklärt werden, wie die Ernährungsfachkräfte ihr Essverhalten regulieren und ob dies zu Auffälligkeiten bei der Verzehrserhebung durch den MediTouch führt. Insgesamt gesehen befindet sich die Teilnehmergruppe jeweils zur Hälfte bei der niedrig und bei der mittel ausgeprägten kognitiven Kontrolle, wobei die flexible Kontrolle mit einem Niveau von mittel bis sehr hoch bei über 70 % der Ernährungsfachkräfte vorhanden ist. (Tab. 71)

**Tab. 71: Kognitive Kontrolle des Essverhaltens**

Bewertungsskala	Kognitive Kontrolle		Flexible Kontrolle		Rigide Kontrolle	
	Häufigkeit	%	Häufigkeit	%	Häufigkeit	%
<b>sehr niedrig</b>	9	31,0	3	10,3	13	44,8
<b>niedrig</b>	6	20,7	5	17,2	4	13,8
<b>mittel</b>	5	17,2	9	31,0	10	34,5
<b>hoch</b>	8	27,6	11	37,9	0	0
<b>sehr hoch</b>	1	3,4	1	3,4	2	6,9

Die Ausprägung der Störbarkeit des Essverhaltens durch äußere Einflüsse zeigt sich bei über der Hälfte der Teilnehmer sehr niedrig bis niedrig. Die Regulierung des Essverhaltens durch die erlebten Hungergefühle ist bei fast 70 % der Studienteilnehmer sehr niedrig bis niedrig. (Tab. 72 S. 103 )

**Tab. 72: Regulierung des Essverhaltens durch erlebte Hungergefühle und die Störbarkeit**

Bewertungsskala	Störbarkeit des Essverhaltens		Erlebte Hungergefühle	
	Häufigkeit	Prozentualer Anteil	Häufigkeit	Prozentualer Anteil
<b>sehr niedrig</b>	12	41,4 %	11	37,9 %
<b>niedrig</b>	4	13,8 %	9	31,0 %
<b>mittel</b>	6	20,7 %	5	17,2 %
<b>hoch</b>	5	17,2 %	3	10,3 %
<b>sehr hoch</b>	2	6,9 %	1	3,4 %

Insgesamt betrachtet ist dieses Probandenkollektiv recht ausgewogen bei der Regulierung des Essverhaltens ausgeprägt. Es gibt kaum starke Tendenzen zu sehen. Sowohl im niedrigen als auch im hohen Skalenniveau befindet sich stets in etwa die Hälfte der Probanden. Charakteristisch für diese Gruppe wären die flexible Kontrolle bei einem hohen Anteil und das erlebte Hungergefühl bei einem niedrigen Anteil der Teilnehmer zu nennen. Selbst bei der Bildung von gegensätzlichen Personengruppen innerhalb einer Skala lassen sich keine signifikanten Mittelwertsunterschiede der Gesamtenergiezufuhrdifferenzen zwischen beiden MediTouch Durchgängen finden, so dass ein Einfluss der Regulierungsmechanismen des Essverhaltens auf die Verzehrseingabe beim MediTouch nicht gezeigt werden kann.

#### **4.4.3.7 Ehrlichkeit der Studienteilnehmer**

Um die Frage nach der Ehrlichkeit der Studienteilnehmer beantworten zu können, wurde der Fragebogen zum Alltagsverhalten ausgeteilt, der die versteckten Fragen zur sozialen Erwünschtheit des Freiburger Persönlichkeitsinventars (FPI) enthält. Dabei ist der Anteil der Teilnehmer mit einer niedrigen Offenheitsskala interessant. Bei den Ernährungsfachkräften besitzen 17 von 27 Personen, also zwei Drittel der Personen, eine niedrige Offenheit (Tab. 73 S. 104). Dennoch ergeben sich keine signifikanten Mittelwertsunterschiede bezüglich der Gesamtenergiezufuhr des MediTouch und der Differenz zwischen beiden Durchgängen. Interessant ist jedoch, dass die Reliabilität der Gesamtenergieaufnahme beim MediTouch bei den Personen mit der niedrigen Offenheit bei  $r = 0,94^{**}$  und bei den mit mittlerer Offenheit bei  $r = 0,56$  liegt. Es hat somit den Anschein, als ob die 17 Studienteilnehmer ein bestimmtes Essverhalten präsentieren wollten.

**Tab. 73: Bewertung der Offenheit der Studienteilnehmer**

	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozentualer Anteil der Personen</b>
<b>niedrige Offenheit</b>	17	63 %
<b>mittlere Offenheit</b>	10	17 %
<b>hohe Offenheit</b>	0	0 %

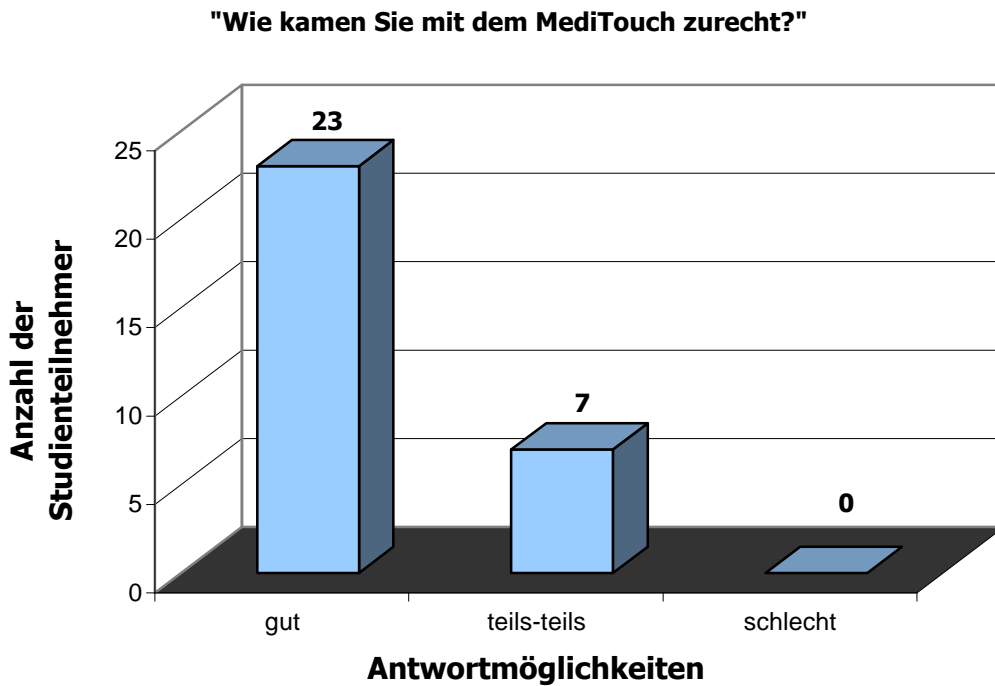
Werden die Nährstoffrelationen beider Gruppen berechnet, ergibt sich jedoch auch dort kein auffälliger Unterschied. Die Verzehrangaben der Personen mit niedriger Offenheit enthalten beim ersten MediTouch Durchgang durchschnittlich 31 % Fett, 52 % Kohlenhydrate, 15 % Eiweiß und 2 % Alkohol und beim zweiten Durchgang 31 % Fett, 53 % Kohlenhydrate, 14 % Eiweiß und 2 % Alkohol. Die durchschnittlichen Nährstoffrelationen bei der Personengruppe mit mittlerer Offenheit liegen beim ersten MediTouch Durchgang bei 32 % Fett, 52 % Kohlenhydrate, 14 % Eiweiß und 2 % Alkohol sowie beim zweiten MediTouch Durchgang bei 29 % Fett, 54 % Kohlenhydrate, 14 % Eiweiß und 3 % Alkohol. Da somit keine großen Abweichungen bestehen und wie oben erwähnt der t-Test für unabhängige Stichproben keine signifikanten Unterschiede beider Gruppen gefunden hat, sollte die Beobachtung nicht überbewertet werden. Denn zudem haben die Autoren des Fragebogens schon im Handbuch des Freiburger Persönlichkeitsinventars auf die Problematiken der Interpretation dieser Skala hingewiesen (Fahrenberg et al. 1994).

#### **4.4.3.8 Durchführbarkeit des MediTouch**

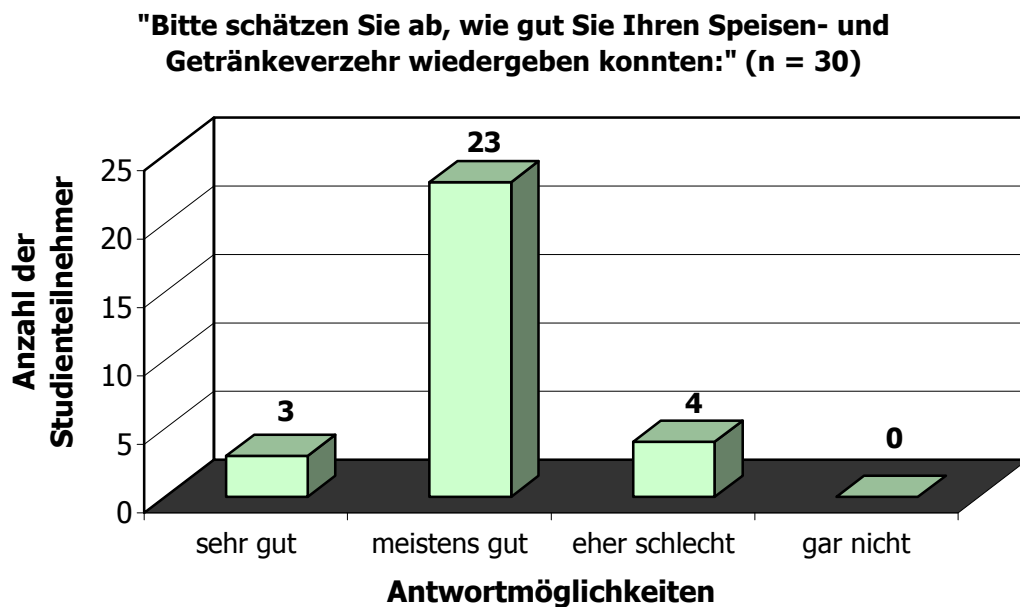
Hierfür wurde der Fragebogen zum MediTouch I verteilt. Die Mehrheit der Teilnehmer (73,7 %) kam gut mit dem MediTouch zurecht und die anderen eher zum Teil (Abb. 27 S. 105). Statistisch gesehen hatte dieses Ergebnis keinen Einfluss auf die Genauigkeit der MediTouch Daten.

Auf die Frage hin, wie gut die Teilnehmer ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten, antworteten 3 (10 %) mit sehr gut, 23 (76,7 %) mit meistens gut und 4 (13,3 %) mit eher schlecht (n = 30) (Abb. 28 S. 105).

**Abb. 27: Bewertung der Handhabung des MediTouch von Ernährungsfachkräften**



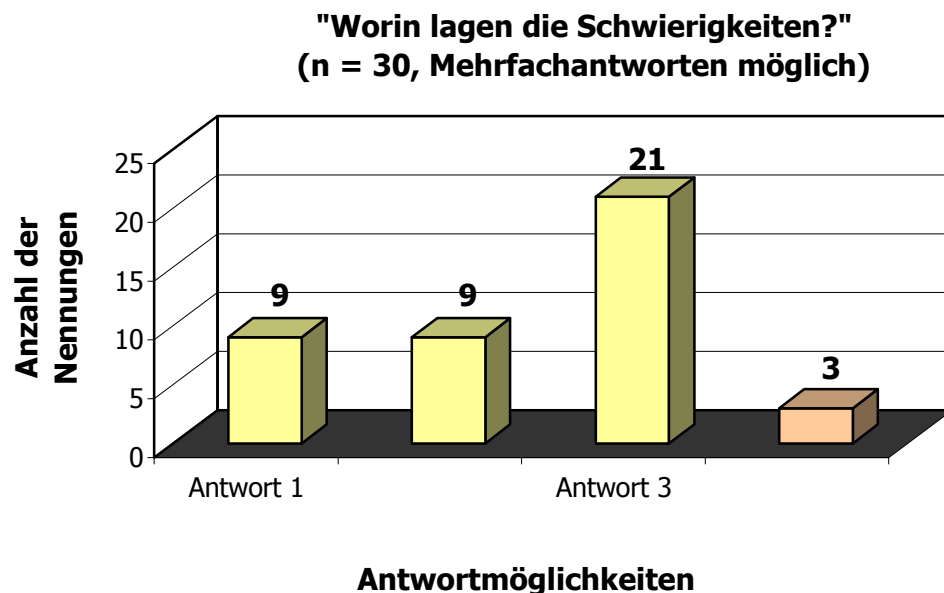
**Abb. 28: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch von Ernährungsfachkräften**



Bei der Abfrage nach speziellen Schwierigkeiten bei der Durchführung des MediTouch konnten mehrere Antworten gegeben werden. Für 21 von 30 Teilnehmern war es dabei besonders schwierig, die Verzehrshäufigkeit abzuschätzen. Jeweils 9 Personen hatten bei der

Durchführung des MediTouch Probleme beim Abschätzen der Portionsgrößen und mit fehlenden Lebensmitteln. Drei Personen (10 %) hatten dahingegen keine Schwierigkeiten. (Abb. 29)

**Abb. 29: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch**



Antwort 1 = Es fehlen Lebensmittel ... Antwort 2 = Das Abschätzen der Portionsgrößen war schwierig. Antwort 3 = Das Abschätzen der Verzehrshäufigkeiten war schwierig.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Studienteilnehmer sind zusätzlich zur Frage 3 aufgefordert worden, kritisch ihre Meinungen bzw. ihre Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten. Die durchgeführten Verbesserungen der MediTouch Version 2 werden im Anhang 4 (S. 194) aufgezählt.

## 4.5 Testphase 5 (MediTouch Version 3)

### 4.5.1 Die Studienteilnehmer

Insgesamt nahmen an der Verzehrerhebung in der Kur- und Rehabilitationsklinik Bad Gandersheim 60 Patienten teil. Im „Fragebogen zum MediTouch II“ diente die Kontrollfrage „Welche Speisen und Getränke haben Sie in den MediTouch eingegeben?“ dazu, um sicher zu gehen, dass tatsächlich nur der Speisen- und Getränkeverzehr aus dem Speisesaal erhoben wurde und nicht zusätzliche Snacks außerhalb der Klinik oder das Essverhalten vor der Kur zu Hause. Damit sollte sichergestellt sein, dass die MediTouch Daten mit dem

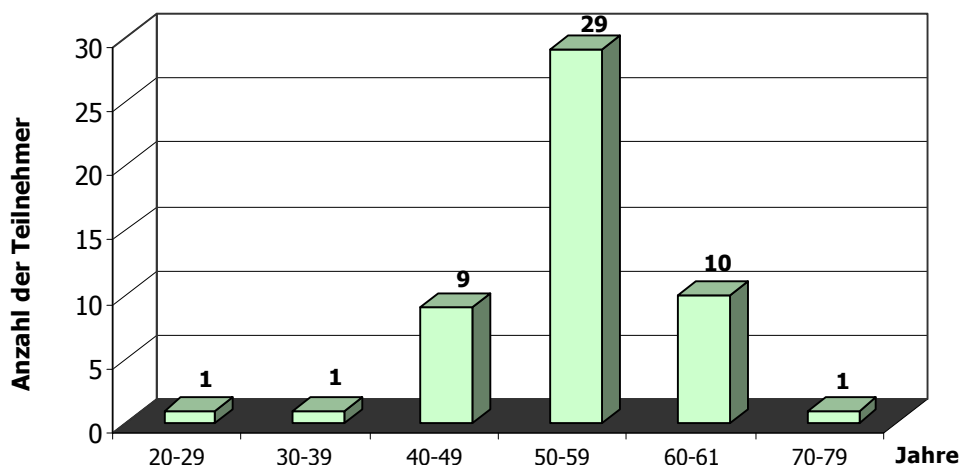
tatsächlichen Verzehr im Speisesaal der Patienten verglichen werden können. 53 Studienteilnehmer gaben an, dass sie ausschließlich ihr Essverhalten vom Speisesaal in den MediTouch erfassten. Im Laufe der Auswertungen stellte sich heraus, dass bei zwei weiteren Teilnehmern ein Alkoholgenuss aus den MediTouch Daten trotz des hausinternen Alkoholverbots ersichtlich wurde, so dass auch diese aus der Gesamtmenge der Studienteilnehmer herausgenommen wurden, da von weiteren falschen Verzehrangaben ausgegangen werden kann. Somit erfolgt die statistische Auswertung mit 51 Studienteilnehmern.

Der Altersdurchschnitt der 46 Frauen (90 %) und der 5 Männer (10 %) beträgt 53 Jahre bei einer Spannweite von 21 bis 77 Jahren (Tab. 74, Abb. 30). Der durchschnittliche Body-Mass-Index (BMI) der Studienteilnehmer liegt bei 29 kg/m<sup>2</sup> bei einer Spannweite von BMI 20 bis 40 kg/m<sup>2</sup> (Tab. 74, Abb. 31 S. 108). Es befinden sich somit 2/3 der Teilnehmer unter einem BMI von 30 kg/m<sup>2</sup>, so dass die Mehrheit der Testpersonen nicht adipös ist.

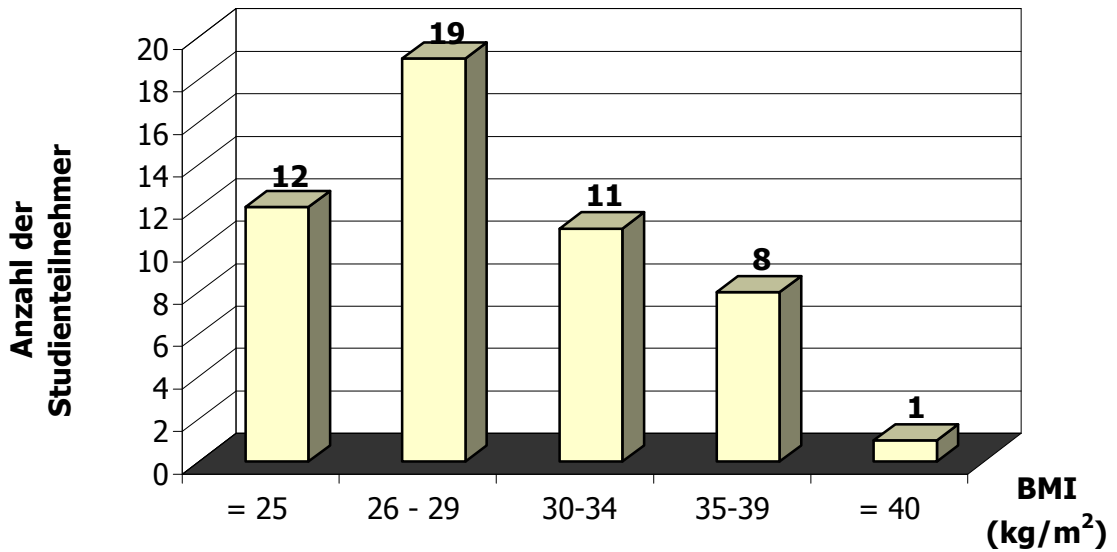
**Tab. 74: Alter und BMI der Studienteilnehmer der fünften Testphase**

	Lebensalter (Jahre)		BMI (kg/m <sup>2</sup> )	
	Mittelwert ± Standardabweichung	Spannweite	Mittelwert ± Standardabweichung	Spannweite
<b>Frauen</b> (n = 46)	53 ± 9	21 - 77	29 ± 5	21 - 38
<b>Männer</b> (n = 5)	53 ± 7	45 - 61	35 ± 5	29 - 40

**Abb. 30: Altersverteilung der Studienteilnehmer**

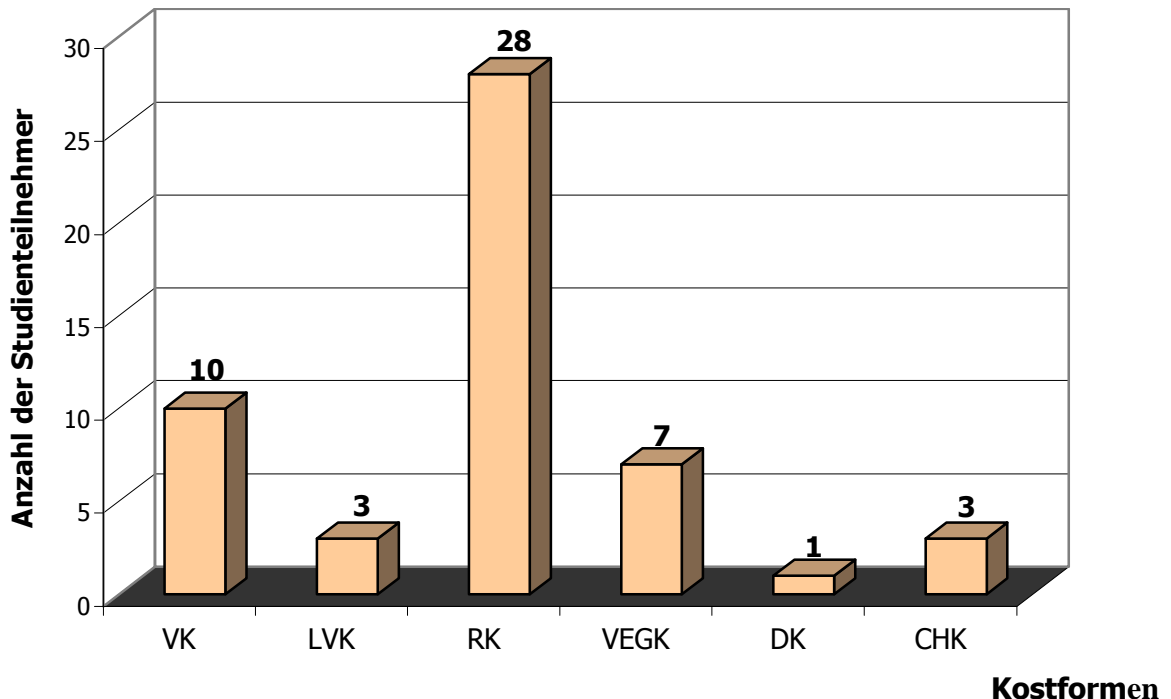


**Abb. 31: Verteilung der Body-Mass-Indices**



Obwohl die Mehrheit der Patienten nicht stark übergewichtig war, bekamen 30 Teilnehmer Reduktionskost (RK), wobei zwei von ihnen zudem vegetarisch (VEGK) aßen und ein Patient Diabetikerkost (DK) erhielt. Sechs Teilnehmer speisten vollwertig vegetarisch und vier cholesterinarm (CHK). Vollkost (VK) erhielten 16, leichte Vollkost (LVK) drei Patienten und Diabetikerkost ein Patient. (Abb. 32)

**Abb. 32: Kostformen der Patienten (Mehrfachnennungen möglich)**



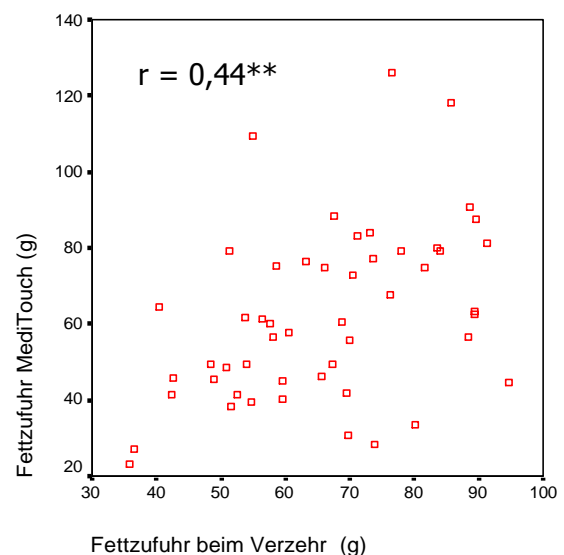
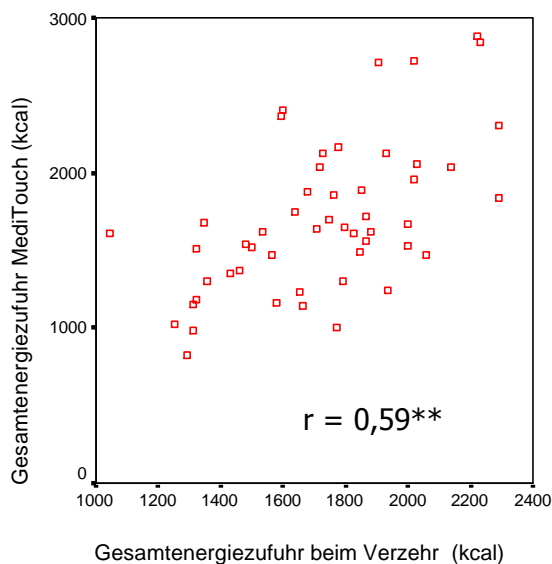
## 4.5.2 Statistische Auswertung

### 4.5.2.1 Vergleich der Verzehrdaten mit MediTouch

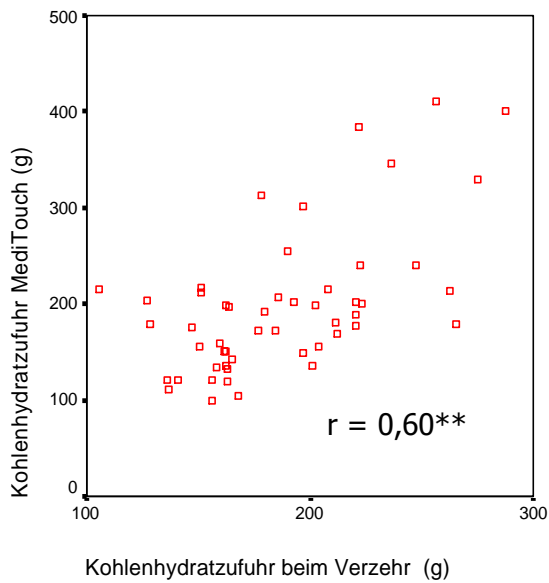
Die primäre Fragestellung der fünften Testphase lautet, wie genau der MediTouch die Verzehrdaten der Patienten widerspiegelt. Die Abbildungen 33 bis 37 verdeutlichen den Zusammenhang zwischen MediTouch Eingaben und dem tatsächlichen Verzehr bezüglich Gesamtenergie-, Fett-, Kohlenhydrat-, Eiweiß- und Wasserzufuhr. Die Rohwerte haben insbesondere beim Fett- und Eiweißverzehr eine große Streuung. Die Korrelationen liegen somit bei beiden bei  $r = 0,44$  bzw.  $r = 0,51$ . Die Gesamtenergie-, Kohlenhydrat und Wasseraufnahme korrelieren mit  $r = 0,59$ ,  $r = 0,60$  und  $r = 0,57$ . Extreme Ausreißer sind nicht zu erkennen, so dass auch die Homoscedastizität gewahrt bleibt und somit alle 51 Studienteilnehmer in die weiteren Berechnungen integriert sind.

Die Streuungen der Verzehrdaten können auch darin begründet sein, dass die Verzehrangaben vom Mittagessen über den Speiseplan der Küche erfolgten und Nachschläge, weggelassene Desserts oder Reste auf dem Teller nicht erfasst wurden.

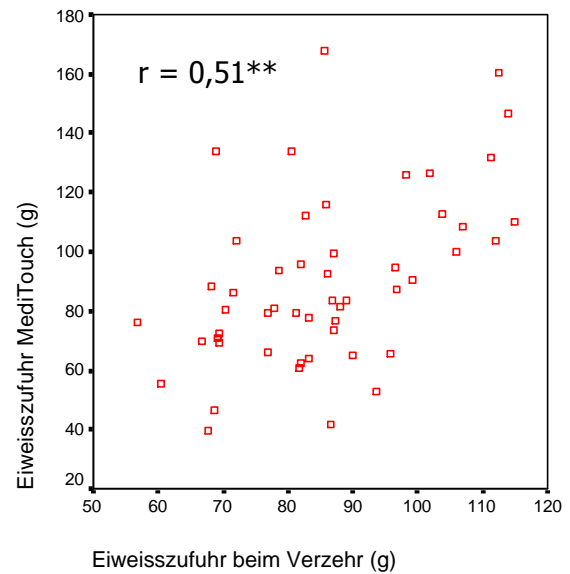
**Abb. 33: Gesamtenergiezufuhr im Vergleich**    **Abb. 34: Fettzufuhr im Vergleich**



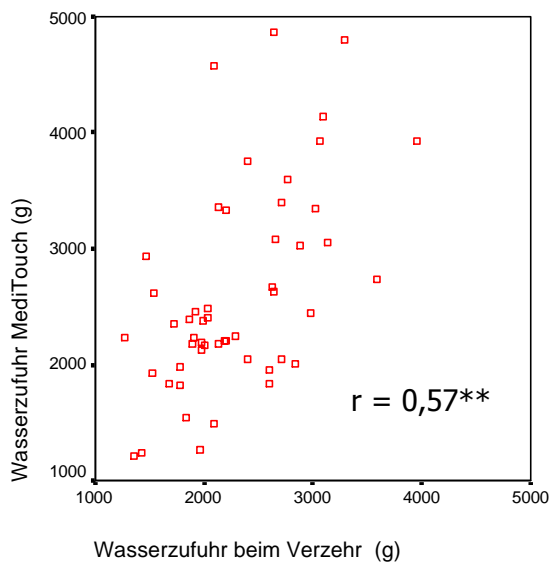
**Abb. 35: Kohlenhydratzufuhr im Vergleich**



**Abb. 36: Eiweißzufuhr im Vergleich**



**Abb. 37: Wasserzufuhr im Vergleich**



Die Tabelle 75 (S. 111) stellt die Differenzen und Korrelationen zwischen den Daten des MediTouch mit den Verzehrdaten dar. Insgesamt gesehen gibt es durchschnittlich eher kleine Unterschiede. Durchschnittlich haben die Patienten ihren Speisen- und Getränkeverzehr um 22 kcal niedriger bei MediTouch eingegeben als durch die Verzehrdaten ermittelt wurde. Zudem ist es auffällig, dass die Abweichungen vom Mittelwert beim MediTouch größer sind als bei den Verzehrdaten mit Ausnahme der Vitamine D und C sowie den mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Das heißt, dass durch den MediTouch das Essverhalten individueller erhoben wird als über die Verzehrangaben der

Patienten und der Küche. Denn schließlich sind verschiedene Kostformen für die einzelnen Patienten ärztlich verordnet worden.

Des Weiteren ist der Unterschied bei der Wasseraufnahme auffällig. Diese Abweichungen des Wassers sind in den Rohdaten detailliert kontrolliert worden, so dass auffiel, dass mittags zwar der Speisenverzehr durch die Speisenpläne bekannt war, aber nicht der individuelle Getränkeverzehr, so dass diese Angaben fehlen. Positiv ist somit zu bemerken, dass dies durch die erhobenen Verzehrdaten im Vergleich zum MediTouch deutlich erkennbar ist. Durchschnittlich fehlen bei den Verzehrdaten 1 ½ Gläser Wasser.

Zudem ist der Zusammenhang zwischen den Verzehrdaten und den MediTouch Ergebnissen mittels Korrelationen untersucht worden. Dabei zeigte es sich, dass die Gesamtenergieaufnahmen mit  $r = 0,59$  signifikant korrelierten. Die Makronährstoffe haben ebenfalls hohe Korrelationen. Die Kohlenhydrataufnahme korrelierte mit  $r = 0,60$ , die Fettaufnahme mit  $r = 0,44$ , die Eiweißaufnahme mit  $r = 0,51$  und die Wasseraufnahme mit  $r = 0,57$ . Die Korrelationen der übrigen Inhaltsstoffe erstrecken sich von  $r = 0,16$  (Vitamin D) bis zu  $r = 0,61$  (Calcium).

**Tab. 75: Vergleich der Verzehrdaten mit den MediTouch Ergebnissen**

	<b>Mittelwert ± Standardabweichung</b>	<b><math>r_{xy}</math></b>
<b>Gesamtenergieaufnahme MediTouch [kcal/d]</b>	1702 ± 488	0,59**
<b>Gesamtenergieaufnahme Verzehr [kcal/d]</b>	1724 ± 294	
<b>Differenz Gesamtenergieaufnahme [kcal/d]</b>	- 22 ± 396	
<b>Fettaufnahme MediTouch [g/d]</b>	62 ± 23	0,44**
<b>Fettaufnahme Verzehr [g/d]</b>	66 ± 16	
<b>Differenz Fettaufnahme [g/d]</b>	- 4 ± 21	
<b>Kohlenhydrataufnahme MediTouch [g/d]</b>	198 ± 74	0,60**
<b>Kohlenhydrataufnahme Verzehr [g/d]</b>	187 ± 41	
<b>Differenz Kohlenhydrataufnahme [g/d]</b>	11 ± 60	
<b>Eiweißaufnahme MediTouch [g/d]</b>	90 ± 29	0,51**
<b>Eiweißaufnahme Verzehr [g/d]</b>	86 ± 15	
<b>Differenz Eiweißaufnahme [g/d]</b>	4 ± 25	
<b>Wasseraufnahme MediTouch [ml/d]</b>	2604 ± 883	0,57**
<b>Wasseraufnahme Verzehr [ml/d]</b>	2291 ± 595	
<b>Differenz Wasseraufnahme [ml/d]</b>	313 ± 732	
<b>Vitamin A MediTouch [mg/d]</b>	0,5 ± 0,4	0,22 ( $r_s$ )
<b>Vitamin A Verzehr [mg/d]</b>	0,4 ± 0,1	
<b>Differenz des Vitamin A [mg/d]</b>	0,1 ± 0,4	
<b>Vitamin D MediTouch [ug/d]</b>	2 ± 1	0,16
<b>Vitamin D Verzehr [ug/d]</b>	5 ± 2	
<b>Differenz Vitamin D [ug/d]</b>	-3 ± 2	

Fortsetzung	Mittelwert ± Standard- abweichung	r <sub>xy</sub>
Vitamin E MediTouch [mg/d]	10 ± 4	0,34*
Vitamin E Verzehr [mg/d]	14 ± 4	
Differenz Vitamin E [mg/d]	-4 ± 5	
Vitamin K MediTouch [ug/d]	532 ± 177	0,42**
Vitamin K Verzehr [ug/d]	548 ± 76	
Differenz Vitamin K [ug/d]	-16 ± 160	
Vitamin B1 MediTouch [mg/d]	2 ± 1	0,36**
Vitamin B1 Verzehr [mg/d]	2 ± 0,4	
Differenz Vitamin B1 [mg/d]	0 ± 1	
Vitamin B2 MediTouch [mg/d]	2 ± 1	0,44**
Vitamin B2 Verzehr [mg/d]	2 ± 0,3	
Differenz Vitamin B2 [mg/d]	0 ± 1	
Niacin MediTouch [mg/d]	31 ± 9	0,50**
Niacin Verzehr [mg/d]	31 ± 5	
Differenz Niacin [mg/d]	0 ± 8	
Pantothensäure MediTouch [mg/d]	6 ± 2	0,43**
Pantothensäure Verzehr [mg/d]	6 ± 1	
Differenz Pantothensäure [mg/d]	0 ± 2	
Vitamin B6 MediTouch [mg/d]	2 ± 1	0,34*
Vitamin B6 Verzehr [mg/d]	2 ± 0,4	
Differenz Vitamin B6 [mg/d]	0 ± 1	
Biotin MediTouch [ug/d]	48 ± 18	0,50**
Biotin Verzehr [ug/d]	45 ± 9	
Differenz Biotin [ug/d]	3 ± 16	
Folsäure MediTouch [ug/d]	326 ± 109	0,47**
Folsäure Verzehr [ug/d]	365 ± 77	
Differenz Folsäure [ug/d]	-39 ± 100	
Vitamin B12 MediTouch [ug/d]	6 ± 3	0,26
Vitamin B12 Verzehr [ug/d]	5 ± 1	
Differenz Vitamin B12 [ug/d]	1 ± 3	
Vitamin C MediTouch [mg/d]	163 ± 64	0,21 (r <sub>s</sub> )
Vitamin C Verzehr [mg/d]	211 ± 67	
Differenz Vitamin C [mg/d]	-48 ± 79	
Natrium MediTouch [mg/d]	3367 ± 960	0,55**
Natrium Verzehr [mg/d]	2999 ± 658	
Differenz Natrium [mg/d]	368 ± 809	
Kalium MediTouch [mg/d]	3595 ± 1024	0,49**
Kalium Verzehr [mg/d]	3736 ± 569	
Differenz Kalium [mg/d]	-141 ± 897	
Calcium MediTouch [mg/d]	1224 ± 481	0,61**
Calcium Verzehr [mg/d]	1076 ± 270	
Differenz Calcium [mg/d]	148 ± 383	
Magnesium MediTouch [mg/d]	382 ± 118	0,49**
Magnesium Verzehr [mg/d]	396 ± 91	
Differenz Magnesium [mg/d]	-14 ± 108	
Phosphor MediTouch [mg/d]	1565 ± 502	0,43**
Phosphor Verzehr [mg/d]	1526 ± 287	
Differenz Phosphor [mg/d]	39 ± 458	

Fortsetzung	Mittelwert ± Standard- abweichung	r <sub>xy</sub>
Eisen MediTouch [mg/d]	20 ± 19	0,60** (r <sub>s</sub> )
Eisen Verzehr [mg/d]	16 ± 2	
Differenz Eisen [mg/d]	4 ± 18	
Zink MediTouch [mg/d]	14 ± 5	0,45**
Zink Verzehr [mg/d]	12 ± 3	
Differenz Zink [mg/d]	2 ± 4	
Fluoride MediTouch [mg/d]	1 ± 0,4	0,27
Fluoride Verzehr [mg/d]	1 ± 0,4	
Differenz Fluoride [mg/d]	0 ± 0,4	
Jod MediTouch [ug/d]	140 ± 41	0,49**
Jod Verzehr [ug/d]	138 ± 22	
Differenz Jod [ug/d]	2 ± 36	
Ballaststoffe MediTouch [g/d]	31 ± 11	0,45**
Ballaststoffe Verzehr [g/d]	30 ± 7	
Differenz Ballaststoffe [g/d]	1 ± 10	
Saccharose MediTouch [g/d]	29 ± 16	0,39**
Saccharose Verzehr [g/d]	37 ± 14	
Differenz Sacharose [g/d]	-8 ± 17	
Cholesterin MediTouch [g/d]	0,8 ± 3	0,40** (r <sub>s</sub> )
Cholesterin Verzehr [g/d]	0,2 ± 0,1	
Differenz Cholesterin [g/d]	0,6 ± 3	
Harnsäure MediTouch [mg/d]	500 ± 162	0,51**
Harnsäure Verzehr [mg/d]	532 ± 100	
Differenz Harnsäure [mg/d]	-32 ± 141	
Ges. Fettsäuren MediTouch [g/d]	27 ± 11	0,38**
Ges. Fettsäuren Verzehr [g/d]	26 ± 8	
Differenz Ges. Fettsäuren [g/d]	1 ± 11	
Einf. unges. Fettsäuren MediTouch [g/d]	20 ± 8	0,47**
Einf. unges. Fettsäuren Verzehr [g/d]	21 ± 5	
Differenz Einf. unges. Fettsäuren [g/d]	-1 ± 7	
Mehrf. unges. Fettsäuren MediTouch [g/d]	10 ± 4	0,51**
Mehrf. unges. Fettsäuren Verzehr [g/d]	15 ± 5	
Differenz Mehrf. unges. Fettsäuren [g/d]	-5 ± 4	
Broteinheiten MediTouch [BE/d]	16 ± 6	0,55**
Broteinheiten Verzehr [BE/d]	16 ± 3	
Differenz Broteinheiten [BE/d]	0 ± 5	

Um eventuelle Einflüsse durch die Kostformen bzw. durch die vom Arzt verordnete Diät (z.B. Kalorienrestriktion) erkennen zu können, werden die Patienten des weiteren in Untergruppen je nach ihrer Kostform eingeteilt betrachtet. Bei den Vegetariern und den Diabetikern sowie den Patienten mit leichter Vollkost und den mit cholesterinarmem Essen zeigen die Korrelationsberechnungen hohe Zusammenhänge. Streuungsdiagramme machen allerdings deutlich, dass dies durch die zu kleine Zahl an Fällen (max. 7) zu erklären ist. Somit werden diese Kostformen im Folgenden nicht detailliert betrachtet, sondern eher der Unterschied zwischen der Vollkost, bei der 10 Patienten ihr Essen frei wählen konnten, und der

Reduktionskost, bei der 28 Patienten eingeschränkte Speisen- und Getränkewahl besaßen.  
(Tab. 76)

**Tab. 76: Vergleich der Verzehrdaten mit den MediTouch Ergebnissen der Personen mit Voll- und Reduktionskost**

	Vollkost n = 10		Reduktionskost n = 28	
	MD ± SD	r <sub>xy</sub>	MD ± SD	r <sub>xy</sub>
Gesamtenergieaufnahme MediTouch [kcal/d]	1705 ± 496	0,82**	1590 ± 406	0,61**
Gesamtenergieaufnahme Verzehr [kcal/d]	1881 ± 158		1608 ± 283	
Differenz Gesamtenergieaufnahme [kcal/d]	-176 ± 377		-18 ± 324	
Fettaufnahme MediTouch [g/d]	64 ± 27	0,66*	61 ± 24	0,50**
Fettaufnahme Verzehr [g/d]	78 ± 13		60 ± 14	
Differenz Fettaufnahme [g/d]	-14 ± 22		1 ± 21	
Kohlenhydrataufnahme MediTouch [g/d]	200 ± 60	0,60	171 ± 49	0,34
Kohlenhydrataufnahme Verzehr [g/d]	200 ± 25		168 ± 31	
Differenz Kohlenhydrataufnahme [g/d]	0 ± 50		3 ± 48	
Eiweißaufnahme MediTouch [g/d]	87 ± 31	0,76*	89 ± 26	0,61**
Eiweißaufnahme Verzehr [g/d]	90 ± 12		87 ± 15	
Differenz Eiweißaufnahme [g/d]	-3 ± 23		2 ± 20	
Wasseraufnahme MediTouch [ml/d]	2290 ± 985	0,57	2600 ± 851	0,56**
Wasseraufnahme Verzehr [ml/d]	2110 ± 461		2276 ± 589	
Differenz Wasseraufnahme [ml/d]	180 ± 816		324 ± 715	
Vitamin A MediTouch [mg/d]	0,3 ± 0,2	0,36	0,5 ± 0,5	0,27
Vitamin A Verzehr [mg/d]	0,4 ± 0,1		0,3 ± 0,1	(r <sub>s</sub> )
Differenz des Vitamin A [mg/d]	-0,1 ± 0,2		0,2 ± 0,5	
Vitamin D MediTouch [ug/d]	2 ± 1	-0,19	1 ± 1	0,51**
Vitamin D Verzehr [ug/d]	4 ± 1		6 ± 0,5	
Differenz Vitamin D [ug/d]	-2 ± 1		-5 ± 0,6	
Vitamin E MediTouch [mg/d]	10 ± 5	0,25	10 ± 3	0,38*
Vitamin E Verzehr [mg/d]	15 ± 6		13 ± 3	
Differenz Vitamin E [mg/d]	-5 ± 7		-3 ± 3	
Vitamin K MediTouch [ug/d]	493 ± 186	0,60	211 ± 134	0,38*
Vitamin K Verzehr [ug/d]	546 ± 123		528 ± 66	
Differenz Vitamin K [ug/d]	-53 ± 149		-17 ± 125	
Vitamin B1 MediTouch [mg/d]	2 ± 0,5	0,33	1,4 ± 0,5	0,23
Vitamin B1 Verzehr [mg/d]	2 ± 0,6		1,5 ± 0,3	
Differenz Vitamin B1 [mg/d]	0 ± 0,6		-0,1 ± 0,5	
Vitamin B2 MediTouch [mg/d]	2 ± 0,7	0,60	2 ± 0,5	0,32
Vitamin B2 Verzehr [mg/d]	2 ± 0,4		2 ± 0,3	
Differenz Vitamin B2 [mg/d]	0 ± 0,5		0 ± 0,5	
Niacin MediTouch [mg/d]	31 ± 11	0,83**	31,3 ± 8	0,60**
Niacin Verzehr [mg/d]	34 ± 5		31,6 ± 8	
Differenz Niacin [mg/d]	-3 ± 7		-0,3 ± 7	
Pantothensäure MediTouch [mg/d]	6 ± 2	0,45	5,4 ± 1	0,33
Pantothensäure Verzehr [mg/d]	6 ± 1,5		5,5 ± 1	
Differenz Pantothensäure [mg/d]	0 ± 2		-0,1 ± 1	
Vitamin B6 MediTouch [mg/d]	2 ± 1	0,63	2 ± 0,5	0,30
Vitamin B6 Verzehr [mg/d]	2 ± 0,4		2 ± 0,3	
Differenz Vitamin B6 [mg/d]	0 ± 0,5		0 ± 0,5	
Biotin MediTouch [ug/d]	48 ± 19	0,54	44 ± 14	0,30
Biotin Verzehr [ug/d]	45 ± 14		43 ± 7	
Differenz Biotin [ug/d]	3 ± 16		1 ± 13	

Fortsetzung	Vollkost n = 10		Reduktionskost n = 28	
	MD ± SD	r <sub>xv</sub>	MD ± SD	r <sub>xv</sub>
Folsäure MediTouch [ug/d]	309 ± 117	0,53	307 ± 45	0,21
Folsäure Verzehr [ug/d]	371 ± 121		343 ± 45	
Differenz Folsäure [ug/d]	-62 ± 116		-36 ± 81	
Vitamin B12 MediTouch [ug/d]	5 ± 3	0,54	5,6 ± 3	0,36
Vitamin B12 Verzehr [ug/d]	5 ± 1		5,2 ± 1	
Differenz Vitamin B12 [ug/d]	0 ± 2		0,4 ± 2	
Vitamin C MediTouch [mg/d]	148 ± 68	0,31	165 ± 59	-0,21
Vitamin C Verzehr [mg/d]	202 ± 70		200 ± 32	
Differenz Vitamin C [mg/d]	-54 ± 82		-35 ± 73	
Natrium MediTouch [mg/d]	3122 ± 813	0,75*	3344 ± 1049	0,73**
Natrium Verzehr [mg/d]	3117 ± 699		3036 ± 687	
Differenz Natrium [mg/d]	5 ± 547		308 ± 722	
Kalium MediTouch [mg/d]	3417 ± 1210	0,47	3497 ± 847	0,30
Kalium Verzehr [mg/d]	3881 ± 723		3605 ± 455	
Differenz Kalium [mg/d]	-464 ± 1076		-108 ± 835	
Calcium MediTouch [mg/d]	1053 ± 458	0,61	1179 ± 363	0,49**
Calcium Verzehr [mg/d]	1030 ± 248		1064 ± 273	
Differenz Calcium [mg/d]	23 ± 363		115 ± 329	
Magnesium MediTouch [mg/d]	366 ± 98	0,51	352 ± 91	0,32
Magnesium Verzehr [mg/d]	426 ± 138		371 ± 64	
Differenz Magnesium [mg/d]	-60 ± 122		-19 ± 93	
Phosphor MediTouch [mg/d]	1462 ± 486	0,62	1494 ± 404	0,45*
Phosphor Verzehr [mg/d]	1592 ± 336		1500 ± 278	
Differenz Phosphor [mg/d]	-129 ± 383		-6 ± 374	
Eisen MediTouch [mg/d]	21 ± 17	-0,03	17 ± 10	0,61** (r <sub>s</sub> )
Eisen Verzehr [mg/d]	16 ± 4		15 ± 2	
Differenz Eisen [mg/d]	5 ± 17		2 ± 9	
Zink MediTouch [mg/d]	13 ± 4	0,82**	14 ± 4	0,61**
Zink Verzehr [mg/d]	13 ± 2		12 ± 3	
Differenz Zink [mg/d]	0 ± 2		2 ± 3	
Fluoride MediTouch [mg/d]	1 ± 0,2	0,41	1 ± 0,5	0,22
Fluoride Verzehr [mg/d]	1 ± 0,4		1 ± 0,3	
Differenz Fluoride [mg/d]	0 ± 0,4		0 ± 0,5	
Jod MediTouch [ug/d]	121 ± 48	0,59	138 ± 31	0,46*
Jod Verzehr [ug/d]	130 ± 23		139 ± 22	
Differenz Jod [ug/d]	-9 ± 37		-1 ± 29	
Ballaststoffe MediTouch [g/d]	30 ± 10	0,60	28 ± 8	0,35
Ballaststoffe Verzehr [g/d]	32 ± 9		28 ± 6	
Differenz Ballaststoffe [g/d]	-2 ± 9		0 ± 8	
Saccharose MediTouch [g/d]	32 ± 22	0,14	25 ± 12	0,45*
Saccharose Verzehr [g/d]	45 ± 14		30 ± 8	
Differenz Saccharose [g/d]	-13 ± 25		-5 ± 11	
Cholesterin MediTouch [g/d]	1 ± 2	0,50 (r <sub>s</sub> )	0,5 ± 1	0,50** (r <sub>s</sub> )
Cholesterin Verzehr [g/d]	0,3 ± 0,1		0,2 ± 0,1	
Differenz Cholesterin [g/d]	0,7 ± 2		0,3 ± 1	
Harnsäure MediTouch [mg/d]	483 ± 168	0,71*	488 ± 159	0,53**
Harnsäure Verzehr [mg/d]	582 ± 125		531 ± 74	
Differenz Harnsäure [mg/d]	-99 ± 118		-43 ± 134	
Ges. Fettsäuren MediTouch [g/d]	27 ± 12	0,60	26 ± 12	0,40*
Ges. Fettsäuren Verzehr [g/d]	30 ± 9		23 ± 6	
Differenz Ges. Fettsäuren [g/d]	-3 ± 10		3 ± 11	

Fortsetzung	Vollkost n = 10		Reduktionskost n = 28	
	MD ± SD	r <sub>xv</sub>	MD ± SD	r <sub>xv</sub>
Einf. unges. Fettsäuren MediTouch [g/d]	22 ± 9	0,79**	20 ± 9	0,52**
Einf. unges. Fettsäuren Verzehr [g/d]	26 ± 5		20 ± 5	
Differenz Einf. unges. Fettsäuren [g/d]	-4 ± 6		0 ± 8	
Mehrf. unges. Fettsäuren MediTouch [g/d]	9 ± 4	0,20	10 ± 5	0,59**
Mehrf. unges. Fettsäuren Verzehr [g/d]	16 ± 5		14 ± 4	
Differenz Mehrf. unges. Fettsäuren [g/d]	-7 ± 6		-4 ± 4	
Broteinheiten MediTouch [BE/d]	16 ± 5	0,63	14 ± 4	0,34
Broteinheiten Verzehr [BE/d]	17 ± 2		14 ± 3	
Differenz Broteinheiten [BE/d]	-1 ± 4		0 ± 4	

Zunächst einmal wird beim Vergleich der Verzehrdaten der Unterschied der Gesamtenergiezufuhr zwischen den Patienten mit Vollkost und den mit Reduktionskost deutlich, die die Kalorienrestriktion vom Arzt verordnet bekommen haben. Interessant ist, dass der MediTouch eine geringere Fettaufnahme mit 64 g widerspiegelt als die Verzehrsermittlungen mit 78 g bei den Patienten mit Vollkost. Bei der Eiweiß- bzw. Kohlenhydrataufnahme liegen die Daten sowohl bei den Personen mit Vollkost als auch bei den mit Reduktionskost eng beieinander. Dass die Patienten mit Reduktionskost auch viel trinken sollten, spiegelt der MediTouch mit 2600 ml Gesamtwasserzufuhr im Vergleich zu den 2290 ml der Vollkost essenden Patienten gut wider. Die Korrelationsberechnungen zeigen bei den Personen mit Vollkost einen guten Zusammenhang bei der Gesamtenergiezufuhr mit  $r = 0,82$  und bei den mit Reduktionskost mit  $r = 0,61$ . Insgesamt gesehen zeigen die jeweiligen Inhaltsstoffe bei den Vollkost essenden Personen größere Zusammenhänge zwischen dem MediTouch und den Verzehrdaten als bei den Reduktionskost Essenden mit Ausnahme der Vitamine D und E sowie des Eisens, der Saccharose und der mehrfach ungesättigten Fettsäuren.

#### 4.5.2.2 Personenspezifische Einflüsse auf die MediTouch Angaben

Des weiteren wird nach personenspezifischen Einflüssen auf die ermittelten Gesamtenergie-Differenzen zwischen dem MediTouch und den Verzehrdaten der Patienten gesucht. Dazu wurde zuerst ermittelt, inwiefern die Dauer des Aufenthaltes der Patienten einen Einfluss auf die unterschiedlichen Verzehrangaben hatte. Manche Patienten hielten sich 3 Wochen und manche mind. 4 Wochen in dieser Klinik auf. Der Mann-Whitney U-Test für zwei unabhängige Stichproben ermittelt allerdings keinen signifikanten Unterschied. Das heißt, dass die Aufenthaltsdauer der Patienten keinen offensichtlichen Einfluss auf die zeitliche Einordnung der verzehrten Speisen und Getränke beim MediTouch hatte.

Der durchschnittliche Body-Mass-Index der Patienten liegt bei 29,2 kg/m<sup>2</sup>. Der Mann-Whitney U-Test zeigte auch hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den Patientengruppen, die einen BMI über bzw. unter 29,2 kg/m<sup>2</sup> besitzen bezüglich der Unterschiede zwischen den Daten des MediTouch und des Verzehrs. Genauso stellt auch das Geschlecht der Patienten keinen Einflussfaktor dar.

Allerdings erweist sich das Alter der Patienten als Einflussfaktor auf die Verzehrangaben. Das durchschnittliche Alter der Gesamtstichprobe beträgt 53,4 Jahre. Die Gruppen der Testung für einen signifikanten Unterschied der durchschnittlichen Energieaufnahme werden so bestimmt, dass Gruppe 1 jünger als 53,4 Jahre und Gruppe 2 älter ist. Zu ersehen ist sowohl beim T-Test als auch beim Welch-Test, dass die Gruppe 2 signifikant größere Differenzen bei der Energieaufnahme aufweist als Gruppe 1 ( $p < 0,05$ ), und dass sie vor allem signifikant höhere Energiemengen beim Verzehr als beim MediTouch zeigt. (Tab. 77)

**Tab. 77: Unterschiede der Gesamtenergie zwischen MediTouch und den Verzehrdaten in Abhängigkeit der Altersgruppe**

	Altersgruppen	
	unter 53,4 Jahre	über 53,4 Jahre
<b>Anzahl (n) der Studienteilnehmer</b>	23	28
<b>Mittelwert der Differenz<sup>x</sup> zwischen MediTouch und den Verzehrdaten</b>	98 ± 398	-122 ± 372

x: Differenz = MediTouchdaten - Verzehrdaten

Um den Alterseffekt genauer zu betrachten, wird untersucht, ob sowohl beim MediTouch als auch beim Verzehr generell zwischen den Eingaben der jüngeren und älteren Patienten unterschieden werden kann. Da 41 Patienten durch bestimmte Kostformen in ihrer Speisen- und Getränkeauswahl geleitet wurden, erfolgt die Mittelwertberechnung nur für die 10 Patienten mit Vollkost, die frei vom Buffet uneingeschränkt ihren Verzehr bestimmen konnten. Das Ergebnis zeigt allerdings keinen signifikanten Unterschied zwischen den Mittelwerten der Gesamtenergieaufnahmen beider Altersgruppen. Die älteren Personen mit Vollkost „aßen“ somit weniger als die jüngeren (Tab. 78).

**Tab. 78: Alter als Einflussfaktor auf die Verzehrdaten**

	Altersgruppen	
	unter 53,4 Jahre	über 53,4 Jahre
<b>Anzahl (n) der Studienteilnehmer</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Durchschnittl. Gesamtenergieaufnahme beim MediTouch</b>	<b>2211 ± 607</b>	<b>1488± 252</b>
<b>Durchschnittl. Gesamtenergieaufnahme beim Verzehr</b>	<b>2000 ± 241</b>	<b>1830 ± 89</b>

#### 4.5.2.3 Vergleich einzelner Lebensmittelangaben

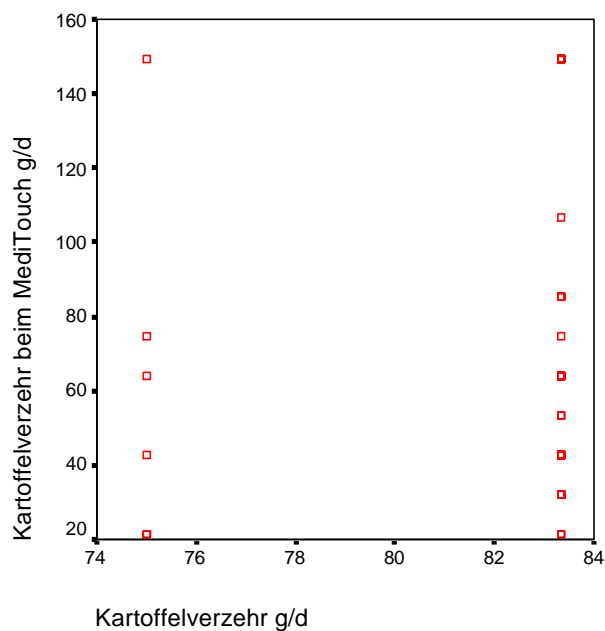
Eine weitere Fragestellung ist, inwiefern MediTouch den Verzehr der einzelnen Speisen- und Getränke zuverlässig abbilden kann. Dazu wurden 15 Speisen- und Getränkegruppen ausgewählt. In einigen Lebensmittelgruppen sind verschiedene Varianten integriert. Zum Beispiel sind alle Brotsorten zur Kategorie Brot zusammengefasst oder Margarine und Butter zur Kategorie Streichfette. Die Tabelle 79 (S. 119) zeigt die Korrelationen der 15 ausgewählten Speisen- und Getränkegruppen des MediTouch bzw. des Verzehrs.

Die Korrelationen, die über  $r = 0,6$  liegen, beziehen sich auf Grundnahrungsmittel Milch, Brötchen, Streichfette, Schnittkäse sowie Wurst/Aufschnitt. Es fällt auf, dass dies kalt zu verzehrende Lebensmittel sind, die auch frei vom Buffet wählbar waren. Die warm zu verzehrenden Speisen, wie z.B. Soßen, Gemüse und Kartoffeln korrelieren kaum miteinander genauso wie Eis und Pudding. Werden die Streuungsdiagramme der Kategorie Soßen, Kartoffeln, Gemüse, Pudding und Eis betrachtet, wird auch klar, warum die Korrelationen so gering sind. Denn diese Lebensmittel wurden ausschließlich mittags verzehrt und waren im Speiseplan erfasst. Somit bekam jeder Patient, die von der Küche vorgegebenen Portionsgröße serviert. Somit sehen die Streuungsdiagramme so aus, dass alle Patienten im MediTouch individuelle Angaben machten, aber alle bei einer der beiden vorgegeben Portionsmenge je nach Kostform eingeteilt waren (Abb. 38 S. 119). Daraus wird deutlich, dass zum einen die von der Küche festgesetzten Portionsgrößen von den Patienten unterschiedlich verzehrt wurden. Manche verlangten sicherlich einen Nachschlag oder ließen Reste übrig. Zum anderen gaben sie wahrscheinlich ihren Verzehr aus der Erinnerung heraus abweichend vom tatsächlichen Verzehr im MediTouch ein.

**Tab. 79: Vergleich der verzehrten Speisen- und Getränke mit den MediTouch Angaben**

Lebensmittelgruppe	Korrelation	Mittelwert der Differenz zwischen MediTouch und den Verzehrsdaten [g/d bzw. ml/d]
Milch	0,65**	12,1 ± 8,9
Joghurt	0,48**	-3,5 ± 7,4
Brot	0,39*	1,9 ± 10,8
Brötchen	0,60**	-10,9 ± 3,4
Streichfette	0,64**	-2,2 ± 2,0
Schnittkäse	0,64**	-7,2 ± 5,3
Wurst, Aufschnitt	0,73**	-20,3 ± 7,4
Soßen	-0,30*	-13,0 ± 1,8
Gemüse, gedünstet	-0,25	24,3 ± 8,3
Kartoffeln	0,09	-13,3 ± 5,9
Obst	0,04	69,3 ± 29,7
Pudding	0,11	5,1 ± 1,9
Eis	0,10	0,1 ± 0,7
Tee	0,34*	-128,2 ± 46,6
Wasser	0,52**	348,2 ± 67,0

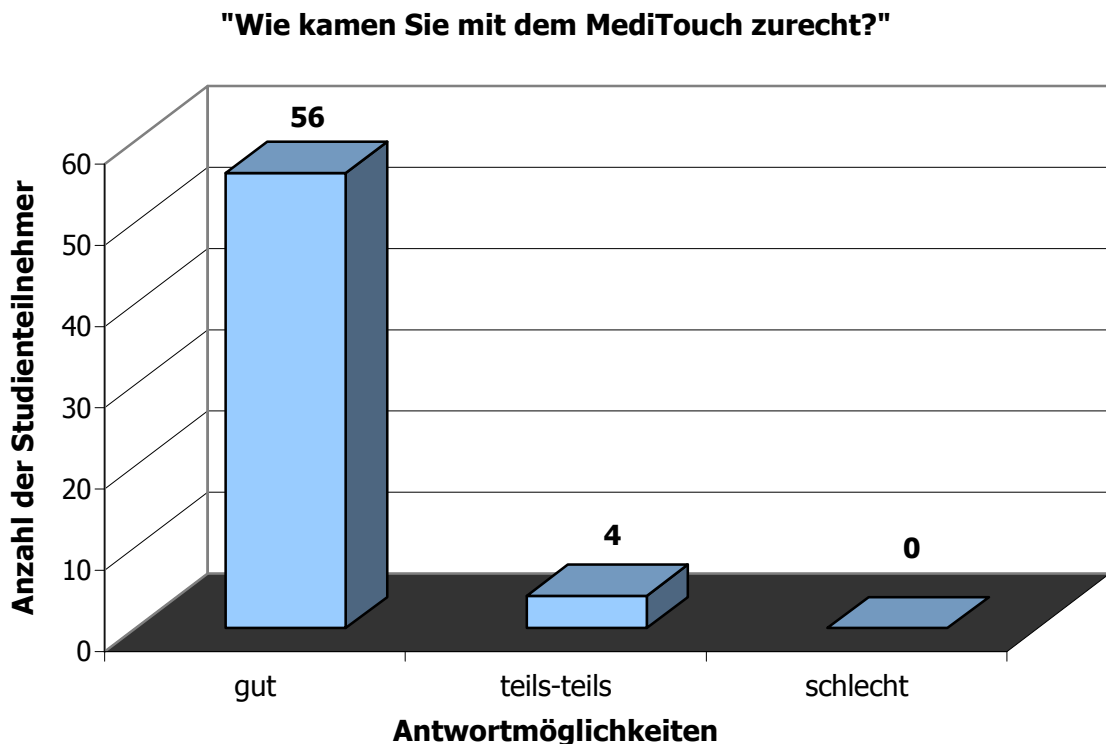
**Abb. 38: Kartoffelverzehr der Studienteilnehmer der fünften Testphase**



### 4.5.3 Bewertung des MediTouch

Nachdem die Studienteilnehmer ihren Speisen- und Getränkeverzehr in den MediTouch eingegeben hatten, füllten alle (n = 60) den Fragebogen zum MediTouch II aus. Die erste Frage, wie sie mit dem MediTouch zurecht kamen, hatten 56 (93,3 %) Patienten mit gut und 4 (6,7 %) mit teils-teils beantwortet (Abb. 39). Das heißt, dass die überwiegende Mehrheit mit diesem neuartigen Erhebungsinstrument zurecht kam.

**Abb. 39: Bewertung der Handhabung des MediTouch durch die Studienteilnehmer der fünften Testphase**

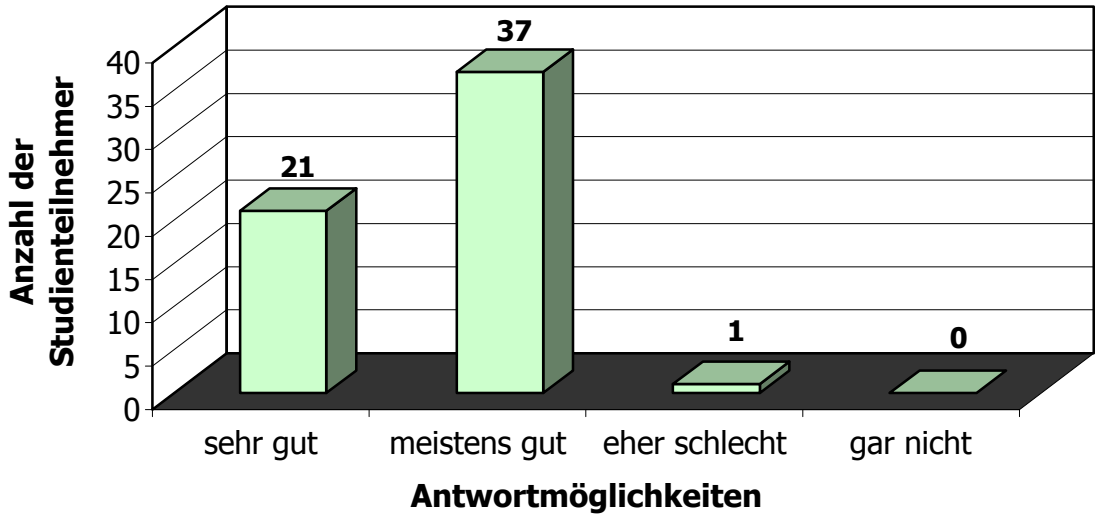


Bei der Frage „Bitte schätzen Sie ab, wie gut Sie Ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten:“ wurde deutlich, dass die Mehrheit sehr gut (21 Patienten, 36 %) bzw. meistens gut (37 Patienten, 63 %) ihr Essverhalten durch den MediTouch darstellen konnte. Nur eine Person (2 %) gab an, eher schlecht seinen Verzehr wiedergeben zu können und eine beantwortete diese Frage nicht. (Abb. 40 S. 121)

Von den Personen, die die Antwortvorgaben meistens gut und eher schlecht wählten (n = 38), beschrieben 34 genauer ihre Schwierigkeiten beim Umgang mit dem MediTouch, wobei Mehrfachantworten erwünscht waren. Am schwierigsten stellte sich das Abschätzen der Verzehrshäufigkeit (n = 16) heraus. Die Erinnerung an den Verzehr im Speisesaal fiel 10 Personen schwer. Das Abschätzen der Portionsgrößen bei 9 Personen und fehlende Lebensmittel bei der MediTouch Abfrage bei 10 Personen führten ebenfalls zu Schwierigkeiten. (Abb. 41 S. 121)

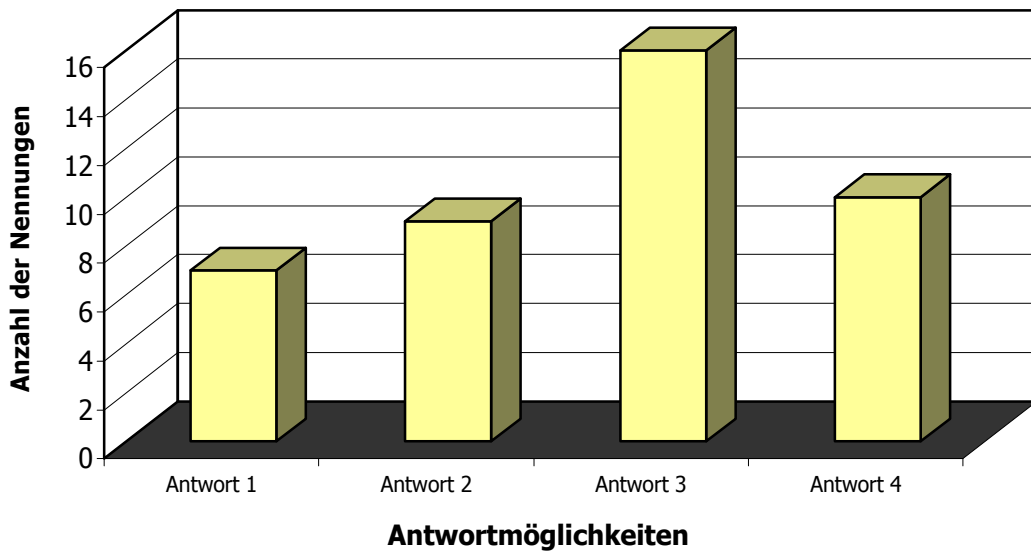
**Abb. 40: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch durch die Studienteilnehmer der fünften Testphase**

"Bitte schätzen Sie ab, wie gut Sie Ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten:" (n = 59)



**Abb. 41: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch von Studienteilnehmern der fünften Testphase**

"Worin lagen die Schwierigkeiten?" (n = 34, Mehrfachantworten möglich)



- Antwort 1 = Es fehlen Lebensmittel ...
- Antwort 2 = Das Abschätzen der Portionsgrößen war schwierig.
- Antwort 3 = Das Abschätzen der Verzehrshäufigkeiten war schwierig.
- Antwort 4 = Das Erinnern an den Verzehr im Speisesaal war schwierig.

## 4.6 Testphase 6 (MediTouch Version 3)

### 4.6.1 Studienteilnehmer

Die sechste Testphase untersuchte 29 Personen bezüglich ihres Trinkverhaltens, die im Durchschnitt  $42 \pm 11$  Jahre alt waren bei einer Spannweite von 21 bis 63 Jahren. Darunter waren 24 Frauen (83 %) und 5 Männer (17 %). Sie besaßen alle zum Zeitpunkt der Untersuchung einen durchschnittlichen Body-Mass-Index von  $35 \pm 7$  kg/m<sup>2</sup>. Das heißt, dass die überwiegende Mehrheit adipös war, vor allem die Männer mit einem durchschnittlichen BMI von 41 kg/m<sup>2</sup>. (Tab. 80)

**Tab. 80: Alter und BMI der Studienteilnehmer der sechsten Testphase**

	Lebensalter (Jahre)		BMI (kg/m <sup>2</sup> )	
	Mittelwert $\pm$ Standard-abweichung	Spannweite	Mittelwert $\pm$ Standard-abweichung	Spannweite
<b>Frauen</b> (n = 24)	41 $\pm$ 11	21 - 63	34 $\pm$ 6	25 - 41
<b>Männer</b> (n = 5)	44 $\pm$ 10	27 - 52	41 $\pm$ 10	30 - 55

### 4.6.2 Statistische Auswertung

Die 29 Studienteilnehmer protokollierten über ein Jahr ihre Getränke detailliert, so dass zum einen speziell der letzte Monat des Protokolljahres (September 2003) vor dem MediTouch Durchgang und zum anderen das komplette Studienjahr 2002/2003 (365 Tage) betrachtet wird. Der September ist auf 28 Tage berechnet worden, um mit dem 28tägigen Monat beim MediTouch vergleichbar zu sein. Somit sind die Getränkeverzehrsdaten inklusive Milch und Buttermilch des MediTouch auf 28 Tage und auf 365 Tage berechnet worden. Allerdings haben 8 Studienteilnehmer das letzte Trinkprotokoll nicht abgegeben, so dass die Auswertung bezüglich des Septembers mit 21 Personen erfolgt. Die Getränke beider Erhebungsmethoden sind in vergleichbare Gruppen eingeteilt worden. Die Tabelle 81 (S. 123) zeigt die zusammengefassten Getränkegruppen.

**Tab. 81: Getränkegruppen der Erhebungsmethoden**

<b>Getränke Trinkstudie</b>	<b>Getränke MediTouch</b>	<b>Getränkegruppe Auswertung</b>
Koffeinhaltiger Kaffee und Tee, Kräuter- und Früchtetee, Carokaffee	Koffeinhaltiger Kaffee und Tee, Kräuter- und Früchtetee	<b>Kaffee/Tee</b>
Vollmilch, fettarme Milch, Milchmixgetränk	Vollmilch, fettarme Milch, Magermilch, Milchmixgetränk	<b>Milch</b>
Buttermilch, Molke	Buttermilch, Kefir	<b>Buttermilch</b>
Fruchtsaft, -nektar und -schorle	Fruchtsaft, -nektar, Saftschorle, Eistee	<b>Soft</b>
Cola, Cola light, Limo, Limo light	Cola, Cola light, Limo, Limo light	<b>Limonade</b>
stilles Wasser, Mineralwasser	Mineral- und Leitungswasser	<b>Wasser</b>
Alkoholfreies Bier	Alkoholfreies Bier, Malzbier	<b>Alkoholfreies Bier</b>
Bier	Bier	<b>Bier</b>
Wein, Sekt	Wein, Sekt, Champagner	<b>Wein / Sekt</b>
Spirituosen	Spirituosen, Likör	<b>Spirituosen</b>

Bei Betrachtung der jeweiligen Streudiagramme aller Getränkegruppen sind vereinzelt Personen aufgefallen, die als einzige hohe Mengen von den Getränken verzehren. Diese Personen wurden im Sinne der Wahrung der Homoscedastizität für die Berechnungen herausgenommen. Durch die Anzahl „n“ in der Tabelle 82 (S. 124) werden die gültigen Studienteilnehmer angegeben.

Den stärksten Zusammenhang zeigt die Getränkegruppe der Limonaden mit  $r = 0,85$  für September 2003 bzw.  $r = 0,87$  für das ganze Studienjahr. Die meisten Korrelationen der beiden Erhebungsmethoden sind beim ganzen Jahr höher als beim September 2003. Daraus kann geschlossen werden, dass der MediTouch Anwender durch das Abschätzen seines Verzehrs den durchschnittlichen Jahresdaten näher kommt, als dem augenblicklichen Verzehr der letzten 4 Wochen. Interessant ist, dass dies für die einzelnen Getränkegruppen außer Milch gilt. Die Korrelation des Milchkonsums zeigt mit  $r = 0,34$  für den September 2003 bzw.  $r = 0,14$  für das ganze Jahr keinen großen Zusammenhang. Dies kann daran liegen, dass der MediTouch bei der Milchabfrage explizit darauf hinweist, dass die Milch für den Kaffee nicht mitgezählt werden soll. Dahingegen wurde die Kaffee-Milch im Trinkprotokoll von den Studienteilnehmern unter Milch eingetragen.

Des weiteren sind beim alkoholfreien Bier geringe Zusammenhänge zu sehen, weil die Personen, die dieses Getränk genossen, zahlenmäßig stark auseinander wichen. Im September notierten drei Personen ihren Konsum ins Trinkprotokoll, im ganzen Jahr tranken 16 das alkoholfreie Bier und im MediTouch gaben es zwei Studienteilnehmer an.

Grundsätzlich wird der Getränkekonsum durch MediTouch größer dargestellt als das Trinkprotokoll ihn wiedergibt. Dies ist nicht nur im September 2003 sondern auch im ganzen Studienjahr zu beobachten. MediTouch ermittelt im Monat um durchschnittlich 5 Liter und im Jahr um durchschnittlich 254 Liter eine höhere Trinkmenge als das Protokoll. Bezüglich der alkoholischen Getränke macht dies pro Tag einen Unterschied von 15 % aus. Diese Erkenntnisse deuten auf eine Überschätzung des Getränkekonsums vom MediTouch oder eine Unterschätzung vom Trinkprotokoll hin. Im Falle der Überschätzung könnten Programmierer einen Korrekturfaktor im MediTouch integrieren. Das heißt, dass am Ende eines MediTouch Durchgangs der Computer die Getränkemenge um einen bestimmten Faktor verringert, damit die Daten realitätsnäher ausgewertet werden können.

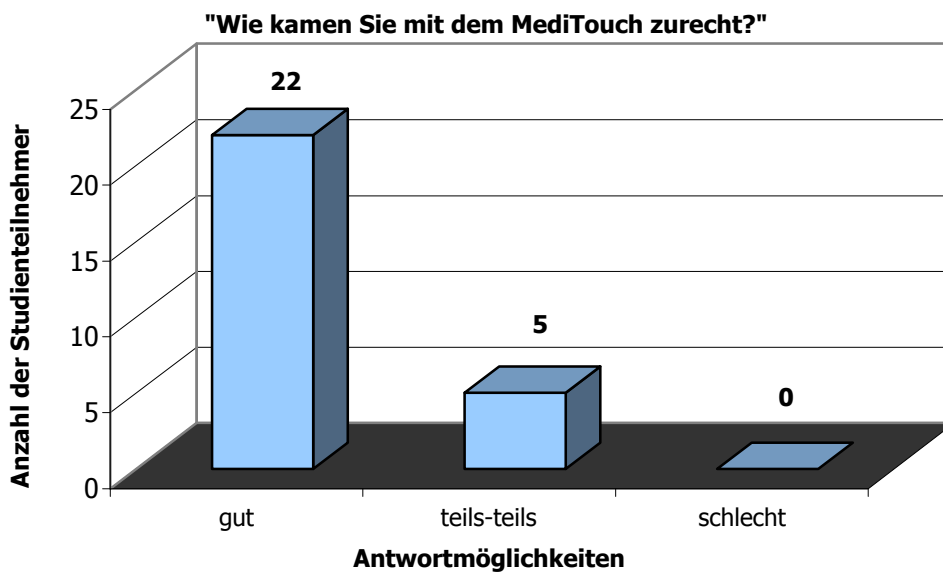
**Tab. 82: Vergleich der Getränkeerhebungen im September 2003 und des Jahres**

Getränke- gruppe	September 2003 (28 Tage)				Jahr (365 Tage)			
	n	Trink- Protokoll [l/28d] MD± SD	Medi- Touch [l/28d] MD± SD	r	n	Trink- Protokoll [l/Jahr] MD± SD	Medi- Touch [l/Jahr] MD± SD	r
Kaffee / Tee	20	14±10	19±14	0,38	29	203±137	372±392	0,54**
Milch	21	3±4	4±8	0,34	28	19±26	27±47	0,14
Buttermilch	21	2±3	1±2	-0,01	27	5±9	10±22	0,80**
Soft	20	2±4	1±2	0,59**	28	30±45	23±34	0,60**
Limonade	21	4±5	3±4	0,85**	29	44±56	45±63	0,87**
Wasser	21	59±25	56±26	0,57**	29	740±240	803±407	0,66**
alkoholfr. Bier	20	0,1±0,3	0,1±0,3	-0,08	28	1±2	1±3	0,20
Summe alkoholfr. Getr.	21	88±24	92±39	0,56	29	1058±272	1309±495	0,26
Bier	20	1±1	1±2	0,38	28	8±13	7±20	0,55**
Wein / Sekt	21	1±1	1±2	0,58**	29	10±11	12±19	0,59**
Spirituosen	20	0,003±0,01	0,03±0,1	0,21	28	0,2±0,3	0,3±0,7	0,54**
Summe alkohol. Getränke	21	2±2	3±4	0,71**	28	18±18	20±29	0,68**
Gesamtsumme	21	90±24	95±38	0,56	29	1081±271	1335±486	0,25

### 4.6.3 Bewertung des MediTouch

Nachdem die Studienteilnehmer ihren Speisen- und Getränkeverzehr in den MediTouch eingegeben hatten, füllten 27 von ihnen den Fragebogen zum MediTouch I aus. Insgesamt gaben 22 Personen (82 %) an, dass sie gut mit dem neuartigen Erhebungsinstrument MediTouch zurecht kamen. Fünf von ihnen (19 %) hatten dabei zum Teil Schwierigkeiten. (Abb. 42)

**Abb. 42: Bewertung der Handhabung des MediTouch**

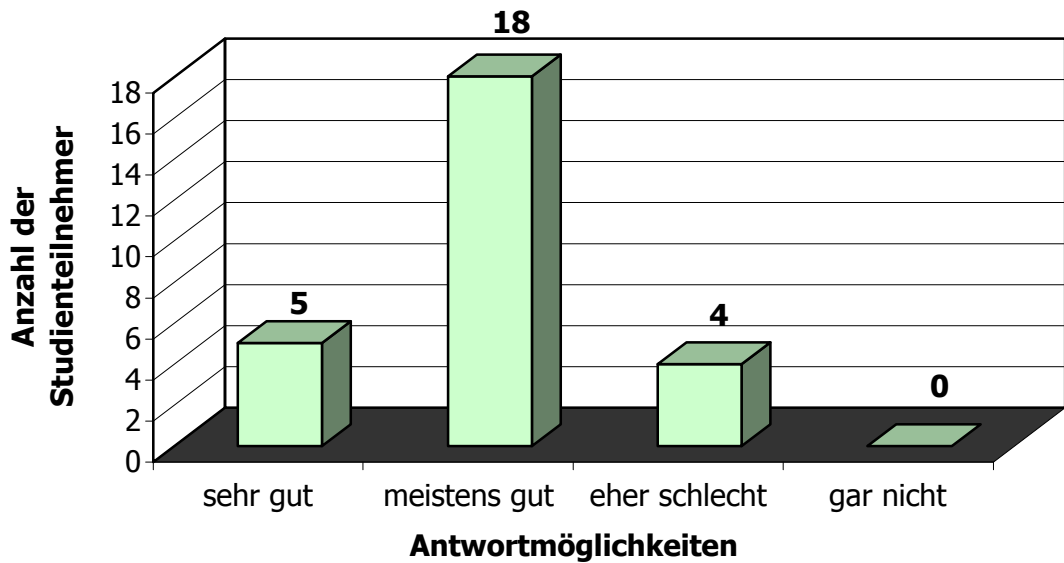


Auf die Frage hin, wie gut der MediTouch ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben könnte, haben 5 (19 %) mit sehr gut, 18 (67 %) mit meistens gut und 4 (14 %) mit eher schlecht geantwortet. (Abb. 43 S. 126)

Durch die dritte Frage zum MediTouch sind die Schwierigkeiten bei der Durchführung des MediTouch erfragt worden. Das Abschätzen der Verzehrshäufigkeiten ist für die Mehrheit (n = 18) schwierig. Zudem gaben 7 Studienteilnehmer an, dass für sie das Abschätzen der Portionsgrößen schwer war. Des weiteren fehlten 4 Personen spezielle Speisen. Fünf Teilnehmer sind ohne Schwierigkeiten mit dem MediTouch zurecht gekommen. (Abb. 44 S. 126)

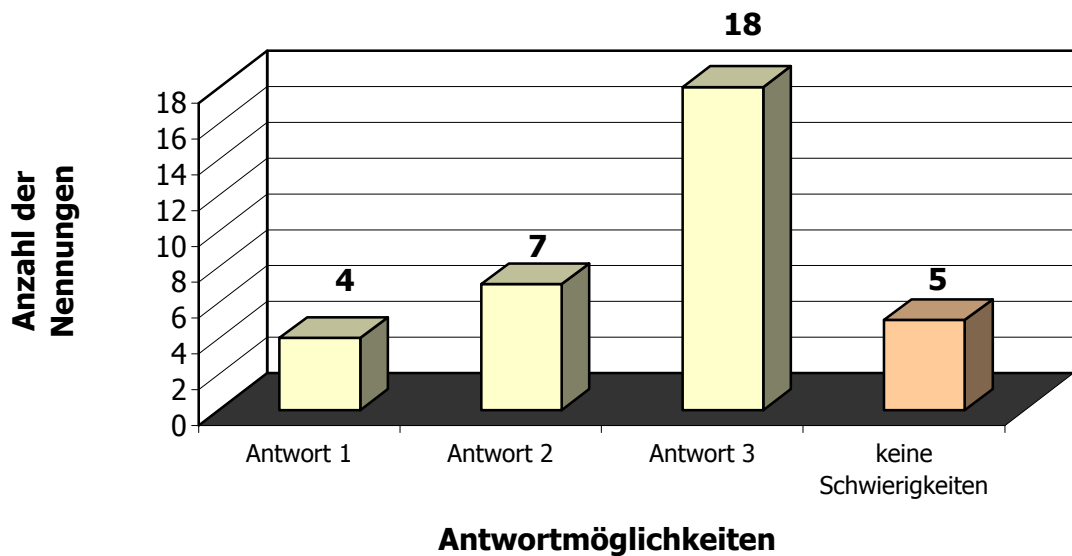
**Abb. 43: Bewertung der Abfragegenauigkeit des MediTouch**

**"Bitte schätzen Sie ab, wie gut Sie Ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten:" (n = 27)**



**Abb. 44: Schwierigkeiten bei der Nutzung des MediTouch**

**"Worin lagen die Schwierigkeiten?" (n = 27, Mehrfachantworten möglich)**



Antwort 1 = Es fehlen Lebensmittel ...  
 Antwort 2 = Das Abschätzen der Portionsgrößen war schwierig.  
 Antwort 3 = Das Abschätzen der Verzehrshäufigkeiten war schwierig.

## 5 Diskussion

In den folgenden Betrachtungen wird die Testphase 3 (T3) nicht miteinbezogen, da diese ausschließlich zur Fehlerfindung und Weiterentwicklung des MediTouch dient.

### 5.1 Validität

Die Überprüfung, wie valide MediTouch Verzehrdaten erfasst, erfolgt über mehrere Wege. Zunächst wird MediTouch mit herkömmlichen Ernährungserhebungsmethoden verglichen, inklusive bestimmter Personengruppen sowie ausgewählter Speisen- und Getränken. In Testphase 4 (T4) dient zudem die Untersuchung der Stickstoffbilanz des freien Ernährungsprotokolls als weiterer Anhaltspunkt für die Validität. Des Weiteren wird der erhobene Gesamtenergieverbrauch mit der Gesamtenergiezufuhr in Beziehung gesetzt.

#### 5.1.1 Vergleich von Verzehrserhebungsmethoden bezüglich Gesamtenergiezufuhr und Makronährstoffen

Die Testphase 4, in der 29 Ernährungsfachkräfte MediTouch gegenüber drei weiteren Erhebungsmethoden kritisch testeten, verdeutlicht, dass das freie Ernährungsprotokoll besser mit MediTouch korreliert als das Standardprotokoll und der 24-Stunden Recall. Somit wird im Folgenden ausschließlich der Vergleich MediTouch und freies Ernährungsprotokoll betrachtet. Des Weiteren wird MediTouch beim Einsatz in der Praxis normalerweise nur einmal durchgeführt, so dass nachfolgend jeweils nur der erste Durchgang der Testphasen (T) 1 und 4 beachtet wird. Tabelle 83 (S. 128) zeigt deutlich, dass die Ergebnisse der ersten MediTouch Version schlecht sind, und dass Version 2 und 3 durch die umfangreichen Verbesserungen nun hohe Korrelationen aufweisen. Dabei bildet allerdings die Eiweißzufuhr der Testphase 4 eine Ausnahme ( $r = 0,13$ ). Diese schlechte Korrelation ist mit dem Zeitpunkt der Studiendurchführung (Sommer / Grillsaison) zu erklären. Die Mehrheit der Studienteilnehmer grillte unterschiedlich häufig und viel, so dass beim freien und auch beim standardisierten Protokoll, die in unterschiedlichen Wochen geführt wurden, große Abweichungen hinsichtlich des Eiweißverzehrs bestehen. Positiv ist zu bemerken, dass die wiederholte Durchführung des MediTouch eine hohe Reliabilität von 0,81 bezüglich des Eiweißverzehrs zeigt. Daraus folgt, dass MediTouch auf saisonale Verzehrsschwankungen nicht reagiert.

Des weiteren werden durch die Testphase 5 die guten Ergebnisse bestätigt, denn die MediTouch Version 3 und der Verzehr der Probanden zeigen mittlere bzw. hohe Korrelationen.

**Tab. 83: Vergleich der Korrelation zwischen MediTouch und freiem Ernährungsprotokoll (T1, T2, T4) bzw. Verzehrserhebung (T5)**

	MediTouch Version 1		MediTouch Version 2	MediTouch Version 3		
	T1 (n = 9)	T2 (n = 37)	T4	T5 (n = 51)	T5 VK (n = 10)	T5 RK (n = 28)
<b>Gesamtenergiezufuhr</b>	-0,20	0,26	0,55** (n = 27)	0,59**	0,82**	0,61**
<b>Fettzufuhr</b>	0,32	0,03	0,64** (n = 26)	0,44**	0,66**	0,50**
<b>Kohlenhydratzufuhr</b>	-0,20	0,50**	0,67** (n = 28)	0,60**	0,60	0,34
<b>Eiweißzufuhr</b>	-0,34	0,08	0,13** (n = 27)	0,51**	0,76*	0,61**

MediTouch ist u.a. eine Form der dietary-history Methode (DH). Diese wurde in diversen Studien mit freien Ernährungsprotokollen (7-T-EP) validiert. Tabelle 84 (S. 129) zeigt zwei beispielhafte Studien (Jain et al. 1980; Mahalko et al. 1985), deren Korrelationen sich von  $r = 0,25$  bis  $r = 0,74$  erstrecken. Diese Ergebnisse sind mit den Korrelationen zwischen MediTouch und dem freien Ernährungsprotokoll der 4. Testphase durchaus vergleichbar. Die Validierung von DISHES 98 mit einem 3-Tage-Wiegeprotokoll (3-T-WP) bzw. 24-Stunden Recall (24-h-R) zeigt ebenfalls überwiegend gute Zusammenhänge. Die Korrelationen zwischen MediTouch und 24-Stunden Recall betragen bei der Gesamtenergiezufuhr  $r = 0,38$ , bei der Fettzufuhr 0,44, bei der Kohlenhydrataufnahme 0,48 und bei der Eiweißaufnahme 0,23. Diese Ergebnisse zeigen keine großen Zusammenhänge zwischen MediTouch und dem 24-Stunden Recall, aber bei der Quintilen-Kreuztabelle sind 9 Personen (31 %) den gleichen und 10 (34,5 %) den benachbarten Quintilen zugeordnet. Dies ist durchaus mit DISHES 98 vergleichbar, da damit zwischen 32 % und 49 % der Personen in die gleichen Quintilen klassifiziert wurden (Mensink et al. 2001). Aufgrund dieser Ergebnisse ist MediTouch genauso valide einzuordnen wie die dietary-history Methode und DISHES 98.

**Tab. 84: Studienvergleich: Korrelationen zwischen Dietary-history (DH) und 7-Tage Ernährungsprotokoll (7-T-EP) sowie DISHES 98 und 3-Tage-Wiegeprotokoll (3-T-WP) bzw. 24-Stunden Recall (24-h-R)**

	DH vs. 7-T-EP (Mahalko et al. 1985)	DH vs. 7-T-EP (Jain et al. 1980)	DISHES 98 vs. 3-T-WP (Mensink et al. 2001)	DISHES 98 vs. 24-h-R (Mensink et al. 2001)
<b>Gesamtenergiezufuhr</b>	0,59**	0,44	0,64	0,61
<b>Fettzufuhr</b>	0,74**	0,61*	0,51	0,39
<b>Kohlenhydratzufuhr</b>	0,25	keine Angabe	0,60	0,65
<b>Eiweißzufuhr</b>	0,56**	0,37	0,61	0,46

### 5.1.2 Vergleich von Verzehrserhebungsmethoden bezüglich Speisen- und Getränkeverzehr

In Testphase 5 ist MediTouch mit den Verzehrdaten der Patienten während ihres Kuraufenthaltes verglichen worden. Die Patienten gaben über einen Food-Frequency Fragebogen ihren Speisen- und Getränkeverzehr vom Frühstück und Abendessen an. Das Mittagessen war über den Speiseplan bekannt. Dass die Gesamtenergiezufuhr und die Aufnahme der Makronährstoffe gut miteinander korrelieren, zeigt Tabelle 83 (S. 128). Im Detail sind die Korrelationen einzelner Lebensmittel bestimmt worden. Da alle diejenigen Nahrungsmittel, die mittags serviert wurden, schlechte Korrelationen aufweisen, weil es vorbestimmte Portionsgrößen gab, aber die Studienteilnehmer individuelle Mengen in den MediTouch eingaben und sich anscheinend eher an die selbst zusammengestellten Mahlzeiten morgens und abends erinnerten, werden hauptsächlich die Lebensmittel vom Frühstück und Abendessen betrachtet. Tabelle 85 (S. 130) stellt die Korrelationen im Studienvergleich einzelner Lebensmittel dar. Die Ergebnisse dieser Lebensmittel zeigen, dass die MediTouch-Angaben mit dem Verzehr der Patienten genauso gut korrelieren wie in den Vergleichsstudien.

**Tab. 85: Korrelationen ausgesuchter Lebensmittel im Studienvergleich**

<b>Lebensmittel</b>	<b>T5</b>	<b>(Bohlscheid-Thomas et al. 1997b) FFQs vs. 24-h-R</b>	<b>(Winkler und Döring 1998) FFQ vs- 7-T-EP</b>	<b>(Jain et al. 1980) DH vs.7-T-EP</b>	<b>(Jain et al. 1980) DH vs. 30-T-EP</b>
<b>Milch</b>	0,65	0,55-0,58	0,60	0,52	0,65
<b>Butter / Streichfette</b>	0,64	0,43-0,57	---	0,50	0,84
<b>Brot/Brötchen</b>	0,39/0,60	0,49-0,54	---	---	---
<b>Käse</b>	0,64	0,47-0,61	---	0,63	0,56
<b>Wurst</b>	0,73	0,57-0,73	---	---	---

In Testphase 6 ist detailliert der Getränkekonsum durch MediTouch sowie ein 365-Tage Trinkprotokoll (365-T-TP) erfasst worden. Dabei ist aufgefallen, dass das Trinkprotokoll geringere Getränkemengen erhoben hat als MediTouch. Bezüglich Alkoholischer Getränke wird dies durch Validierungsstudien innerhalb des MONICA-Projektes (Schaeffler et al. 1991) bestätigt. Der Alkoholkonsum, der durch Recall-Methoden erfasst wurde, ist pro Tag und pro Person im Durchschnitt um 2 % höher als der Protokollmittelwert. Beim MediTouch ist der tägliche Alkoholkonsum im Durchschnitt sogar um 15 % höher als beim Trinkprotokoll. Es wäre somit zu prüfen, ob MediTouch tatsächlich den Alkoholkonsum überschätzt oder ihn realitätsnäher als das Trinkprotokoll erfasst. Im Falle der Überschätzung könnten Korrekturfaktoren beim MediTouch programmiert werden. Andererseits betont beispielsweise Wahrburg (1985), dass die dietary-history Methode wie kein anderes Verfahren geeignet ist, ein exaktes Bild der langfristigen Ernährungsweise abzubilden. Denn je genauer ein prospektives Erhebungsinstrument angewendet werden soll, desto stärker beeinflusst dies das Verhalten. Somit wäre auch zu vermuten, dass bei der langen Zeitspanne von einem Jahr die abnehmende Compliance der Studienteilnehmer dazu führte, dass die Angaben beim Trinkprotokoll ungenauer wurden, was für die Verwendung des MediTouch bei der Erfassung des langfristigen Getränkeverbrauchs spricht.

Beim Studienvergleich in Tabelle 86 (S. 131) sind die Korrelationen der Testphase 6 (T6) ungefähr auf gleichem Niveau wie die anderen, wobei die Food-Frequency-Fragebögen der Bohlscheid-Thomas-Untersuchung größere Zusammenhänge zeigen.

**Tab. 86: Korrelationen ausgesuchter Getränke im Studienvergleich**

Lebensmittel	T 6 28-T-TP/ 365-T-TP	(Bohlscheid- Thomas et al. 1997b) FFQs vs. 24-h-R	(Winkler und Döring 1998) FFQ vs- 7-T-EP	(Jain et al. 1980) DH vs.7-T-EP	(Jain et al. 1980) DH vs. 30-T-EP
Wasser	0,57/0,66	---	0,60		
Fruchtsaft	0,59/0,60	---	---	0,45	0,58
Kaffee/Tee	0,38/0,54	0,70-0,72	---	---	---
Alkoholfreie Getränke	0,56/0,26	0,65-0,70	---	0,59	0,60
Alkoholische Getränke	0,71/0,68	0,89-0,94	---	---	---

### 5.1.3 Validierung des freien Ernährungsprotokolls über Stickstoffbilanz

Das freie Ernährungsprotokoll der vierten Testphase sollte über die Stickstoffbilanz validiert werden. Allerdings lässt die Stickstoffzufuhr ( $9,4 \pm 2,4$  g), die über die Eiweißaufnahme aus dem freien Ernährungsprotokoll berechnet wurde, und die Stickstoffausscheidung ( $6,9 \pm 1,4$  g), die über die Harnstoffanalyse des 24-Stunden Urins erfasst wurde, den Schluss zu, dass erhebliche Verluste beim Urinsammeln geschehen sein mussten. Der PABA-Test, bei dem oral am Sammeltag p-aminobenzoic acid (PABA) verabreicht und anschließend im gesammelten Urin wieder bestimmt wird, dient zur Kontrolle über die Vollständigkeit von 24-Stunden Urinproben (Bingham, Cummings 1983). Dieser Test sollte somit zukünftig angewendet werden, um diese Vermutung beim nächsten Mal bestätigen zu können. Dennoch zeigt die hohe Korrelation von  $r = 0,76$  einen guten Zusammenhang. McKeown und Mitarbeiter (2001) bewertete aufgrund deren ermittelten Korrelationen von  $r = 0,5-0,6$  zwischen Stickstoffzufuhr und -ausscheidung ihr Ernährungsprotokoll als valide. Aus diesem Grunde ist das freie Ernährungsprotokoll der Testphase 4 ebenfalls als valide zu bezeichnen. Somit ist MediTouch durch die guten Korrelationen zum freien Ernährungsprotokoll ebenfalls valide.

### 5.1.4 Underreporting

Interessant ist hingegen, dass durch die Cut-Off-Methode von Goldberg und Mitarbeiter (1991) 52 % bzw. 55 % der Studienteilnehmer beim MediTouch, 54 % beim Standardprotokoll, 68 % beim freien Ernährungsprotokoll und 80 % beim 24-Stunden Recall

ihren Verzehr unterschätzt haben. Nach den Aussagen der Autoren müssten streng genommen diese Probanden aufgrund des „underreportings“ oder „undereatings“ aus dem Studienkollektiv herausgenommen werden. Black und Mitarbeiter (1991) beobachteten, dass bei vielen Studien mehr als die Hälfte der Testpersonen (68 %) ihren Verzehr deutlich unter der Cut-Off-Grenze angaben, so dass dies ein bekannter Effekt von Studiendurchführungen ist. Sie fanden beim Studienvergleich heraus, dass durchschnittlich beim Ernährungsprotokoll 64 %, beim Interview bzw. 24-Stunden Recall 88 % und bei der Ernährungsgeschichte 25 % der Studienteilnehmer ihren Verzehr unterschätzten. Diese Ergebnisse stimmen mit denen der Testphase 4 gut überein, wobei allerdings MediTouch eine größere „underreporting“-Rate zeigt mit über 50 % im Vergleich zum dietary-history mit 25 %. Folglich sollte zukünftig MediTouch dahingehend untersucht werden, bei welcher Personengruppe „underreporting“ vermehrt auftritt und in welchem Maße, so dass bei diesen Personengruppen ein Korrekturfaktor von vornherein einprogrammiert werden könnte. Nichtsdestotrotz ist es positiv, dass MediTouch zu den Erhebungsinstrumenten gehört, die relativ gesehen am wenigsten „underreporting“ aufweisen. Zudem ermittelt MediTouch trotz „underreporting“ zwischen den Studienteilnehmern der vierten Testphase, die unter bzw. über einem BMI von 21,9 kg/m<sup>2</sup> liegen, einen signifikanten Unterschied bei den Gesamtenergieaufnahmen.

Testphase 2 zeigt, dass adipöse Studienteilnehmer beim MediTouch eine um 26 % höhere Gesamtenergiezufuhr als beim freien Ernährungsprotokoll haben und dass nach der Cut-Off-Methode das Ernährungsprotokoll bei 87,5 % der Probanden „underreporting“ aufweist. In der Protokollwoche nahmen die Teilnehmer durchschnittlich 300±860 g ab, so dass demzufolge nicht nur „underreporting“ sondern auch „undereating“ stattfand. Somit lässt sich schlussfolgern, dass zwar die Cut-Off-Methode „underreporting“ bei 57 % der Studienteilnehmer beim MediTouch zeigt, aber dass dennoch MediTouch im Vergleich zum prospektiven Ernährungsprotokoll mit 87,5 % „underreporting“ bei adipösen Patienten als Erhebungsinstrument durch die retrospektive Betrachtungsweise des Verzehrs gut geeignet ist. Jain und Mitarbeiter (1980) kommen zum selben Ergebnis, dass der höhere Verzehr der dietary-history Methode näher am wahren Verzehr liegt, als das Ernährungsprotokoll, das den Verzehr unterschätzt.

#### **5.1.5 Vergleich Gesamtenergiezufuhr und -verbrauch**

Des weiteren dient die Erhebung des Gesamtenergieverbrauchs im Vergleich zur Gesamtenergiezufuhr zur Validierung des MediTouch und der anderen Erhebungsinstrumente. In der ersten Testphase wurden viele Erfahrungen mit den

verwendeten Methoden zur Erfassung des Bewegungsverhaltens gesammelt. Keine der Methoden stellte sich als geeignet heraus. Die besten Korrelationen ergaben sich zwischen den Aktivitätsprotokollen I bzw. II und dem 24-Stunden Recall ( $r = 0,33-0,55$ ). Mit MediTouch war auf diese Weise keine Validierung in der ersten Testphase möglich, da seine Ergebnisse der Version 1 nicht gut genug dafür waren. In der vierten Testphase wurde eine andere Methode zur Erfassung der Aktivitäten verwendet, der Fragebogen zum Bewegungsverhalten. Dennoch sind die Korrelationen zwischen errechnetem Gesamtenergieverbrauch und gemessenem Grundumsatz, außer beim 24-Stunden Recall ( $r = 0,52$  bzw.  $0,43$ ), unter  $r = 0,42$ . Dass selbst der gemessene Grundumsatz, der in der ersten Testphase noch mit  $r = 0,45$  beim freien Ernährungsprotokoll und mit  $r = 0,59$  beim 24-Stunden Recall korrelierte, kaum einen Zusammenhang zu den erhobenen Gesamtenergieaufnahmen zeigte, ist verwunderlich. Vermutlich ist dies durch die starke Unterschätzung des Verzehrs von mehr als der Hälfte der Probanden zu erklären. Denn das „underreporting“ ist stets unterschiedlich bei den Personen ausgefallen, was die schlechten Zusammenhänge zeigen.

Die genaueste Möglichkeit zur Erfassung des Gesamtenergieverbrauchs ist die Methode mit doppelt markiertem Wasser (DLW). Diese Methode ist allerdings sehr kostspielig und konnte deswegen nicht durchgeführt werden. Interessant ist, dass der Food-Frequency Fragebogen der EPIC-Studie, der als Grundlage für den MediTouch diente, mit dem so ermittelten Gesamtenergieverbrauch mit  $r = 0,48$  korrelierte (Kroke et al. 1999). Dieser geringe Zusammenhang wurde von den Autoren auch mit dem sehr hohen Prozentsatz an „underreporting“ begründet, so dass tatsächlich die geringen Korrelationen zwischen Gesamtenergiezufuhr und –verbrauch in der vierten Testphase durch das Unterschätzen der Studienteilnehmer bedingt ist.

In der zweiten Testphase wurde der Gesamtenergieverbrauch nicht erhoben, so dass dieser über den berechneten Grundumsatz plus 30 % Aufschlag für den Leistungsumsatz geschätzt wurde. Bei Gruppe 2, die die adipösen Probanden enthält, zeigten sich nur geringe Korrelation ( $r = 0,42-0,45$ ) zum MediTouch bzw. freiem Ernährungsprotokoll. Dahingegen betrug die Korrelation zwischen dem Gesamtenergieverbrauch und MediTouch in der ersten Gruppe  $r = 0,70$ , obwohl auch dort bei 54 % der Studienteilnehmer „underreporting“ beobachtet worden ist.

## **5.2 Reliabilität**

In der ersten, zweiten und vierten Testphase führten die Studienteilnehmer im Abstand von mindestens zwei Wochen zweimal MediTouch durch. In Tabelle 87 (S. 134) wird ersichtlich,

dass durch die Verbesserungen von Version 1 zu 2 die Reliabilitäten höher ausfallen. Die Ergebnisse der ersten Testphase liegen von  $r = 0,38$  bis  $r = 0,57$ , der zweiten Testphase von  $r = 0,67$  bis  $r = 0,75$  und in der vierten Testphase von  $r = 0,78$  bis  $r = 0,86$ . Die Reliabilität der Gesamtenergiezufuhr von Testphase 4 beträgt  $0,78$ . Daraus ergibt sich ein Determinationskoeffizient von  $0,61$ . Das heißt, dass  $61\%$  der Varianzen aufgeklärt werden können. Somit liegt grundlegend ein starker Zusammenhang zwischen beiden MediTouch Durchgängen vor. Erstellte Quintilen-Kreuztabellen der Testphase 4 bestätigen den guten Zusammenhang, da 14 Personen ( $48,3\%$ ) denselben Quintilen, 10 ( $34,5\%$ ) den benachbarten und 5 ( $17,2\%$ ) den übernächsten Quintilen zugeordnet sind. Es gibt keine extremen Fehlklassifizierungen.

Diese Ergebnisse sind sogar besser als die der Untersuchungen der dietary-history Methode von van Liere (1997) ( $r = 0,54-0,75$ ) und Trulson und Mitarbeiter (1959) ( $r = 0,59$  Gesamtenergiezufuhr/  $r = 0,49$  Proteinzufuhr/  $r = 0,43$  Fettzufuhr). Allerdings ist dies wohl auch durch den Zeitraum zwischen den Erhebungen zu erklären, da diese Studien die dietary-history Durchgänge im Abstand von einem bzw. zwei Jahren durchführten. Testphase 4 zeigt ebenfalls, dass mit größer werdenden Zeiträumen zwischen den Durchgängen die Reliabilität abnimmt.

**Tab. 87: Reliabilitäten der Testphasen**

	MediTouch Version 1		MediTouch Version 2
	T1 (n = 9)	T2 (n = 37)	T4
<b>Gesamtenergiezufuhr</b>	0,38	0,69**	0,78** (n = 28)
<b>Fettzufuhr</b>	0,46	0,69**	0,86** (n = 28)
<b>Kohlenhydratzufuhr</b>	0,42	0,67**	0,80** (n = 29)
<b>Eiweißzufuhr</b>	0,57	0,75**	0,81** (n = 28)

Mit DISHES 98 ist die Ernährung in Deutschland 1998 erfasst worden (Mensink et al. 1999). Dabei sind die wichtigsten Lebensmittelgruppen aufgrund der Verzehrsdaten ermittelt worden. Davon sind die am meisten verzehrten Lebensmittel Brot, Gemüse, Kartoffeln, Obst, Milch, Käse und Fleisch. Wurstwaren, Fette, Kuchen, Kekse und Süßwaren werden im Durchschnitt täglich weniger verzehrt als die oben genannten Gruppen. Die Untersuchungsergebnisse der Testphase 4, wie genau MediTouch innerhalb der Lebensmittelgruppen bei wiederholter Abfrage den Verzehr erfasst, sind durch die Daten von Mensink begründbar. Denn die hohen Reliabilitäten der Lebensmittel Joghurt, Brötchen, Streichfette, Schnittkäse, Wurst, Gemüse, Obst und Wasser ( $r = 0,59-0,88$ ) sind somit durch

die regelmäßigen Verzehrsgewohnheiten der Deutschen zu erklären. Dahingegen werden Kuchen, Schokoriegel und Schokolade im Durchschnitt weniger gegessen. Dennoch zeigt MediTouch aber auch bei Eis, Chips, Cola und Alkohol gute Reliabilitäten.

### **5.3 Zielgruppe**

Die Studienteilnehmer der einzelnen Testphasen unterscheiden sich in Alter, Body-Mass-Index, Ernährungskennntnissen und Essverhalten.

Ein Alterseffekt wird nur in Testphase 5 beobachtet. Bei Personen, die über 53 Jahre alt sind, sind die Differenzen zwischen den Gesamtenergieaufnahmen vom MediTouch und den Verzehrangaben signifikant größer als bei den jüngeren. Zudem scheinen die älteren Studienteilnehmer ihren Verzehr zu unterschätzen, da die Gesamtenergiezufuhr signifikant geringer durch MediTouch als durch die Verzehrangaben ermittelt wird.

Der Einfluss des „underreporting“ auf die Verzehrdaten ist in Kap. 5.1.4 (S. 131) ausführlich diskutiert worden. Dabei wurde deutlich, dass MediTouch für den Einsatz bei adipösen Personen gut geeignet ist, da sie ihren Verzehr nicht so stark unterschätzen wie bei anderen Methoden. MediTouch ermittelt signifikant den Unterschied zwischen Normalgewichtigen und Übergewichtigen. Mit einem Anstieg von 10 BMI-Punkten steigt die Gesamtenergiezufuhr um 800 bis 1000 kcal.

In Testphase 4 ist bei 63 % der Ernährungsfachkräfte herausgefunden worden, dass sie dazu neigen, sich sozial erwünscht zu verhalten. Die Autoren des Persönlichkeitsfragebogens weisen darauf hin, dass je nach Situation diese Neigung unterschiedlich ausgeprägt sein kann (Fahrenberg et al. 1994). Somit ist es nicht bewiesen, dass sie ihren Verzehr verfälscht wiedergegeben haben. Dennoch soll an dieser Stelle der Hinweis gegeben werden, dass aus dem ursprünglichen Gedanken heraus, Ernährungsfachkräfte wegen ihrer guten Kenntnisse bezüglich Portionsgrößen und Lebensmittelkunde in Verzehrstudien als Probanden einzusetzen, auch das Gegenteil entstehen kann. Es ist nämlich möglich, dass sie ihren Verzehr besonders gut darstellen wollen, so dass die Angaben vom tatsächlichen Verzehr verstärkt abweichen.

Von vielen Studienteilnehmern ist oft das Feedback gekommen, dass es schwer ist, den Verzehr abzuschätzen, da sie so unregelmäßig essen würden. Um diese Aussagen statistisch nachzuweisen, füllten die Studienteilnehmer der zweiten und vierten Testphase den Fragebogen zu den Verzehrsgewohnheiten aus. Die Ergebnisse zeigen, dass es keine

signifikanten Unterschiede bei den Verzehrangaben zwischen regelmäßig und unregelmäßig essenden Personen gibt. Auch weitere Unterscheidungen zeigen keine signifikanten Unterschiede. Dennoch sind Tendenzen zu erkennen. Werden die Reliabilitäten beider MediTouch Durchgänge bezüglich der Gesamtenergiezufuhr nach den Esstypen getrennt berechnet, zeigen sich Unterschiede. In Testphase 2 haben diejenigen, die immer gleich große Portionsgrößen haben, eine Reliabilität von 0,95 und die anderen von 0,58. Die Studienteilnehmer dieser Testphase mit regelmäßigen Essenszeiten haben eine Reliabilität von 0,65 und die mit unregelmäßigen Zeiten von 0,33 und der Testphase 4 von 0,87 bzw. 0,60. Gleiche Tendenzen sind auch bezüglich im Vorausplanen und bewusster Speisen- und Getränkewahl zu beobachten. Das bedeutet, dass die Verzehrserhebung beim MediTouch genauer erfolgt, wenn die Studienteilnehmer regelmäßige Essenszeiten und stets gleich große Portionen haben sowie ihre Speisen- und Getränke stets bewusst auswählen und im Voraus planen.

#### **5.4 Akzeptanz und Durchführbarkeit des MediTouch**

Neben den sechs Validierungsphasen zum MediTouch wurden die Testpersonen zusätzlich zur Handhabung und nach Verbesserungsvorschlägen gefragt. Der Akzeptanzfragebogen der ersten Testphase zeigt,

- dass diese neuartige Art der Verzehrserhebung 77 % der Studienteilnehmern gut gefallen hat,
- dass der Befragungszeitrahmen von max. 30 Minuten und der Umfang ebenfalls 77 % der Probanden genau richtig erscheint,
- dass der Befragungsablauf für 80 % der Testpersonen sehr interessant ist,
- dass die Fragestellungen für 77 % leicht verständlich ist,
- dass MediTouch für 97 % der Studienteilnehmer sehr gut bzw. gut zu bedienen ist,
- dass die bildliche Darstellung für 80 % sehr hilfreich ist,
- dass die tatsächlichen Verzehrsgewohnheiten der Meinung von 80 % der Probanden nach relativ genau ermittelt werden,
- dass diese Art der Diagnostik für die Zukunft von 93,4 % als bedeutend und als Nutzen für die Ernährungsberatung eingestuft wird.

In den weiteren Testphasen ist stets der gleiche Fragebogen zum MediTouch den Testpersonen ausgehändigt worden. Zusammenfassend aus allen Erhebungen wird deutlich (Tab. 88 S. 137), dass 86 % der Studienteilnehmer gut mit MediTouch zurecht kamen. Bei der Frage: „Bitte schätzen Sie ab, wie gut Sie Ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten“ gaben 23 % sehr gut, 70 % gut, und 7 % eher schlecht an (Tab. 89 S. 137). 25 % der Probanden hatten keine Probleme mit MediTouch (Tab. 90 S. 137). Wenn

Studienteilnehmer Schwierigkeiten mit der Durchführung hatten, dann war es für 82 % das Abschätzen der Verzehrshäufigkeit, für 32 % das Abschätzen der Portionsgrößen und für 25 % fehlende Lebensmittel.

Grundsätzlich zeigen diese Ergebnisse, dass MediTouch für den Verbraucher gut als Erhebungsinstrument geeignet ist. Denn das Probandenkollektiv bestand aus Studenten, Hausfrauen, Berufstätigen, Ernährungsfachkräften und Rentnern. Die Schwierigkeiten beim Abschätzen der Verzehrshäufigkeit und der Portionsgrößen sind gut nachvollziehbar und sind durch die retrospektive Befragung bedingt. Allerdings sind gerade in dieser Abfragetechnik die Vorteile, um dem tatsächlichen Verzehr näher zu kommen, wie die Gießener Vitaminstudie (Heseker et al. 1987) zeigte, aufgrund dieser die Idee zum MediTouch entstanden war.

**Tab. 88: "Wie kamen Sie mit dem MediTouch zurecht?"**

Antworten	Anzahl der Teilnehmer (%)
gut	143 (86 %)
teils-teils	23 (14 %)
schlecht	0

**Tab. 89: Bitte schätzen Sie ab, wie gut Sie Ihren Speisen- und Getränkeverzehr wiedergeben konnten:**

Antworten	Anzahl der Teilnehmer (%)
sehr gut	38 (23 %)
meistens gut	114 (70 %)
eher schlecht	12 ( 7 %)
gar nicht	0

**Tab. 90: Worin lagen Ihre Schwierigkeiten?**

Antworten (Mehrfachantworten möglich)	Anzahl der Teilnehmer (%)
Es fehlen Lebensmittel ...	25
Das Abschätzen der Portionsgrößen war schwierig.	36
Das Abschätzen der Verzehrshäufigkeiten war schwierig.	82
Keine Schwierigkeiten	25

## 6 Schlussbetrachtung

Die Ergebnisse zeigen, dass MediTouch insbesondere in der Version 2 und 3 eine valide und reliable Verzehrerhebung durchführt, ohne dass die Befragung mit Hilfe von Interviewern erfolgen muss. MediTouch ist somit als neuartiges, computergestütztes Verzehrerhebungsinstrument gut für epidemiologische Studien geeignet. Tabelle 91 fasst die Vor- und Nachteile des MediTouch zusammen.

**Tab. 91: Vor- und Nachteile des MediTouch**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gute Validität</li> <li>• Gute Reliabilität</li> <li>• Geringer Zeitaufwand (20-30 Minuten)</li> <li>• Automatische Auswertung des Verzehrs</li> <li>• Adipöse Personen geben Verzehr genauer wieder als bei Protokollmethoden</li> <li>• Kostensparende Methode</li> <li>• Geringer Personalaufwand</li> <li>• Schnelle Verzehrsauswertung</li> <li>• Langfristige Verzehrsanalyse</li> <li>• Genauere Ergebnisse bei Personen mit regelmäßigen Essenszeiten, stets gleich großen Portionen, bewusster Speisen- und Getränkewahl sowie Verzehrsplanung</li> <li>• Reagiert kaum auf saisonale Verzehrschwankungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gutes Erinnerungsvermögen nötig</li> <li>• Personen über 50 Jahre unterschätzen Verzehr (-&gt; Korrekturfaktor)</li> <li>• Abschätzen der Portionsgrößen kann schwierig sein</li> <li>• Abschätzen der Verzehrhäufigkeit kann schwierig sein</li> <li>• Begrenzte Anzahl an Speisen- und Getränken</li> </ul>

Dennoch weichen im Einzelfall die Verzehrsdaten vom durchschnittlichen Verzehr teilweise ab. Damit für persönliche Einzelberatungen MediTouch ebenfalls eingesetzt werden kann und er realitätsnähere Verzehrsdaten ohne „underreporting“ liefert, wäre zu überlegen, ob beispielsweise Korrekturfaktoren einprogrammiert werden könnten. Diese würden z.B. so gestaltet sein, dass durch spezielle, dem MediTouch vorangestellte Fragen nach Alter, Geschlecht und Körpermaßen sowie zum Bewegungsverhalten der Gesamtenergieverbrauch berechnet werden würde. Somit würde im Sinne einer ausgeglichenen Energiebilanz die

Gesamtenergiezufuhr dem -verbrauch angepasst werden. Natürlich sollte diese Verfahrensweise auch unterbunden werden können, da manche Personen zum Zeitpunkt der Befragung eine Reduktionsdiät durchführen könnten, so dass in diesem Fall „underreporting“ den tatsächlichen Verzehr widerspiegeln würde. Dies könnte anfangs durch die Frage nach der Durchführung einer solchen Reduktionsdiät geprüft werden. Je nach Antwort würde dementsprechend der weitere Verlauf der Datenanalyse bestimmt werden.

Solche persönlichen Fragen vor dem eigentlichen MediTouch Durchgang machen in vielerlei Hinsicht Sinn, da somit z.B. Vegetarier durch eine Filterfunktion nicht mehr nach ihrem Fleisch- und Wurstwarenverzehr befragt werden würden. Ebenso ließe sich dies für andere Personengruppen, wie z.B. Allergiker, programmieren.

Des Weiteren ist geplant, dass im Anschluss der MediTouch Befragung ein persönlicher Nährstoffanalysebogen, inklusive den Referenzwerten der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, ausgedruckt werden kann. Dieser dient der Ernährungsfachkraft oder dem Ernährungsmediziner als Grundlage für eine Beratung und zur Dokumentation der Verzehrsgewohnheiten.

Einleitend wurde vom MediTouch gefordert, dass diese Methode durch seine langfristige Betrachtung der Verzehrsgewohnheiten, ohne den Verzehr zu beeinflussen, eine grobe Einschätzung des Ernährungsstatus liefern soll. Diese Untersuchung kann nun, nachdem die Validität und Reliabilität des MediTouch durch diese Arbeit gezeigt worden ist, durch einen Vergleich der Verzehrangaben mit biochemischen Parametern erfolgen.

## 7 Zusammenfassung

Das Essverhalten des Menschen ist sehr komplex und durch viele Faktoren beeinflussbar. Somit versuchen viele Wissenschaftler schon seit Jahrzehnten mit unterschiedlichsten Methoden den tatsächlichen Verzehr zu erfassen.

Diese Arbeit evaluiert in sechs Testphasen das neuartige, computergestützte Verzehrerhebungsinstrument MediTouch, das langfristige Verzehrsgewohnheiten retrospektiv, quantitativ und qualitativ unter zur Hilfenahme von bildlichen Darstellungen der Speisen und Getränke sowie Portionsgrößen erfasst.

In der ersten Testphase wurde untersucht, wie genau MediTouch das Essverhalten von Personen mit Ernährungswissen im Vergleich zu herkömmlichen Erhebungsmethoden widerspiegelt. Die Fragestellung der zweiten Testphase befasste sich mit verschiedenen Esstypen und wie sich beispielsweise ein regelmäßiges Essverhalten im Vergleich zu einem unregelmäßigen auf die Verzehrangaben am MediTouch auswirkt. Darüber hinaus wurden adipöse Studienteilnehmer gesondert betrachtet. Die dritte Testphase diente ausschließlich zur Überprüfung der Rechenoperationen des Computersystems MediTouch und lieferte keine Verzehrdaten. Der aufgrund der Ergebnisse der ersten drei Testphasen neu überarbeitete MediTouch wurde dann in seiner 2. Version während der vierten Testphase an Ernährungsfachkräften getestet und herkömmlichen Ernährungserhebungsmethoden und dem Gesamtenergieverbrauch gegenübergestellt. Daraus ergaben sich erneute Verbesserungen für die Anwendung, so dass in der fünften Testphase die dritte, weiterentwickelte Version des MediTouch verwendet wurde. Diese Studie fand in dem Kur- und Rehabilitationszentrum Bad Gandersheim statt. Der erhobene Speisen- und Getränkeverzehr der Patienten wurde mit den Verzehrangaben beim MediTouch verglichen. Die sechste Testphase ergab sich aus einer einjährigen Studie zum Trinkverhalten von adipösen Personen, so dass der prospektiv protokollierte Getränkekonsum mit den Getränkeangaben des MediTouch verglichen wurde.

Anhand der Korrelationen zwischen MediTouch und den weiteren Erhebungsmethoden ist mit Fortschreiten der Testphasen die Verbesserung der Validität eindeutig zu sehen. Am besten ist MediTouch mit dem freien Ernährungsprotokoll zu vergleichen. Die Ergebnisse der vierten Testphase zeigen gute Zusammenhänge bezüglich Gesamtenergiezufuhr ( $r = 0,55$ ), Fettaufnahme ( $r = 0,64$ ) und Kohlenhydratzufuhr ( $r = 0,67$ ). Die Korrelation bezüglich Eiweißaufnahme ( $r = 0,13$ ) ist vermutlich durch die unterschiedlichen Befragungszeitpunkte im Sommer und den unterschiedlichen Verzehr von Grillgut bedingt. Die Validierung des freien Ernährungsprotokolls über die Stickstoffbilanz ergibt eine hohe Korrelation ( $r = 0,78$ ) zwischen Stickstoffaufnahme und -ausscheidung.

Testphase 5 zeigt ebenfalls gute Zusammenhänge zwischen MediTouch und dem erhobenen Verzehr der Probanden ( $r = 0,44-0,60$ ), wobei insbesondere 10 Patienten mit Vollkost gute Korrelationen aufweisen ( $r = 0,60-0,82$ ).

MediTouch scheint den Getränkekonsum, insbesondere den Alkoholkonsum, in Testphase 6 realitätsnäher als das prospektive Trinkprotokoll zu erfassen, das vermutlich unterschätzt. Generell wird bei allen Ernährungserhebungsmethoden der Testphasen „underreporting“ bemerkt, wobei MediTouch jedoch eine geringere Ausprägung aufweist. Dennoch scheint das individuell unterschiedliche Unterschätzen des Verzehrs der Grund zu sein, warum die Korrelationen zum Gesamtenergieverbrauch gering ausfallen ( $r < 0,42$ ). Positiv ist zu betonen, dass adipöse Personen ihren Verzehr im MediTouch realitätsnäher als beim freien Ernährungsprotokoll angeben.

Bei der detaillierten Betrachtung einzelner Lebensmittelgruppen wird deutlich, dass diejenigen, die häufig verzehrt werden, von MediTouch mit guten Reliabilitäten von 0,59-0,88 in Testphase 4 erfasst werden. Bei der Gesamtenergiezufuhr beträgt die Reliabilität von MediTouch 0,78, bei der Fettaufnahme 0,86, bei der Kohlenhydratzufuhr 0,80 und bei der Eiweißzufuhr 0,81.

Im Vergleich mit weiteren Studien und Erhebungsinstrumenten, insbesondere der computergestützten dietary-history Methode DISHES 98, wird ebenfalls die gute Validität und Reliabilität des MediTouch deutlich. Die Erhebungen der speziellen Verzehrsgewohnheiten der Studienteilnehmer geben zudem darüber Auskunft, dass die Ergebnisse genauer werden können, wenn die Probanden regelmäßige Essenszeiten und stets gleich große Portionen haben sowie ihre Speisen und Getränke bewusst auswählen und im Voraus planen. Personen, die älter als 50 Jahre sind, zeigen wiederum ungenauere Verzehrangaben bzw. „underreporting“.

Mit MediTouch sind 86 % der Studienteilnehmer aus den Testphasen 2, 4, 5 und 6 gut zurecht gekommen und 23 % konnten ihren Verzehr sehr gut sowie 70 % gut wiedergeben. 25 % der Probanden hatten keine Schwierigkeiten. Wenn Studienteilnehmer Schwierigkeiten bei den Verzehrseingaben hatten, dann beim Abschätzen der Verzehrshäufigkeit (82 %), der Portionsgrößen (32 %) und durch fehlende Lebensmittel (25 %). Diese Nachteile sind bei retrospektiven Erhebungsmethoden bekannt. Dennoch überwiegen die Vorteile der Erhebung langfristiger Verzehrsgewohnheiten ohne das Verhalten zu verändern.

Für den zukünftigen Einsatz in der Praxis ist MediTouch für epidemiologische Studien aufgrund der guten Validität und Reliabilität zu empfehlen. Darüber hinaus könnte er auch für Einzelberatungen bei der Ernährungsanamnese eingesetzt werden, wobei über einprogrammierte Korrekturfaktoren, die z.B. das „underreporting“ ausgleichen, nachgedacht werden könnte, um die Verzehrangaben realitätsnäher zu erhalten.

## 7 Summary

Personal eating patterns are very complex and can be affected by many factors. Numerous scientists have been trying for years to identify actual consumption using different methods.

In six test phases this study evaluates the new computer-based consumption recording instrument MediTouch, which retrospectively registers long-term eating habits on a quantitative and qualitative basis using graphics to represent foods and drinks as well as portion sizes.

The first test phase investigated how accurately MediTouch reflects the eating patterns of people with knowledge about nutrition in comparison with conventional recording methods. The second test phase looked at different eating types and for example, how a regular eating pattern affects the consumption data with MediTouch compared to an irregular pattern. In addition, separate consideration was given to obese persons taking part in the study. The third test phase solely served to verify the calculation operations of the MediTouch computer system and did not supply any consumption data. During the fourth test phase the MediTouch system, which was modified according to the results of the first three test phases, was then tested on specialists in nutrition in its second version and compared with conventional nutrition recording methods and the total energy consumption. This resulted in further improvements to the application so that the fifth test phase involved the third redeveloped version of MediTouch. This study was carried out at the cure treatment and rehabilitation centre Bad Gandersheim. The consumption of foods and drinks recorded by the patients was compared with the consumption data registered by MediTouch. The sixth test phase involved a one-year study into the drinking patterns of obese persons, with prospective recording of drinks consumption being compared with the data for drinks of MediTouch.

Given the correlation between MediTouch and the other recording methods an improvement in terms of validity is clearly apparent with progression of the test phases. MediTouch can be best compared with the free diet record. The results of the fourth test phase show close correspondence for total energy supply ( $r = 0.55$ ), intake of fat ( $r = 0.64$ ) and carbon hydrate supply ( $r = 0.67$ ). The correlation as regards the intake of protein ( $r = 0.13$ ) is probably due to the different survey times in summer and the varying consumption of barbecued food. Validation of the free diet record by means of the nitrogen balance results in a high correlation ( $r = 0.78$ ) between nitrogen absorption and elimination.

Test phase 5 also shows close correspondence between MediTouch and the recorded consumption of the test subjects ( $r = 0.44-0.60$ ), in particular with 10 patients showing high correlation with a balanced diet ( $r = 0.60-0.82$ ).

In test phase 6 MediTouch seems to record the consumption of drinks, in particular the consumption of alcohol, more accurately than the prospective recording of drinks, which probably underestimates this. In general, underreporting was observed for all diet recording methods in the test phases, with this however being less pronounced in the case of MediTouch. Nevertheless, individual variations in the underestimation of consumption seem to be the reason why the correlation regarding the total energy consumption is low ( $r < 0.42$ ). As a positive factor it should be emphasised that obese persons give their consumption levels more accurately using MediTouch than with the free diet record.

As regards the detailed examination of individual food groups it can be seen that groups which are frequently consumed were recorded by MediTouch with high reliability levels of 0.59-0.88 in test phase 4. For the total energy supply the reliability of MediTouch was 0.78, the intake of fat 0.86, the carbon hydrate supply 0.80 and the protein supply 0.81.

In comparison with other studies and recording instruments, in particular the computer-based dietary history method DISHES 98, the satisfactory validity and reliability of MediTouch is also clearly apparent. Recording of the specific consumption habits of the participants in the study additionally indicate that results will be more accurate if test subjects keep to regular meal times and portions of uniform size, selecting their food and drink consciously and planning ahead. On the other hand, persons who are over 50 years of age are less accurate in recording their consumption data and/or underreporting.

86% of participants from test phases 2, 4, 5 and 6 of the study coped well with MediTouch; 23% managed to record their consumption very easily and 70% easily. 25% of test subjects experienced no difficulty. If participants had difficulty in entering their consumption, this involved estimating the frequency of consumption (82%), portion sizes (32%) and omitting foods (25%). Such disadvantages are known with retrospective recording methods. Nevertheless, this is outweighed by the benefits of recording long-term consumption habits without any change in behaviour.

As regards future practical application MediTouch can be recommended for epidemiological studies due to the high levels of validity and reliability. In addition, it would be also suitable for individual consultations involving diet history, with consideration being possibly given to programmed correction factors, which for example compensate for underreporting in order to ensure greater accuracy of the consumption data.

## 8 Literaturverzeichnis

- Bakker, I., Twisk, J.W., et al. (2003). Computerization of a dietary history interview in a running cohort; evaluation within the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Eur J Clin Nutr*, 57(3), 394-404.
- Balogh, M., Kahn, H.A., et al. (1971). Random repeat 24-hour dietary recalls. *Am J Clin Nutr*, 24(3), 304-10.
- Basiotis, P.P., Welsh, S.O., et al. (1987). Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr*, 117(9), 1638-41.
- Beal, V.A. (1967). The nutritional history in longitudinal research. *J Am Diet Assoc*, 51(5), 426-32.
- Bingham, S. und Cummings, J.H. (1983). The use of 4-aminobenzoic acid as a marker to validate the completeness of 24 h urine collections in man. *Clin Sci (Lond)*, 64(6), 629-35.
- Bingham, S. und Nelson, M. (1997). Individual surveys. In: *Assessment of food consumption and nutrient intake*. Bingham, S., Oxford: Oxford Univ. Press, 2, 133-169.
- Bingham, S.A., Cassidy, A., et al. (1995). Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24 h urine nitrogen technique and other biological markers. *Br J Nutr*, 73(4), 531-50.
- Bingham, S.A. und Cummings, J.H. (1985). Urine nitrogen as an independent validity measure of dietary intake: a study of nitrogen balance in individuals consuming their normal diet. *Am J Clin Nutr*, 42(6), 1276-89.
- Black, A.E., Goldberg, G.R., et al. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr*, 45(12), 583-99.
- Black, A.E., Welch, A.A., et al. (2000). Validation of dietary intakes measured by diet history against 24 h urinary nitrogen excretion and energy expenditure measured by the doubly-labelled water method in middle-aged women. *Br J Nutr*, 83(4), 341-54.
- Block, G. (1982). A review of validations of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol*, 115(4), 492-505.
- Bodenstedt, A.A. (1981). Lebenssituation und Selbsthilfe: Überlegungen zur soziologischen Einordnung von Ernährungsproblemen. In: *Möglichkeiten und Grenzen der Veränderung des Ernährungsverhaltens*. Kappus, W., Pudal, V. et al.: Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V. (AGEV), Bd. 1, 195-200.

- Boeing, H.,Bohlscheid-Thomas, S., et al. (1997). The relative validity of vitamin intakes derived from a food frequency questionnaire compared to 24-hour recalls and biological measurements: results from the EPIC pilot study in Germany. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Int J Epidemiol*, 26 Suppl 1, 82-90.
- Bohlscheid-Thomas, S.,Hoting, I., et al. (1997a). Reproducibility and relative validity of energy and macronutrient intake of a food frequency questionnaire developed for the German part of the EPIC project. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Int J Epidemiol*, 26 Suppl 1, S71-81.
- Bohlscheid-Thomas, S.,Hoting, I., et al. (1997b). Reproducibility and relative validity of food group intake in a food frequency questionnaire developed for the German part of the EPIC project. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Int J Epidemiol*, 26 Suppl 1, S59-70.
- Burke, B.S. (1947). The dietary history as a tool in research. *J Am Diet Assoc*, 23(12), 1041-1046.
- Burke, B.S. und Stuart, H.C. (1938). A method of diet analysis. *JPediatr*, 12, 493-503.
- Cameron, M.E. und Staveren, W. (1988). *Manual on methodology for food consumption studies*. Oxford: Oxford University Press.
- Cummings, S.R.,Block, G., et al. (1987). Evaluation of two food frequency methods of measuring dietary calcium intake. *Am J Epidemiol*, 126(5), 796-802.
- Datex, F. (1993). *Gebrauchsanweisung für den Deltatrac™ II*. Bremen: Hoyer Medizintechnik.
- Dennison, D.,Frauenheim, K.A., et al. (1983). The DINE microcomputer program: an innovative curricular approach. *Health Educ*, 14(2), 44-7.
- DGE, D.G.f.E.-. (2000). *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. Frankfurt am Main: Umschau Braus GmbH. 240.
- Diehl, J.M. (1978). *Ernährungspsychologie*. Frankfurt: Fachbuchhandlung für Psychologie. 208.
- Diehl, J.M. (2002). *Statistik mit SPSS Version 10 + 11*. Eschborn: Verlag Dietmar Klotz. 721.
- Dorant, E.,van den Brandt, P.A., et al. (1994). Agreement between interview data and a self-administered questionnaire on dietary supplement use. *Eur J Clin Nutr*, 48(3), 180-8.
- Fahrenberg, J.,Hampel, R., et al. (1994). *Das Freiburger Persönlichkeitsinventar - FPI - Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Faustin, V. und Ellrott, T. (2003). *Praxis der Verzehrsdiagnostik*. In: *Ernährungsmedizin - Prävention und Therapie*. Schauder, P. und Ollenschläger, G., München: Urban & Fischer, 2. Aufl., 378-393.

- Ferrari, P., Slimani, N., et al. (2002). Evaluation of under- and overreporting of energy intake in the 24-hour diet recalls in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Public Health Nutr*, 5(6B), 1329-45.
- Fleisch, A. (1951). [Basal metabolism standard and its determination with the "metabocalculator"]. *Helv Med Acta*, 18(1), 23-44.
- Fürst, P. (1999). Proteine. In: *Ernährungsmedizin*. Biesalski, H.-K.e.a., Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 91ff.
- Gersovitz, M., Madden, J.P., et al. (1978). Validity of the 24-hr. dietary recall and seven-day record for group comparisons. *J Am Diet Assoc*, 73(1), 48-55.
- Gnardellis, C., Trichopoulou, A., et al. (1995). Reproducibility and validity of an extensive semiquantitative food frequency questionnaire among Greek school teachers. *Epidemiology*, 6(1), 74-7.
- Goldberg, G.R., Black, A.E., et al. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr*, 45(12), 569-81.
- Goldbohm, R.A., van 't Veer, P., et al. (1995). Reproducibility of a food frequency questionnaire and stability of dietary habits determined from five annually repeated measurements. *Eur J Clin Nutr*, 49(6), 420-9.
- Gruber, B., Schulz, S., et al. (1994). Einfluss von intensivem Training auf Körperzusammensetzung, Ruheenergieumsatz und Ernährungs- und Aktivitätsverhalten bei Handballspielerinnen. *Ernährungsumschau*, 41, 93.
- Grunert, S.C. (1987). Ernährungsverhalten und das Konzept der Autonomie. *Hauswirtsch Wiss*, 35(4), 197-204
- Hankin, J.H., Wilkens, L.R., et al. (1991). Validation of a quantitative diet history method in Hawaii. *Am J Epidemiol*, 133(6), 616-28.
- Harris, J.A. und Benedict, F.G. (1919). A biometric study of basal metabolism in man. Waschington D.C. Carnegie Institute of Waschington, 279.
- Heitmann, B.L. und Lissner, L. (1995). Dietary underreporting by obese individuals--is it specific or non-specific? *Bmj*, 311(7011), 986-9.
- Heseker, H., Hübner, S., et al. (1987). Bewertung der Vitaminversorgung mit einfachem Fragebogen. *Ernährung & Vitamine*, 2, 1-3.
- Hoffmann, I. (1994). Development and validation of a new instrument to measure food intake. *Am J Clin Nutr*, 59 (suppl), 284S.
- Hollen, v.A. und Leitzmann, C. (1989). Richtig essen in der Risikogesellschaft. Frankfurt a. M.: Govi. 104.

- Jackson, B., Dujovne, C.A., et al. (1986). Methods to assess relative reliability of diet records: minimum records for monitoring lipid and caloric intake. *J Am Diet Assoc*, 86(11), 1531-5.
- Jahnke, K. (1964). Zur Anwendung und Technik von Ernährungsanamnesen. *Internist*, 5, 412-416.
- Jain, M., Howe, G.R., et al. (1980). Evaluation of a diet history questionnaire for epidemiologic studies. *Am J Epidemiol*, 111(2), 212-9.
- Jain, M., Howe, G.R., et al. (1996). Dietary assessment in epidemiology: comparison on food frequency and a diet history questionnaire with a 7-day food record. *Am J Epidemiol*, 143(9), 953-60.
- James, W.P.T. und Schofield, E.C. (1990). *Human energy requirements: A manual for planners and nutritionists*. New York: Oxford University Press.
- Kaskoun, M.C., Johnson, R.K., et al. (1994). Comparison of energy intake by semiquantitative food-frequency questionnaire with total energy expenditure by the doubly labeled water method in young children. *Am J Clin Nutr*, 60(1), 43-7.
- Ketz, H.-A. und Baum, F. (1986). *Ernährungs-Lexikon*. Leipzig: Fachbuchverlag. 610.
- Krems, C., Lührmann, P., et al. (2001). Unabhängige Validierung des speziell für die GISELA-Studie entwickelten Drei-Tage-Schätzprotokolls bei jungen Frauen. *Proc. Germ. Nutr. Soc.*, 3, 30.
- Krems, C., Lührmann, P., et al. (2002). Aktivitätsverhalten und Energieumsatz von jüngeren und älteren Personen im Vergleich. *Proc. Germ. Nutr. Soc.*, 4, 38.
- Kreymann, K.G. (2003). Bestimmung des Energieumsatzes und Energiebedarfs. In: *Ernährungsmedizin - Prävention und Therapie*. Schauder, P. und Ollenschläger, G., München: Urban & Fischer, 2. Aufl.
- Kroke, A., Klipstein-Grobusch, K., et al. (1999). Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. *Am J Clin Nutr*, 70(4), 439-47.
- Lechtig, A., Yarbrough, C., et al. (1976). The one-day recall dietary survey: a review of its usefulness to estimate protein and calorie intake. *Arch Latinoam Nutr*, 26(3), 243-71.
- Leweling, H. (1995). Bestimmung des Ernährungsstatus. In: *Ernährungsmedizin*. Biesalski, H.-K.e.a., Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1, 13-18.
- Lührmann, P., Herbert, B., et al. (1998). Ein neues Ernährungserhebungsinstrument für Senioren. *Ernährungs-Umschau*, 45(3), 91-94.

- Madden, J.P., Goodman, S.J., et al. (1976). Validity of the 24-hr. recall. Analysis of data obtained from elderly subjects. *J Am Diet Assoc*, 68(2), 143-7.
- Mahalko, J.R., Johnson, L.K., et al. (1985). Comparison of dietary histories and seven-day food records in a nutritional assessment of older adults. *Am J Clin Nutr*, 42(3), 542-53.
- McArdle, W.D., Katch, F.I., et al. (1985). *Exercise physiology: Energy, nutrition and human performance*. Philadelphia: Lea & Febiger. 696.
- McKeown, N.M., Day, N.E., et al. (2001). Use of biological markers to validate self-reported dietary intake in a random sample of the European Prospective Investigation into Cancer United Kingdom Norfolk cohort. *Am J Clin Nutr*, 74(2), 188-96.
- Mensink, G.B., Haftenberger, M., et al. (2001). Validity of DISHES 98, a computerised dietary history interview: energy and macronutrient intake. *Eur J Clin Nutr*, 55(6), 409-17.
- Mensink, G.B., Thamm, M., et al. (1999). Die Ernährung in Deutschland 1998. *Gesundheitswesen*, 61 Sonderheft 2, 200-206.
- Mensink, G.B., Thamm, M., et al. (1998). A new age of diet history. *European journal of clinical nutrition: EJCN*, 52(Suppl. 2), S15.
- Neuhäuser-Berthold, M., Lührmann, P.M., et al. (1999). Die Gießener Senioren Langzeitstudie (GISELA) zum Ernährungs- und Gesundheitsstatus von Gießener Senioren. *aid-Verbraucherdienst*, 44(5), 110-113.
- Nicol, B.M. (1974). Reasons for, and methods in dietary and food consumption surveys. *Bibl. Nutr. Dieta*, 20, 69-76.
- O'Donnell, M.G., Nelson, M., et al. (1991). A computerized diet questionnaire for use in diet health education - 1. Development and validation. *Br J Nutr*, 66(1), 3-15.
- Oltersdorf, U. (1981). Methoden zur Erfassung des Ernährungsverhaltens. In: *Möglichkeiten und Grenzen der Veränderung des Ernährungsverhaltens*. Kappus, W., Pudel, V. et al., Göttingen: Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V., 1, 6-13.
- Oltersdorf, U. (1984). Methodische Probleme der Erfassung von Essverhalten. *AID-Verbraucherdienst*, 29(9), 187-197.
- Paul, T. und Pudel, V. (1985). Psychologische Aspekte der Ernährung. *Bibl Nutr Dieta*, 36, 1-10.
- Pudel, V. (1974). Das Check-List-Protokoll als einfache Methode zur Erfassung der Ernährungsgewohnheiten Adipöser. *Internat. Z. Vit. Ern. Forschung*, 44(2), 246-257.
- Pudel, V. und Ellrott, T. (1996). Unterschätzungen beim Verzehrprotokoll von Übergewichtigen - spezifisch oder nicht spezifisch? *DGE info*, 3, 39-40.
- Pudel, V. und Westenhöfer, J. (1989). Fragebogen zum Essverhalten (FEV) - Handanweisung. Göttingen.

- Pudel, V. und Westenhöfer, J. (1998). Ernährungspsychologie: Eine Einführung. Göttingen: Hogrefe. 383.
- Reshef, A. und Epstein, L.M. (1972). Reliability of a dietary questionnaire. *Am J Clin Nutr*, 25(1), 91-5.
- Robinson, S.M., Jaccard, C., et al. (1990). Protein turnover and thermogenesis in response to high-protein and high-carbohydrate feeding in men. *Am J Clin Nutr*, 52, 72-80.
- Roche-Diagnostics-GmbH (2000). Testanleitung UREA/BUN. Roche-Diagnostics-GmbH, Mannheim.
- Sachs, L. (2002). *Angewandte Statistik - Anwendung statistischer Methoden*. Berlin: Springer Verlag. 889.
- Schaeffler, V., Döring, A., et al. (1991). Erhebung der Alkoholaufnahme: Vergleich verschiedener Methoden. *Ernährungs-Umschau*, 38(12), 490-494.
- Scharfswert, H., Wagner, T., et al. (1987). Einschätzung des eigenen Realgewichts durch Studenten und ihre Motive zur Veränderung des Realgewichts. *Ern Forsch*, 32(1), 10-11.
- Schneider, R. (1997). *Vom Umgang mit Zahlen und Daten- Eine praxisnahe Einführung in die Statistik und Epidemiologie*. Frankfurt am Main: Umschau Zeitschriftenverlag. 320.
- Schneider, R. und Hesecker, H. (2003). Erfassung von Ernährungsgewohnheiten. In: *Ernährungsmedizin - Prävention und Therapie*. Schauder, P. und Ollenschläger, G., München: Urban & Fischer Verlag, 2. Aufl., 997.
- Schulz, Y. (1998). Der Energiestoffwechsel von Patienten mit Adipositas. In: *Adipositas - Ursachen und Therapie*. Wechsler, J.G.H., Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag.
- Shetty, P.S., Henry, C.J., et al. (1996). Energy requirements of adults: an update on basal metabolic rates (BMRs) and physical activity levels (PALs). *Eur J Clin Nutr*, 50 Suppl 1, S11-23.
- Sichert, W., Oltersdorf, U., et al. (1984). *Ernährungs-Erhebungs-Methoden*. Frankfurt: Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Ernährungsverhalten e.V. - Beiheft zur Ernährungs-Umschau.
- Slimani, N., Deharveng, G., et al. (1999). Structure of the standardized computerized 24-h diet recall interview used as reference method in the 22 centers participating in the EPIC project. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Comput Methods Programs Biomed*, 58(3), 251-66.
- Slimani, N. und Valsta, L. (2002). Perspectives of using the EPIC-SOFT programme in the context of pan-European nutritional monitoring surveys: methodological and practical implications. *Eur J Clin Nutr*, 56 Suppl 2, S63-74.

- Stunkard, A.J. und Messick, S. (1985). The three-factor eating questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger. *Journal of psychosomatic research*, 29, 71-83.
- Trulson, M.F. (1954). Assessment of dietary study methods. I. Comparison of dietary methods for obtaining data for clinical work. *J Am Diet Assoc*, 30, 991-995.
- Trulson, M.F. und McCann, M.B. (1959). Comparison of dietary survey methods. *J Am Diet Assoc*, 35(7), 672-6.
- van Liere, M.J., Lucas, F., et al. (1997). Relative validity and reproducibility of a French dietary history questionnaire. *Int J Epidemiol*, 26 Suppl 1, S128-36.
- Voss, S., Charrondiere, R.U., et al. (1998). Epic-Soft ein europäisches Computerprogramm für 24-Stunden-Erinnerungsprotokolle. *Z Ernährungswiss.*, 37(3), 227-33.
- Voß, W. (1997). *Praktische Statistik mit SPSS*. München: Carl Hanser Verlag. 361.
- Wahrburg, U. und Bender, F. (1985). Die Anwendbarkeit verschiedener Methoden von Ernährungserhebungen in epidemiologischen Studien. *Akt. Ernähr.*, 10, 133-139.
- Westenhöfer, J., Pudal, V., et al. (1992). Änderung des Essverhaltens durch Ernährungsprotokolle und standardisierte Beratung. *Münch. med. Wschr.*, 134, 376-379.
- Westenhöfer, J., Stunkard, A.J., et al. (1999). Validation of the flexible and rigid control dimensions of dietary restraint. *International journal of eating disorders*, 26(1), 53-64.
- WHO (1985). *Energie and protein requirements - Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Geneva: WHO (World Health Organization) Technical Report.
- Wiehl, D.G. (1942). Diets of a group of aircraft workers in Southern California. *Millbank Memorial Fund Quarterly*, 20, 329-66.
- Wiehl, D.G. und Reed, R. (1960). Development of new or improved dietary methods for epidemiological investigations. *Am J Public Health*, 50, 824-8.
- Winkler, G. und Döring, A. (1998). Validation of a short qualitative food frequency list used in several German large scale surveys. *Z Ernährungswiss*, 37(3), 234-41.
- Winkler, G., Döring, A., et al. (1991). Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen Wochenenden und Werktagen: Ergebnisse der Ernährungserhebung 1984/1985 des Monica-Projektes Augsburg. *Z Ernährungswiss*, 30(4), 313-7.
- Witschi, J. (1982). Interviewing by computer. In: *Proceedings of the symposium on dietary collection, analysis and significance*. Beal, V.A. und Laus, M.J., Massachusetts Agricultural Experiment Station, Amherst: Res. Bull., 675, 12-14.
- Woods, R.K., Stoney, R.M., et al. (2002). A valid food frequency questionnaire for measuring dietary fish intake. *Asia Pac J Clin Nutr*, 11(1), 56-61.

## 9 Anhang

Anhang 1:	MediTouch Version 1 .....	152
Anhang 2:	Verbesserungen MediTouch Version 1 .....	162
Anhang 3:	MediTouch Version 2 .....	183
Anhang 4:	Verbesserungen MediTouch Version 2 .....	194
Anhang 5:	MediTouch Version 3 .....	196
Anhang 6:	24-Stunden Recall zur MediTouch Studie .....	207
Anhang 7:	Trinkprotokoll .....	208
Anhang 8:	Food-Frequency Fragebogen .....	209
Anhang 9:	Fragebogen zu den Verzehrsgewohnheiten .....	212
Anhang 10:	Fragebogen zum Alltagsverhalten .....	213
Anhang 11:	Merkblatt zum Schrittzähler .....	214
Anhang 12:	Protokoll zum Schrittzähler .....	214
Anhang 13:	Fragebogen zum Bewegungsverhalten .....	215
Anhang 14:	Akzeptanzfragebogen zum MediTouch .....	216

## Anhang 1: MediTouch Version 1

Nr.	Lebensmittelname	BLS	Portionsgröße1	Portionsgröße2	Portionsgröße3	Referenzwert
1	Milch, Milchmixgetränke		150ml	250ml	500ml	500ml
1aa	mager pur	M111111	150ml	250ml	500ml	500ml
1ba	1,5 % pur	M111211	150ml	250ml	500ml	500ml
1ca	3,5 % pur	M111311	150ml	250ml	500ml	500ml
1ab	mager Mix	R11B	150ml	250ml	500ml	500ml
1bb	1,5% Mix	R12B	150ml	250ml	500ml	500ml
1cb	3,5 % Mix	R13B	150ml	250ml	500ml	500ml
2	Joghurt, Dickmilch		150ml	250ml	500ml	500ml
2aa	0,3% Fett	R34A	150ml	250ml	500ml	500ml
2ba	1,5% Fett	M141211	150ml	250ml	500ml	500ml
2ca	3,5% Fett	M141311	150ml	250ml	500ml	500ml
2da	10 % Fett Sahne	M141511	150ml	250ml	500ml	500ml
2ab	0,3% Frucht Zucker	R34B	150ml	250ml	500ml	500ml
2bb	1,5%; Frucht Zucker	M242211	150ml	250ml	500ml	500ml
2cb	3,5%, Frucht Zucker	M242311	150ml	250ml	500ml	500ml
2db	10%, Frucht Zucker	M241500	150ml	250ml	500ml	500ml
2ac	0,3% Frucht Süßstoff	R34C	150ml	250ml	500ml	500ml
2bc	1,5%, Frucht Süßstoff	R31C	150ml	250ml	500ml	500ml
2cc	3,5% Frucht Süßstoff	R32C	150ml	250ml	500ml	500ml
2dc	10%, Frucht Süßstoff	R33C	150ml	250ml	500ml	500ml
3	Buttermilch, Kefir	M150000	150ml	250ml	500ml	250ml
4	Quark, Quarkspeise		100ml	200ml	300ml	300ml
4aa	Magerquark	M713100	100ml	200ml	300ml	300ml
4ba	Speisequark	M713500	100ml	200ml	300ml	300ml
4ca	Sahnequark	M713800	100ml	200ml	300ml	300ml
4ab	Magerquark, Frucht, Zucker	R71B	100ml	200ml	300ml	300ml
4ac	Magerquark, Frucht, Süßstoff	R71C	100ml	200ml	300ml	300ml

4ad	Magerquark Kräuter	R71D	100ml	200ml	300ml	300ml
4bb	Speisequark, Frucht, Zucker	R72B	100ml	200ml	300ml	300ml
4bc	Speisequark, Frucht, Süßstoff	R72C	100ml	200ml	300ml	300ml
4bd	Speisequark Kräuter	R72D	100ml	200ml	300ml	300ml
4cb	Sahnequark, Frucht, Zucker	R73B	100ml	200ml	300ml	300ml
4cb	Sahnequark, Frucht, Süßstoff	R73C	100ml	200ml	300ml	300ml
4cd	Sahnequark Kräuter	R73D	100ml	200ml	300ml	300ml
5	Sahne, Creme fraiche	M170011	10g	20g	50g	50g
6	Müsli, Getreideflocken		150g	250g	350g	350g
6aa	Schokomüsli Milch	R112A	150g	250g	350g	350g
6ab	Schokomüsli Joghurt	R112B	150g	250g	350g	350g
6ac	Schokomüsli Saft	R112C	150g	250g	350g	350g
6ba	Früchtemüsli Milch	R113A	150g	250g	350g	350g
6bb	Früchtemüsli Joghurt	R113B	150g	250g	350g	350g
6bc	Früchtemüsli Saft	R123C	150g	250g	350g	350g
6ca	Getreideflocken Milch	R114A	150g	250g	350g	350g
6cb	Getreideflocken Joghurt	R114B	150g	250g	350g	350g
6cc	Getreideflocken Saft	R114C	150g	250g	350g	350g
7	Cornflakes, Smacks etc.		100g	200g	300g	300g
7a	Cornflakes Milch	R131	100g	200g	300g	300g
7b	Cornflakes Joghurt	R132	100g	200g	300g	300g
7c	Cornflakes Saft	R133	100g	200g	300g	300g
8	Eier, Eierspeisen			60g		75g
8aa	Ei gekocht, natur	E110121		60g		75g
8ab	Ei gekocht Speck	R151A		60g		75g
8ba	Spiegelei natur	E110181		75g		75g
8bb	Spiegelei Speck	R152A		75g		75g
8ca	Rührei natur	Y720142		75g		75g
8cb	Rührei Speck	R153A		75g		75g
9	Weißbrot, Toast, Baguette	B311000	15g	20g	50g	50g
10	Mischbrot, Graubrot	B201000	25g	45g	65g	65g
11	Vollkornbrot	B101000	30g	50g	70g	70g

12	halbe Brötchen			23g		23g
12a	Vollkorn	B401011		23g		23g
12b	normal	B501000		23g		23g
12c	Sesam, Mohn etc.	B506000		23g		23g
13	Knäckebrot	B661011		10g		10g
14	süße Brötchen, Hörnchen	D740711		45g		45g
15	Croissant			50g		50g
15a	einfach	D771611		50g		50g
15b	Croissant süß	D770000		50g		50g
15c	mit Schinken, Käse	D772111		50g		50g
16	Laugengebäck	D010011		55g		55g
17	Butter		5g	10g	15g	15g
17a	Butter	Q610000	5g	10g	15g	15g
17b	Butter halbfett	Q640000	5g	10g	15g	15g
18	Margarine		5g	10g	15g	15g
18a	Margarine	Q400000	5g	10g	15g	15g
18b	Margarine halbfett	Q450000	5g	10g	15g	15g
19	Nutella	S145011	5g	10g	20g	20g
20	Honig	S121000	5g	10g	20g	20g
21	Konfitüre, Marmelade		10g	20g	30g	30g
21a	normal	F000811	10g	20g	30g	30g
21b	mit Süßstoff	L324311	10g	20g	30g	30g
22	Frischkäse, Quark auf Brot		7g	15g	20g	20g
22a	vollfett	R421	7g	15g	20g	20g
22b	fettarm	R422	7g	15g	20g	20g
23	vegetarischer Brotaufstrich	J751000	10g	15g	20g	20g
24	Schnittkäse			30g		30g
24a	vollfett	M400600		30g		30g
24b	fettarm	M400400		30g		30g
25	Schmelzkäse	M770811	15g	20g	35g	20g
26	Weichkäse, Camembert		15g	20g	35g	35g
26a	vollfett	M600800	15g	20g	35g	35g

26b	fettarm	M600300	15g	20g	35g	35g
27	Teewurst, Leberwurst, Mett...		10g	20g	30g	30g
27a	normal	R521	10g	20g	30g	30g
27b	fettreduziert	L422111	10g	20g	30g	30g
28	Blutwurst, Mortadella, Bierschinken			20g		20g
28a	normal	R541		20g		20g
28b	fettreduziert	R542		20g		20g
29	Salami			10g		10g
29a	normal	R561		10g		10g
29b	fettreduziert	R562		10g		10g
30	Geflügelwurst, Corned beef, Schinken			30g		30g
30a	Corned Beef	W288111		30g		30g
30b	Schwein Schinken gekocht ungeräuchert	W520011		30g		30g
30c	Geflügel etc. unterschiedlich	W424011		30g		30g
31	Rindersteak, -filet		80g	140g	220g	240g
31a	Rindersteak Kräuterbutter	R601	85g	150g	230g	240g
31b	Rindersteak Zwiebel	R602	90g	155g	240g	240g
31c	Rindersteak, -filet pur	R603	80g	140g	220g	240g
32	Schweinekotelette, Schnitzel		80g	140g	220g	220g
32a	Schweineschnitzel paniert	R621	80g	140g	220g	220g
32b	Schweinschnitzel natur	R622	80g	140g	220g	220g
33	gefüllte Fleischroulade	R64		120g		120g
34	Braten			120g		120g
34a	Schwein	R661		120g		120g
34b	Rind	R662		120g		120g
34c	Geflügel	R663		120g		120g
34d	Wild	R664		120g		120g
35	Gulasch, Geschnetztes, Ragout		150g	200g	250g	250g
35aa	Schwein Soße	Y341031	150g	200g	250g	250g
35ab	Schwein Sahnesoße	R681	150g	200g	250g	250g
35ac	Gulasch Schwein Zwiebeln Paprika	R681C	150g	200g	250g	250g
35ad	Gulasch Schwein unterschiedlich	R681D	150g	200g	250g	250g

35ba	Rind Soße	Y141002	150g	200g	250g	250g
35bb	Rind Sahnesoße	R682B	150g	200g	250g	250g
35bc	Rind Zwiebeln Paprika	Y141821	150g	200g	250g	250g
35bd	Rind unterschiedlich	R682D	150g	200g	250g	250g
35ca	Geflügel, Wild Soße	Y500002	150g	200g	250g	250g
35cb	Geflügel, Wild Sahnesoße	R683B	150g	200g	250g	250g
35cc	Geflügel, Wild Zwiebeln Paprika	R683C	150g	200g	250g	250g
35cd	Geflügel, Wild unterschiedlich	R683D	150g	200g	250g	250g
36	Speck, Schweinebauch	W411311	20g	35g	50g	50g
37	Frikadelle, Hackbraten	R71		100g		100g
38	Fleischkäse	Y025031		80g		80g
39	Hähnchen-,Putenschnitzel, Crossies		100g	150g	200g	200g
39a	natur	R751	100g	150g	200g	200g
39b	paniert	R752	100g	150g	200g	200g
40	Geflügel, Brathähnchen	V410124	100g	200g	400g	400g
41	Lamm Kalb Wild	R79		125g		
42	Bratwurst	Y021312	50g		150g	150g
43	Soßen		15g	30g	50g	50g
43a	Sahnesoße	X327361	15g	30g	50g	50g
43b	klare Soße	X310151	15g	30g	50g	50g
43c	gebundene Soße	X330151	15g	30g	50g	50g
43d	unterschiedlich	R83	15g	30g	50g	50g
45	Wiener Wurst, Bockwurst	W874311		70g		70g
46	Ketchup	R89		15g		15g
47	Senf	R130000		15g		15g
48	Mayonnaise			15g		15g
48a	normal	Q990000		15g		15g
48b	fettreduziert	X346441		15g		15g
49	Seefisch		100g	150g	250g	250g
49a	gekocht	Y693521	100g	150g	250g	250g
49b	gebraten	Y693341	100g	150g	250g	250g
49c	paniert	Y693222	100g	150g	250g	250g

49d	unterschiedlich	R954	100g	150g	250g	250g
50	Räucherfisch	R97	50g	100g	150g	150g
51	Fischkonserve	R99	50g	100g	150g	150g
52	Salz-, Pellkartoffeln	R101	80g	160g	200g	200g
53	Kartoffelbrei/ Kartoffelpüree	X635042	75g	100g	150g	150g
54	Pommes, Kroketten	R105	100g	200g	300g	300g
55	Knödel, Klöße	R107		50g		50g
56	Bratkartoffeln		60g	120g	180g	180g
56a	mit Speck	R1092	60g	120g	180g	180g
56b	mit Ei	R1093	60g	120g	180g	180g
56c	eher fettarm	X651002	60g	120g	180g	180g
57	Gemüsesuppe	X446051		200g		200g
58	Brühe, klare Suppe			200g		200g
58a	mit Einlage	X430041		200g		200g
58b	ohne Einlage	X418141		200g		200g
59	gebundene Suppe	R115		200g		200g
60	Eintopfgerichte			250g		250g
60a	mit Fleisch	X592131		250g		250g
60b	ohne Fleisch	R1772		250g		250g
60c	unterschiedlich	R177		250g		250g
61	Aufläufe, Gratins			250g		250g
61aa	mit Fleisch, normal	X782411		250g		250g
61ab	mit Fleisch, fettarm	X545311		250g		250g
61ba	ohne Fleisch, normal	X720611		250g		250g
61bb	ohne Fleisch, fettarm	X870122		250g		250g
62	Reis		40g	80g	120g	120g
62a	Vollkornreis	C351022	40g	80g	120g	120g
62b	weißer Reis	C352022	40g	80g	120g	120g
62c	Reis unterschiedlich	R1212	40g	80g	120g	120g
63	Nudeln als Beilage		60g	120g	180g	180g
63a	helle Nudeln	R1232	60g	120g	180g	180g
63b	Vollkornnudeln	E500022	60g	120g	180g	180g

64	Nudeln (Pasta) als Hauptspeise			300g		300g
64a	Nudeln Hackfleisch	R1251		300g		300g
64b	Nudeln Tomatensoße	R1252		300g		300g
64c	Nudeln Sahneseife	R1253		300g		300g
64d	Nudeln unterschiedlich	R1254		300g		300g
65	Pizza		70g	140g	280g	280g
65a	mit Gemüse	X911001	70g	140g	280g	280g
65b	mit Fleisch	X914002	70g	140g	280g	280g
65c	unterschiedlich	X910002	70g	140g	280g	280g
66	Reibekuchen, Kartoffelpuffer			120g		120g
66a	mit Apfelmus	R1291		100g		120g
66b	pur	X655021		110g		120g
67	Gemüse	G090121	100g	150g	200g	200g
68	Hülsenfrüchte	X570002	50g	100g	150g	150g
69	Sauerkonserven	R135	50g	75g	100g	100g
70	Rohkost (-salat)		60g	115g	165g	150g
70a	Essig/Öl	X201402	60g	115g	165g	150g
70b	Joghurt	X201602	60g	115g	165g	150g
70c	Mayo, Sahne	R1373	60g	115g	165g	150g
70d	ohne alles	G090114	50g	100g	150g	150g
71	Kartoffelsalat		70g	140g	210g	210g
71a	mit Mayo	X280551	70g	140g	210g	210g
71b	mit Essig & Öl	X280402	70g	140g	210g	210g
71c	unterschiedlich	R139	70g	140g	210g	210g
72	Fleisch-, Wurstsalat		70g	140g	210g	210g
72a	mit Joghurt	X290651	70g	140g	210g	210g
72b	mit Essig & Öl	X291142	70g	140g	210g	210g
72c	mit Mayo	X290052	70g	140g	210g	210g
73	Nudelsalat	X283052	70g	140g	210g	210g
74	Eiersalat	X287042	70g	140g	210g	210g
75	Banane	F503111		150g		150g
76	Apfel, Birne, Orange	R149		150g		150g

77	Pfirsich Nektarine	R151		125g		125g
78	Beerenfrüchte	F300111	50g	100g	150g	150g
79	Weintrauben	F310111	100g	150g	200g	200g
80	Rote Grütze, Kompott, Apfelmus		100g	150g	200g	250g
80a	mit Sahne	R1591	120g	180g	240g	240g
80b	mit Soße	R1592	130g	190g	250g	250g
80c	pur	R1593	100g	150g	200g	250g
81	Pudding			150g		150g
81a	pur	Y860962		150g		150g
81b	mit Sahne	R1752		170g		150g
81c	mit Soße	R1753		180g		150g
82	Eis		70g	140g	200g	200g
82aa	Fruchteis pur	S220000	70g	140g	200g	200g
82ba	Milcheis pur	S210000	70g	140g	200g	200g
82ca	Eis unterschiedlich	R	70g	140g	200g	200g
82ab	Fruchteis Sahne	R	90g	170g	240g	240g
82bb	Milcheis Sahne	R	90g	170g	240g	240g
82cb	Eis unterschiedlich Sahne	R	90g	170g	240g	240g
83	Obstkuchen			150g		170g
83a	mit Sahne	R161		170g		170g
83b	ohne Sahne	D100000		150g		170g
84	Sahne-, Cremetorte, Bisquitrolle	R163		125g		125g
85	Rühr, Sandkuchen	D430011		70g		70g
86	Gebäckstücke, Teilchen			70g		70g
86a	Hefeteig	D740711		70g		70g
86b	Mürbeteig	D734611		70g		70g
86c	Blätterteig	D770811		70g		70g
86d	Teilchen unterschiedlich			70g		70g
87	Kekse	D630411		8g		8g
88	Löffelbisquit, Waffeln	D710311		5g		5g
89	Schokolade	R173	5g	20g	100g	100g
90	Müsli-Riegel	S830011		30g		30g

91	Mars, Twix, Snickers etc.	R179		50g		50g
92	Keksriegel	R181		25g		25g
93	Milchschnitte etc.	R183		25g		25g
94	Pralinen	R185		15g		15g
95	Bonbons	S360000		5g		5g
96	Lakritz Weingummi	R189		50g		50g
97	Chips	K280111	50g	100g	120g	120g
98	Salzstangen	D064011	20g		60g	60g
99	Erdnußflips	D041011	50g	100g	120g	120g
100	Nüsse, Sonnenbl.-, Kürbiskerne etc.	R198	20g	40g	60g	60g
101	Hamburger	R199		150g		150g
102	Döner	R201		200g		200g
103	Kaffee, Espresso, Cappucino		60ml	150ml	200ml	200ml
103aa	schwarz mit Zucker	N410600	60ml	150ml	200ml	200ml
103ab	schwarz mit Süßstoff	R2031B	60ml	150ml	200ml	200ml
103ac	schwarz	N410100	60ml	150ml	200ml	200ml
103ba	mit Milch und Zucker	N410300	60ml	150ml	200ml	200ml
103bb	mit Milch und Süßstoff	R2032B	60ml	150ml	200ml	200ml
103bc	mit Milch	N410200	60ml	150ml	200ml	200ml
103ca	mit Sahne und Zucker	R2033A	60ml	150ml	200ml	200ml
103cb	mit Sahne und Süßstoff	R2033B	60ml	150ml	200ml	200ml
103cc	mit Sahne	R2033C	60ml	150ml	200ml	200ml
103da	mit Kondensmilch und Zucker	R2034A	60ml	150ml	200ml	200ml
103db	mit Kondensmilch und Süßstoff	R2034B	60ml	150ml	200ml	200ml
103dc	mit Kondensmilch	R2034C	60ml	150ml	200ml	200ml
104	Tee, Eistee			150ml	200ml	200ml
104aa	schwarz mit Zucker	N630600		150ml	200ml	200ml
104ab	schwarz mit Süßstoff	R2051B		150ml	200ml	200ml
104ac	schwarz	N600100		150ml	200ml	200ml
104ba	mit Milch und Zucker	N630300		150ml	200ml	200ml
104bb	mit Milch und Süßstoff	R2052B		150ml	200ml	200ml
104bc	mit Milch	N630200		150ml	200ml	200ml

105	Limonade, Cola		200ml	300ml	500ml	500ml
105a	Cola Limo	R2071	200ml	300ml	500ml	500ml
105b	Cola Limo light	R2072	200ml	300ml	500ml	500ml
106	Fruchtsaft, Nektar	N200000	200ml	300ml	500ml	500ml
107	Mineralwasser	N100000	200ml	300ml	500ml	500ml
108	Bier alkoholfrei	P110000	200ml	300ml	500ml	500ml
109	Malzbier	P121000		200ml		200ml
110	Bier	P100011	200ml	300ml	500ml	500ml
111	Wein, Sekt, Champagner	R220		100ml		100ml
112	Spirituosen	P700000		20ml		20ml
113	Liköre	P500000		50ml		50ml

## **Anhang 2: Verbesserungen MediTouch Version 1**

### **Allgemeine Veränderungen und Anweisungen für den Programmierer:**

#### 1) Videovorspann MediTouch

##### Inhalt:

- 1) Begrüßung
- 2) Ganz kurze Erklärung, was MediTouch ist
- 3) Kurze Erklärung:
  - a) Jede Lebensmittelgruppe wird durch eine blau umrahmte Übersicht eingeleitet. „Bitte genau anschauen, damit Sie wissen, welche Speisenvarianten abgefragt werden“
  - b) Pfeiltasten => das Hinundherspringen innerhalb eines Lebensmittels geht, aber nicht zwischen verschiedenen Abfragen!
  - c) „C“-Taste zum Korrigieren beim Taschenrechner
- 4) Hinweise auf:
  - a) Fotos von Produkten bestimmter Hersteller sollen nur als Veranschaulichung dienen. Produkte anderer Firmen gelten genauso.
  - b) Lebensmittel werden in der Form gezeigt, in der sie verzehrt werden. Also z.B. zählen nur die gegessenen Eier an sich und nicht die, die man auch z.B. für den Kuchen verwendet. Kuchen wird gesondert abgefragt!
  - c) Damit den Testpersonen am MediTouch bekannt ist, welche Arten von Lebensmitteln und Speisen abgefragt werden, ist es sinnvoll, den verschiedenen Lebensmittelgruppen z.B. als Kollage o.ä. eine Voranzeige voranzustellen.
- 2) Bei Getränken, Suppen und Soßen sollte die 25 kcal. Regel nicht gelten.
- 3) Vorschau vor jeder neuen Lebensmittelgruppe

- 4) Beim Taschenrechner den „Weiter-Pfeil“ außerhalb nach rechts unter verschieben
- 5) Taschenrechner: Bei Eingabe von „0“ nachfragen, ob tatsächliche Verzehrshäufigkeit
- 6) Bei Eingabe in den Taschenrechner von Zahlen ab 10 verschwindet die 1 beim Drücken des Weiterpfeiles, und einstellige Zahl bleibt stehen -> irritiert
- 7) Neue Rechtschreibung: überall statt „wieviele“ bitte „wie viele“

Im Folgenden werden alle Lebensmittel in der Reihenfolge behandelt, wie sie auch in der neuen Version vom MediTouch sein sollen. Änderungen, Verbesserungen und Weglassungen werden angegeben. Da der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) mittlerweile zur Version 2.3 erweitert bzw. verbessert wurde, sind solche Rohdatenänderungen auch verzeichnet.

### **Milch oder Milchmixgetränke**

Wie häufig trinken Sie Milch oder Milchmixgetränke ?

#### **Änderungen:**

- 1) In obiger Frage hinzufügen:  
Wie häufig trinken Sie Milch oder Milchmixgetränke (z.B. Kakao, Bananenmilch)?
- 2) Taschenrechnerfrage: statt „und“ bitte „oder“ einsetzen.
- 3) Portionsgrößen auf 100 ml, 200 ml und 500 ml ändern, wenn Fotos entsprechend vorhanden sind
- 4) Varianten genauer beschriften:

0,3% Fett  
entrahmt

1,5% Fett  
fettarm

3,5% Fett  
Vollmilch

- 5) neuer BLS: mager Mix – M200100 Milchmischerzeugnisse entrahmt  
1,5% Mix – M200200 Milchmischerzeugnisse fettarm  
3,5% Mix – M200300 Milchmischerzeugnisse vollfett

## Joghurt

Wie häufig essen Sie Joghurt?

### Änderungen:

- 1) statt „ml“ bei den Portionsgrößen „g“
- 2) Gibt es Fotos von entsprechenden Bechergößen, die daneben abgebildet werden könnten?
- 3) bei den Varianten folgende Angaben hinzufügen:

0,3% Fett  
Magermilch-Joghurt  
(entrahmt)

1,5% Fett  
fettarmer Joghurt

3,5% Fett  
Vollmilch-Joghurt

10% Fett  
Sahnejoghurt

- 4) Bitte Prüfen: Beim Rechentest: 3 x tgl. 150 g entrahmt mit Frucht u. Zucker hat Meditouch 20 kcal. weniger als Rohdaten berechnet
- 5) neuer BLS:  
0,3% Fett Joghurt – M141111 Joghurt entrahmt  
0,3% Frucht Zucker – M242111 Joghurt mager mit Fruchtzubereitung  
3,5% Frucht Süßstoff – L451011 Fruchtjoghurt mit Süßstoff

## Buttermilch

Wie häufig trinken Sie Buttermilch und Kefir?

### Änderung:

- 1) In Eingangsfrage statt „und“ bitte „oder“ einsetzen.
- 2) Buttermilch mit Fruchtvariante reinsetzen (Foto)

## Quark und Quarkspeisen

Wie häufig verzehren Sie Quark oder Quarkspeisen?

### Änderungen:

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verzehren Sie Quarkspeisen?
- 2) genauso bei Taschenrechnerfrage: „Quark“ weg!
- 3) Kräuterquark komplett herausnehmen: Daten und Foto
- 4) Portionsangaben in „g“ nicht „ml“
- 5) neuer BLS:  
Magerquark Frucht Zucker – M831100 Quark mit Früchten Magerstufe  
Magerquark Frucht Süßstoff – L452011 Fruchtquark mit Süßstoff  
Speisequark Frucht Zucker – M831500 Quark mit Früchten Fettstufe  
Sahnequark Frucht Zucker – M831800 Quark mit Früchten Doppelrahmstufe
- 6) Bitte Prüfen: Beim Rechentest ca. 20 kcal. Unterschied von Rohdaten zur Berechnung vom Meditouch

## Sahne und Creme fraiche

Wie häufig verzehren Sie Sahne und creme fraiche?

### Änderung:

- 1) Position bitte komplett herausnehmen, da Schlagsahne als Variante bei Kuchen, Pudding, Kompott, Apfelmus, Rote Grütze, Eis und bei Soßen abgefragt wird.

### **Müsli und Getreideflocken**

Wie häufig essen Sie Müsli und Getreideflocken?

#### **Änderungen:**

- 1) In Eingangsfrage statt "und" bitte „oder“ angeben
- 2) Schreibfehler bei Taschenrechnerfrage: „Portionen“! statt „Protionen“
- 3) Bei der 2. Variantenfrage beschriften: „mit Saft“ , „mit Milch“, „mit Joghurt“

### **Cornflakes, Smacks etc.**

Wie häufig essen Sie Cornflakes, Smacks etc.?

#### **Änderungen:**

- 1) In der Eingangsfrage und Taschenrechnerfrage jeweils statt „etc.“ bitte „o.ä.“ einsetzen.
- 2) neuer BLS: Cornflakes Milch – X091142 Cornflakes mit Milch und Zucker

### **Eier**

Wie häufig verwenden Sie Eier?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage und Taschenrechnerfrage ändern zu: „Wie häufig verzehren Sie Eier?“ / „Wie viele Eier verzehren Sie ...(Zeitraum eingeben)?“
- 2) BLS-Daten von „Ei gekocht, mit Speck“ herausnehmen und keine Variantenfrage mit/ohne Speck nach dem gekochten Ei!
- 3) Wenn nach dem Rührei die Frage nach mit/ohne Speck (Foto ist Spiegelei!) kommt, Fotos auch vom Rührei zeigen, ansonsten auch diese Abfrage herausnehmen, da größte Verwirrung!
- 4) neuer BLS: Spiegelei Speck – Y710351 Spiegelei mit Schinken  
Rührei Speck – Y720642 Rührei mit Speck
- 5) Bitte prüfen: Beim Rechenbeispiel 3 x wöchentlich gek. Ei „natur“ hatte Meditouch ca. 20 kcal. mehr raus als Rohdaten.

### **Weißbrot, Toast und Baguette**

Wie häufig essen Sie Weißbrot, Toast oder Baguette?

#### **Änderungen:**

- 1) Foto vom Baguette bei Frage nach Portionsgröße dem Toast entsprechend kleiner machen, damit die Größenverhältnisse besser zu unterscheiden sind.
- 2) Foto von der Weißbrotscheibe etwas größer und dünner!
- 3) Die Portionsgröße vom Weißbrot von „50 g“ auf „30 g“ bitte ändern.

### **Mischbrot und Graubrot**

Wie häufig verzehren Sie Mischbrot und Graubrot?

#### **Änderung:**

- 1) In Eingangsfrage und Taschenrechnerfrage statt "und" bitte „oder“ angeben

### **Vollkornbrot**

Wie häufig essen Sie Vollkornbrot?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangs – und Taschenrechnerfrage ändern:  
„Wie häufig essen Sie Mehrkorn- oder Vollkornbrot?“  
„Wie viele Scheiben Mehrkorn- oder Vollkornbrot essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?“

### **Halbe Brötchen**

Wie häufig essen Sie halbe Brötchen?

#### **Änderung:**

- 1) Bei den Varianten Vollkorn- bzw. Sesam /Mohn die Portionsgröße auf 30 g erhöhen.

### **Knäckebrötchen**

Wie häufig essen Sie Knäckebrötchen?

#### **Änderung:**

- 1) neuer BLS:  
Knäckebrötchen – B600000 Knäckebrötchen
- 2) Kontrollieren, ob Daten für Varianten abgefragt werden. Meditouch fragt nicht ab, aber in Rohdatentabelle vorhanden.

### **Hörnchen und süße Brötchen**

Wie häufig essen Sie Hörnchen und süße Brötchen?

#### **Änderungen:**

- 1) In der Eingangs- und Taschenrechnerfrage statt "und" bitte „oder“ einsetzen.

### **Croissants**

Wie häufig essen Sie Croissants?

#### **Änderung:**

- 1) Bei den Varianten die Unterschrift „süß“ bitte in „mit süßer Füllung“ ändern.

### **Laugenstangen und Brezeln**

Wie häufig essen Sie Laugenstangen und Brezeln?

#### **Änderung:**

- 1) In der Eingangs- und Taschenrechnerfrage statt "und" bitte „oder“ einsetzen.
- 2) Bitte Prüfen: Rechenbeispiel 5 x wöchentlich ergab bei Rohdaten 133,21 kcal. und bei Meditouch 22,6 kcal.!

### **Butter**

Wie häufig verwenden Sie Butter?

#### **Änderungen:**

- 1) In Eingangs- und Taschenrechnerfrage einfügen: „oder Halbfettbutter als Brotaufstrich“?
- 2) Die größte Portion von „15 g“ auf „20 g“ erhöhen.

### **Margarine**

Wie häufig verwenden Sie Margarine?

#### **Änderungen:**

- 1) In Eingangs- und Taschenrechnerfrage einfügen: „oder Halbfettmargarine als Brotaufstrich“?
- 2) Die größte Portion von „15 g“ auf „20 g“ erhöhen.

### **Nussnougatcreme**

Wie häufig verwenden Sie Nussnougatcreme?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage neu: Wie häufig essen Sie Nuss-Nougat-Creme?
- 2) Taschenrechnerfrage: „Nuss-Nougat-Creme“ verbessern
- 3) Portionsgrößen ändern auf „10 g“, „20 g“ und „30 g“.
- 4) Bei den Portionsvarianten unterhalb der Teller beschriften: „1 TL“, „2 TL“ und „3 TL“
- 5) Prüfen: In Rohdatentabelle auch Daten für Diabetiker, die per Foto nicht abgefragt werden.

### **Honig**

Wie häufig verwenden Sie Honig?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage neu: Wie häufig verwenden Sie Honig als Brotaufstrich?
- 2) Portionsgrößen ändern auf „10 g“, „20 g“ und „30 g“.
- 3) Bei den Portionsvarianten unterhalb der Teller beschriften: „1 TL“, „2 TL“ und „3 TL“

### **Konfitüre oder Marmelade**

Wie häufig verwenden Sie Konfitüre oder Marmelade?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verwenden Sie Konfitüre oder Marmelade oder auch deren Diät-Varianten?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Konfitüre oder Marmelade (auch Diät-Varianten) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Bei den Portionsvarianten unterhalb der Teller beschriften: „1 TL“, „2 TL“ und „3 TL“

### **(Frischkäse oder) Quark**

Wie häufig verwenden Sie Frischkäse oder Quark?

#### **Änderungen:**

- 1) Frischkäse als extra Position!
- 2) Eingangsfrage: Wie häufig verwenden Sie Quark oder Kräuterquark als Brotaufstrich?
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Quark oder Kräuterquark essen Sie als Brotaufstrich ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsvarianten: Fotos vorhanden von 3 Tellern, wie beim Frischkäse? mit den Unterschriften „1 TL“, „1 EL“ und „1 gehäuften EL“

- 5) Portionsgrößen bei Rohdaten: 10g, 20g und 30g
- 6) Varianten: Magerquark, Speisequark und Sahnequark
- 7) neue BLS: (wie bei Quarkspeisen pur)  
Magerquark M713100  
Speisequark M713500  
Sahnequark M713800

### **Neue Position: Frischkäse**

- 1) Eingangsfrage:  
Wie häufig verwenden Sie Frischkäse als Brotaufstrich?
- 2) Wie viele Portionen Frischkäse essen Sie als Brotaufstrich ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Portionsvarianten: Fotos von 3 Tellern mit den Unterschriften „1 TL“, „1 EL“ und „1 gehäuften EL“
- 4) Portionsgrößen bei Rohdaten: 10g, 20g und 30g
- 5) Varianten: „normal“ und „fettarm“, Fotos von Packungen
- 6) BLS: normal - M710800 Frischkäse Doppelrahmstufe  
fettarm – M820500 Frischkäsezubereitung Fettstufe

### **Schmelzkäse**

Wie häufig essen Sie Schmelzkäse?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgröße war nur 20g, obwohl 3 verschiedene Fotos mit Portionsgrößen. Bitte nur das Foto mit der geringsten Bestreichung und das mit dem meisten Schmelzkäse zeigen. Untertitel: „1/2 kleine Ecke“ und „1 kleine Ecke“
- 2) Portionsgrößen eingeben: „12,5 g“ und „25 g“
- 3) Varianten einbauen: normal und fettarm
- 4) BLS Fettarm – M770311 Schmelzkäse Halbfettstufe

## Weichkäse

Wie häufig essen Sie Weichkäse oder Camembert?

### Änderungen:

- 1) Eingangsfrage ändern : Wie häufig essen Sie Weichkäse (z.B. Camembert, Brie oder Schafskäse)?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Weichkäse (z.B. Camembert, Brie oder Schafskäse) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Portionsgrößen ändern: „15 g“, „30 g“ und „60 g“
- 4) Varianten: 

fettarm mind. 30% Fett i.Tr.
---------------------------------

normalfett mind. 60 % Fett i.Tr.
-------------------------------------
- 5) BLS: normalfett – BLS M600800  
fettarm – BLS M600400

### Neue Position: Halbfeste Schnittkäse

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verzehren Sie halbfeste Schnittkäse (z.B. Butterkäse, Esrom oder auch Edelpilzkäse)?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen halbfester Schnittkäse (z.B. Butterkäse, Esrom oder auch Edelpilzkäse) verzehren Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Fotos machen!
- 4) „Wie groß ist Ihre normale Portion?“
- 6) Portionsgrößen: „15 g“, „30 g“ und „60 g“
- 5) Varianten: 

fettarm mind. 30% Fett i.Tr.
---------------------------------

normalfett mind. 50% Fett i.Tr.
------------------------------------
- 6) BLS: fettarm – M500400  
normalfett – M500700

## Schnittkäse

Wie häufig essen Sie Schnittkäse?

### Änderung:

- 1) Variantenschilder ergänzen:

Fettarm bis zu 30 % i. Tr.
-------------------------------

Vollfettstufe mind. 45 % i. Tr.
------------------------------------

## Teewurst, Leberwurst, Mett

Wie häufig verzehren Sie Teewurst, Leberwurst, Mett etc.?

### Änderungen:

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verzehren Sie streichfähige Wurst (z.B. Teewurst, Leberwurst, Mettwurst)?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wieviele Portionen streichfähige Wurst (z.B. Teewurst, Leberwurst, Mettwurst) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Portionsgrößen ändern: „30 g“, „45 g“ und „60 g“
- 4) BLS neu: fettreduziert – L422111 Leberwurst fettreduziert

## Geflügelwurst, Corned Beef oder Schinken

Wie häufig verzehren Sie Geflügelwurst, Corned Beef oder Schinken?

### Änderungen:

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verzehren Sie Aufschnitt bestehend aus reinem Muskelfleisch (z.B. Schinken, Putenbrust, Kasseler oder auch Corned Beef)?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Scheiben Aufschnitt bestehend aus reinem Muskelfleisch (z.B. Schinken, Putenbrust, Kasseler oder auch Corned Beef) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Variantenabfrage herausnehmen
- 4) BLS neu: DGE-PC Rezept

### **Blutwurst, Bierschinken oder Mortadella**

Wie häufig verzehren Sie Blutwurst, Bierschinken oder Mortadella?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verzehren Sie Aufschnitt (z.B. Salami, Mortadella, Fleischwurst, Blutwurst)?
- 2) Bierschinken herausnehmen, auch die Fotos! Dafür Salami dazu!
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Aufschnitt (z.B. Salami, Mortadella, Fleischwurst, Blutwurst) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsgröße auf „30 g“ erhöhen
- 5) BLS neu:  
normal – W000011 Wurst  
fettreduziert – 2530010 Wurst fettreduziert

### **Salami**

Position bitte rausnehmen

### **Vegetarischer Brotaufstrich oder Aufschnitt**

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verwenden Sie vegetarischen Brotaufstrich oder Aufschnitt?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen vegetarischer Brotaufstrich oder Aufschnittscheiben essen Sie ... (Zeitraum einfügen)?
- 3) Portionsvarianten weglassen
- 4) Portionsgröße „30 g“

### **Rindersteaks oder Rinderfilets**

Wie häufig essen Sie Rindersteaks oder Rinderfilets?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgrößen ändern: „110 g“, „165 g“ und „220 g“
- 2) neuer BLS:  
Rindersteak mit Kräuterbutter Y135132  
Rindersteakfilet Y111011

### **Schweinekotelett oder Schnitzel**

Wie häufig essen Sie Schweinekotelett oder Schnitzel?

#### **Änderungen:**

- 1) Alle Fotos mit Schnitzel „natur“ sind Lammkoteletts, bitte austauschen in ein Schweinekotelett.
- 2) Foto bei den Varianten ist ein Steak, bitte Foto vom Kotelette natur
- 3) Portionsvarianten:
  1. Foto von 1/2 Schnitzel bzw. Kotelette „80 g“
  2. Foto von 1 Schnitzel bzw. Kotelette „150 g“
  3. Foto von 1 1/2 Schnitzel bzw. Kotelette „220 g“
- 4) Bitte prüfen: Rechenbeispiel 6 x wöchentlich mittlere Portion paniert; Rohdaten sind um 20 kcal. und ca. 12 g Wasser höher als Meditouchberechnung
- 5) neuer BLS:  
Schweineschnitzel, paniert Y332111  
Schweineschnitzel natur, gebraten Y332211

### **Gefüllte Fleischroulade**

Wie häufig essen Sie gefüllte Fleischroulade?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgröße „200 g“
- 2) neuer BLS: Kalbsroulade gefüllt, mit Soße Y251021
- 3) Bitte prüfen: Rechenbeispiel 4 x wöchentlich; Rohdaten um 12 kcal. größer als Meditouchberechnung

### **Braten**

Wie häufig essen Sie Braten?

#### **Änderungen:**

- 1) alle Fleischvarianten herausnehmen
- 2) neuer BLS: Braten 2530001
- 3) Portionsgröße ändern „125 g“

### **Gulasch, Geschnetzeltes oder Ragout**

Wie häufig essen Sie Gulasch, Geschnetzeltes oder Ragout?

#### **Änderungen:**

- 1) Soßenvarianten komplett herausnehmen
- 2) neuer BLS: Schweinegulasch – Y341031  
Rindfleischgerichte Gulasch/Ragut – Y140002  
Will- und Geflügelgerichte – Y500002

### **Speck oder Schweinebauch**

Wie häufig essen Sie Speck oder Schweinebauch?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Schweinebauch?

- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Schweinebauch essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Portionsgrößen: „75 g“, „150 g“ und „225 g“
- 4) neuer BLS: Schwein Bauch U640011

### **Frikadelle oder Hackbraten**

Wie häufig essen Sie Frikadelle und Hackbraten?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangs- und Taschenrechnerfrage: statt „und“ bitte „oder“
- 2) Portionsgröße auf „150g“ erhöhen
- 3) neuer BLS: Frikadelle Y036131

### **Fleischkäse**

Wie häufig essen Sie Fleischkäse?

#### **Änderungen:**

- 1) Foto von ganzem Fleischkäse vorhanden?
- 2) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Fleischkäse (Leberkäse)?
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Scheiben Fleischkäse (Leberkäse) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsgröße auf „150g“ erhöhen
- 5) neuer BLS: Fleischkäse W233000

### **Hähnchen-, Putenschnitzel und Crossies**

Wie häufig essen Sie Hähnchen-, Putenschnitzel und Crossies?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Hähnchen- oder Putenschnitzel?
- 2) „Crossies“ und deren Foto herausnehmen und eine panierte Putenbrust dafür abbilden

- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Hähnchen- oder Putenschnitzel essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsgrößen ändern: „75 g“, „150 g“ und „225 g“
- 5) Bei den Portionstellern die Mengenangaben darunter löschen
- 6) neuer BLS:  
Putenschnitzel gebraten 0Q11688  
Putenschnitzel mit Kokosraspeln paniert 0Q11691

### **Geflügel (Brathähnchen, Ente, Gans, Pute)**

Wie häufig verzehren Sie Geflügel (Brathähnchen, Ente, Gans, Pute)?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verzehren Sie gegrilltes Geflügel (z.B. Grillhähnchen, Ente, Gans, Pute)?
- 2) Wie viele Portionen gegrilltes Geflügel (z.B. Grillhähnchen, Ente, Gans, Pute) essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 3) neuer BLS: Hähnchen gegrillt Y560312

### **Lamm, Kalb, Wild**

Wie häufig essen Sie Lamm, Kalb oder Wild?

#### **keine Änderungen**

### **Brat- oder Currywurst**

Wie häufig essen Sie Brat- oder Currywurst?

#### **Änderungen:**

- 1) Taschenrechnerfrage: Wie viele Brat- oder Currywürste essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 2) Portionsgrößen: „100 g“ und „150 g“
- 3) neuer BLS: Curry-Bratwurst W221311

### **Bockwürstchen oder Wiener Würstchen**

Wie häufig essen Sie Bockwürstchen oder Wiener Würstchen?

#### **Änderungen:**

- 1) Taschenrechnerfrage: Wie viele Bockwürstchen oder Wiener Würstchen essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 2) Portionsgröße auf „100g“ erhöhen
- 3) neuer BLS: Würstchen/Bockwurst/Wiener Würstchen W211000

### **Soßen**

Wie häufig nehmen Sie Soßen?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel darf nicht gelten!
- 2) Portionsgrößen ändern: „30 g“, „60 g“ und „120 g“
- 3) neuer BLS:  
gebunden: Grundsoße braun X330041  
Sahne: Kräutersoße mit Sahne 0S21172  
klar: Bratensoße dunkel Konserve U990111  
Unterschiedlich: Soßen X300002

### **Ketchup**

Wie häufig verwenden Sie (Curry-) Ketchup?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage ändern: Wie häufig verzehren Sie Ketchup oder Grillsoßen?
- 2) Taschenrechnerfrage ändern: Wie viele Portionen Ketchup oder Grillsoßen verwenden Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 3) neuer BLS: Tomatenketchup R141100
- 4) Portionsgröße auf „20 g“ erhöhen
- 5) 25 kcal. Regel entfällt

### **Senf**

Wie häufig verwenden Sie Senf?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig verzehren Sie Senf als Beilagensoße?
- 2) Portionsgröße auf „8 g“ senken
- 3) 25 kcal. Regel entfällt

### **Mayonnaise**

Wie häufig verwenden Sie Mayonnaise?

#### **Änderungen:**

- 1) Druckfehler Mayonnaise
- 2) Eingangsfrage ändern: Wie häufig verzehren Sie Mayonnaise als Beilagensoße?
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Mayonnaise als Beilagensoße verwenden Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 4) Portionsgröße auf „20 g“ erhöhen
- 5) neuer BLS:  
fettreduzierte Mayonnaise - Mayonnaise leicht X344141

### **Seefisch**

Wie häufig wählen Sie Seefisch?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage ändern: Wie häufig essen Sie zu den Hauptmahlzeiten Fisch?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Fisch essen Sie als Hauptmahlzeit ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) die größte Portionsgröße von „250 g“ auf „200 g“ reduzieren

### **Räucherfisch**

Wie häufig essen Sie Räucherfisch (Aal, Lachs, Makrele)?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangs- und Taschenrechnerfrage: Wie häufig essen Sie Räucherfisch (z.B. Aal, Lachs, Makrele)?
- 2) bei Portionsfotos sind eingelegte Heringe abgebildet, bitte neue Fotos von Räucherfisch in „50 g“, „100 g“, und „150 g“ Portionen abbilden
- 3) neuer BLS: Fisch, geräuchert 2540002

### **Fisch aus der Konserve**

Wie häufig essen Sie Fisch aus der Konserve?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfoto kleiner und mehr Varianten, z.B. Rollmops, Fisch in Tomatensoße, Thunfisch
- 2) bei Portionsgrößen ansehnlicherer Fotos, z.B. Fisch mit Tomatensoße o.ä., oder zumindest Dill zur Deko
- 3) neuer BLS: Fischkonserve 2540004

### **Gemüse**

Wie häufig essen Sie Gemüse?

#### **Änderung:**

- 1) nur ein BLS: Mischgemüse gedünstet X518051

### **Hülsenfrüchte**

Wie häufig essen Sie Hülsenfrüchte?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Hülsenfrüchte (z.B. Erbsen, Dicke Bohnen, Linsen)?
- 2) Bei allen Fotos die langen Bohnen löschen, da keine Hülsenfrucht
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Hülsenfrüchte (z.B. Erbsen, Dicke Bohnen, Linsen) essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 4) Portionsfotos: die verschiedenen Hülsenfrüchte irritieren und verfälschen die Portionsgröße => nur Erbsen nehmen und auch nur in der schon vorhandenen eigenen Portion

### **Sauerkonserven oder Mixed Pickles**

Wie häufig essen Sie Sauerkonserven oder Mixed Pickles?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Sauerkonserven (z.B. Gewürzgurken) oder Mixed Pickles?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wieviele Portionen Sauerkonserven (z.B. Gewürzgurken) oder Mixed Pickles essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 3) neuer BLS: Mixed Pickles G880611

### **Rohkostsalate**

Wie häufig essen Sie Rohkost (-salat)?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Rohkost oder Rohkostsalate?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Rohkost oder Rohkostsalate essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?

- 3) Portionsgrößen ändern: „150 g“, „200 g“ und „250 g“
- 4) neuer BLS: Rohkostsalat mit Mayonnaise X201342  
Gemüsemischung frisch – G090111

### **Griechischer-, Italienischer - oder Thunfischsalat**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie griechischen Salat (mit Schafskäse), italienischen Salat (mit Ei, Schinken und Käse) oder Thunfischsalat?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen griechischen Salat (mit Schafskäse), italienischen Salat (mit Ei, Schinken und Käse) oder Thunfischsalat essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Portionsgröße „300 g“
- 4) Fotos von allen drei Salaten zum Anklicken mit darunterstehender Bezeichnung und Variante unterschiedlich
- 5) BLS: Griechischer Salat X203851  
Italienischer Salat X203342  
Nizza Salat mit Thunfisch X295461  
unterschiedlich: DGE-PC Rezept

### **Kartoffelsalat**

Wie häufig essen Sie Kartoffelsalat?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfoto auch mit Essig/Öl Variante abbilden
- 2) neuer BLS: Kartoffelsalat mit Essigmarinade X280441

### **Fleisch- oder Wurstsalat**

Wie häufig essen Sie Fleisch- oder Wurstsalat?

#### **Änderungen:**

- 1) Angaben werden **nie** gespeichert!!!
- 2) Portionsgrößen ändern: „30 g“, „60 g“ und „120 g“
- 3) Portionsfotos: Mengen viel zu viel
  1. Foto: Menge ca. 2 EL (Menge dritteln)
  2. Foto: Menge ca. 4 EL (2/3 vom ersten Foto)
  3. Foto: Foto doppelte Menge vom neuen 2. Foto
- 4) Variationsfotos: „mit“ ergänzen bei Joghurt und Mayonnaise
- 5) Druckfehler Mayonnaise ändern
- 6) neuer BLS: Wurstsalat mit Gewürzgurken und Salatöl X290451  
Fleischsalat X290762

### **Nudelsalat**

Wie häufig essen Sie Nudelsalat?

#### **Änderung:**

- 1) neuer BLS:  
X283161 – Nudelsalat mit buntem Gemüse und Mayonnaise

### **Eiersalat**

Wie häufig essen Sie Eiersalat?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfoto: Du darfst Packung weg
- 2) Portionsgrößenfotos:
  1. Foto: Menge halbieren
  2. Foto: Menge vom alten 1. Foto
  3. Foto: alte 2. Foto

### **Salz- oder Pellkartoffeln**

Wie häufig verzehren Sie Salz- oder Pellkartoffeln?

#### **Änderungen:**

- 1) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Kartoffeln essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 2) Portionsgrößen ändern: „80 g“, „160 g“ und „240 g“
- 3) Portionsgrößenfotos: beim 2. und 3. Foto jeweils eine Kartoffel mehr
- 4) neuer BLS: Salzkartoffeln X610042
- 5) wenn möglich eine Variante mit Kräuterquark oder pur neu erstellen mit Fotos und BLS neue Portionsgrößen bei Kartoffeln mit Quark: „120 g“, „240 g“ und „360 g“
- 6) neuer BLS: Ofenkartoffel mit Kräuterquark 0M11524

### **Kartoffelbrei**

Wie häufig verzehren Sie Kartoffelbrei?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangs- und Taschenrechnerfrage einfügen: ... Kartoffelbrei (-pürree) ...
- 2) neue Portionsgrößen: „100 g“, „150 g“ und „200 g“

### **Pommes oder Kroketten**

Wie häufig verzehren Sie Pommes oder Kroketten?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgrößen ändern: „120 g“, „240 g“ und „320 g“
- 2) Beim dritten Foto Pommes bei den Portionstellern, etwas mehr Pommes, damit der Unterschied zum mittleren Teller ersichtlicher ist
- 3) neuer BLS: Pommes frites X654041

### **Kartoffelklöße oder Knödel**

Wie häufig essen Sie Kartoffelklöße oder Knödel?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfoto, wenn's geht, noch mehr Klöße abbilden; anschaulicher
- 2) In den Rohdaten existieren Portionsgrößenvarianten. Nur eine nehmen: Standardgröße „100 g“
- 3) neuer BLS: Klöße von gekochten Kartoffeln mit Knödelpulver X673351

### **Bratkartoffeln**

Wie häufig essen Sie Bratkartoffeln?

#### **Änderungen:**

- 1) Foto von Bratkartoffelvariante fettarm untertiteln mit „ohne Speck, fettarm“
- 2) neuer BLS:  
Bratkartoffeln fettarm : Bratkartoffeln X651051  
Bratkartoffeln mit Speck: B. mit Speck und Zwiebeln X651342  
Bratkartoffeln mit Ei: Bratkartoffeln X651041

### **Reibekuchen oder Kartoffelpuffer**

Wie häufig essen Sie Reibekuchen oder Kartoffelpuffer?

#### **Änderungen:**

- 1) unterhalb der Variantenfotos schreiben:  
„pur“ und „ mit Apfelmus, Kompott oder Zimt und Zucker“
- 2) Portionsgröße „Kartoffelpuffer pur“: „100 g“ pro Stück  
„Kartoffelpuffer und Apfelmus: „115 g“ pro Stück

### **Reis**

Wie häufig essen Sie Reis?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie weißen Reis oder Vollkornreis?
- 2) Foto vom Vollkornreis eingangs hinzufügen bzw. machen
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen weißen Reis oder Vollkornreis essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 4) Portionsgrößen ändern: „75 g“, „150 g“ und „225 g“
- 5) bitte prüfen: Rechenbeispiel 6 x wöchentlich mittlere Portion Vollkorn; Rohdaten haben ca. 17 kcal. mehr als MediTouch berechnet

### **Nudeln als Beilage**

Wie häufig essen Sie Nudeln als Beilage?

#### **Änderung:**

- 1) neuer BLS: Nudeln X432145

### **Nudeln als Hauptspeise**

Wie häufig essen Sie Nudeln (Pasta) als Hauptspeise (Lasagne etc.)?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Nudeln oder Nudelgerichte als Hauptspeise?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Nudeln oder Nudelgerichte essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 3) Portionsgröße auf „350 g“ erhöhen
- 4) neuer BLS:  
Spaghetti mit Tomatensoße X7420222  
Spaghetti Bolognese X740431  
Spaghetti alla Carbonara X740731  
Nudelgerichte (Spaghetti) X740000

### **Gemüsesuppe**

Wie häufig essen Sie Gemüsesuppen?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt hier nicht
- 2) neuer BLS: Gemüsesuppe X447053

### **Klare Brühe oder Suppe**

Wie häufig essen Sie Brühe oder klare Suppe?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Eingangsfrage ergänzen: Suppen
- 3) Foto am Anfang nicht nur Brühe sondern auch Suppe mit Einlage
- 4) neuer BLS:  
Fleischbrühe klar X411151  
Kraftbrühen mit Einlage X420002

### **Gebundene Suppen**

Wie häufig essen Sie gebundene- oder Tomatensuppen?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Eingangsfrage ändern: Wie häufig essen Sie gebundene Suppen oder Cremesuppen?
- 3) Eingangsfoto, wenn vorhanden, austauschen mit Cremesuppe
- 4) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen gebundene Suppen oder Cremesuppen essen Sie ... (Zeitraum einfügen)?
- 5) neuer BLS: Suppen gebunden X440002

### **Eintopfgerichte**

Wie häufig essen Sie Eintopfgerichte (Gemüse, Kartoffeln, etc.)?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Eintopfgerichte?
- 2) Die Korrektortaste „C“ ging nicht, er wechselte zurück und Eingabe war nicht möglich
- 3) Neuer BLS: Eintopf Kartoffeln mit Fleisch X690002  
Eintopf Kartoffeln ohne Fleisch X680002

### **Aufläufe und Gratins**

Wie häufig essen Sie Aufläufe und Gratins?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangs- und Taschenrechnerfrage: statt „und“ bitte „oder“
- 2) Portionsgrößenabfrage neu hinzufügen:  
Fotos: Teller mit Beilagen- und Hauptmahlzeitportionen
- 3) Unterschrift: „als Beilage“ „als Hauptmahlzeit“
- 4) Portionsgrößen: „150g“ und „350g“
- 5) neue BLS: mit Fleisch, normalfett – X551643  
mit Fleisch, fettarm – X521351

### **Pizza**

Wie häufig essen Sie Pizza?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgrößen: „100 g“, „200 g“ und „400 g“
- 2) neuer BLS: Pizza Margherita X912033  
Pizza Salami X914131  
unterschiedlich: Pizza 0T21637

### **Hamburger und Cheeseburger**

Wie häufig essen Sie Hamburger und Cheeseburger?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Hamburger, Cheeseburger oder ähnliches?
- 2) Taschenrechnerfrage: „oder ähnliches“ einsetzen
- 3) neuer BLS: DGE-PC Rezept

### **Döner und Kebab**

Wie häufig essen Sie Döner und Kebab?

#### **Änderungen:**

- 1) Foto vom Fladenbrot mit Döner oder Kebab
- 2) Portionsgröße „350 g“
- 3) neuer BLS: Fladenbrot gefüllt mit ... (Döner) Y921062

### **Bananen**

Wie häufig essen Sie Bananen?

**keine Änderung**

### **Frisches Obst**

Wie häufig essen Sie frisches Obst (ohne Banane)?

#### **Änderungen:**

- 1) neue Position, dafür Apfel etc., Pfirsich etc., Beerenfrüchte und Weintrauben löschen
- 2) Eingangsfotos mit vielen Obstsorten gestalten
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen frisches Obst essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 4) Portionsgröße „150 g“
- 5) BLS: Obst frisch F000111

### **Rote Grütze, Kompott und Apfelmus**

Wie häufig essen Sie Rote Grütze, Kompott und Apfelmus?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: statt „und“ bitte „oder“ einsetzen

### **Pudding**

Wie häufig verzehren Sie Puddings, Kompott?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage ändern: Wie häufig verzehren Sie Pudding?
- 2) neuer BLS:  
Pudding pur Y860352  
Schokopudding mit Vanillesoße Y860551  
Pudding mit Sahne DGE-PC Rezept

### **Eis**

Wie häufig essen Sie Eiscreme?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Speiseeis?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Speiseeis essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 3) Varianten ergänzen:
  2. Variante: Milcheis oder Softeis
  3. Variante: „Eiscreme oder Sahneis“ => Foto dafür abbilden
  4. Variante: „Wassereis“ => Foto dafür abbilden
  5. Variante: „unterschiedlich“ => Foto dafür
- 4) neue BLS:  
Milcheis oder Softeis – S280000  
Eiscreme oder Sahneis – Y991002

Fruchteis – S220000

Wassereis und Sorbet – Y996440

Eis unterschiedlich ohne Sahne – 0X00024

Eis unterschiedlich mit Sahne – 0X00025

jeweils mit Sahne: DGE-PC Rezept

### **Obstkuchen**

Wie häufig essen Sie Obstkuchen?

#### **Änderungen:**

- 1) Variantenabfrage: „mit Sahne“ und „ohne Sahne“ unter Teller schreiben
- 2) Portionsgrößen „ohne Sahne“ „150 g“  
Portionsgrößen „mit Sahne“ „170 g“
- 3) neuer BLS: Obstkuchen mit Sahne DGE-PC Rezept

### **Sahne-, Cremetorte**

Wie häufig essen Sie Sahne-, Cremetorte oder Bisquitrolle?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: „ Wie häufig essen Sie Sahne- oder Cremetorten?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wieviel Stück Sahne- oder Cremetorten essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 3) BLS:  
DGE-PC Rezept

### **Rührkuchen**

Wie häufig essen Sie Rühr- oder Sandkuchen?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Rührkuchen (z.B. Sand- oder Mamorkuchen)?

2) Taschenrechnerfrage: Wieviel Stück Rührkuchen (z.B. Sand- oder Mamorkuchen) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?

3) Variantenabfrage „mit Sahne“ und „ohne Sahne“

4) Fotos z.B. mit Sahnehaube oder Sahneschälchen

5) Portionsgröße „ohne Sahne“ „50 g“; Portionsgröße „mit Sahne“ „70 g“

6) neuer BLS: ohne Sahne, Mamorkuchen – D431111  
mit Sahne – DGE-PC Rezept

### **Gebäckstücke oder Teilchen**

Wie häufig essen Sie Gebäckstücke oder Teilchen?

#### **Änderung:**

- 1) Variantenabfrage: Foto Mürbeteig und Blätterteig nicht richtig
- 2) bei Variantenabfrage fehlt der Zurückpfeil
- 3) BLS: unterschiedlich: DGE-PC Rezept; Hefeteilchen – D740711

### **Kekse**

Wie häufig essen Sie Kekse?

#### **Änderungen:**

- 1) Nächste Position mit Löffelbiscuits löschen und hier mit als Variante einfügen
- 2) Beim Eingangsfoto auch Löffelbiscuit und weitere fettarme Kekse abbilden
- 3) Eingabe von 8 bzw. 30 Keksen pro Woche ging nicht
- 4) Variantenabfrage:
  1. Foto: Löffelbiscuits (nicht das Foto der Waffel!), Biscuitkekse, Russischbrot
  2. Foto: Mürbeteigplätzchen
  3. Foto: unterschiedlich
- 5) neuer BLS: Plätzchen aus Mürbeteig – D730000  
Biscuitplätzchen – D710311  
unterschiedlich: DGE-PC Rezept

### **Keksriegel**

Wie häufig essen Sie Keksriegel?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Keksriegel (z.B. Hanuta, Knoppers, Duplo, Kitkat, Kinder Country)?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Keksriegel (z.B. Hanuta, Knoppers, Duplo, Kitkat, Kinder Country) essen Sie ... (Zeitraum einfügen)?
- 3) neuer BLS: DGE-PC Rezept

### **Milchschnitte & Co.**

Wie häufig essen Sie Milchschnitte, Pingu, Happy Hippo Snack oder Kinderriegel?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie milchhaltige süße Snacks (z.B. Kinderriegel, Milchschnitte, Pingu, Happy Hippo Snack)?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele milchhaltige süße Snacks (z.B. Kinderriegel, Milchschnitte, Pingu, Happy Hippo Snack) essen Sie ... (Zeitraum einsetzen)?
- 3) BLS: DGE-PC Rezept

### **Schokoladenriegel**

Wie häufig essen Sie Mars, Twix, Snickers etc.?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig essen Sie Schokoladenriegel (z.B. Mars, Nuts oder Snickers)?
- 2) Foto von Twix weg, da eher Keksriegel
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Schokoladenriegel (z.B. Mars, Nuts oder Snickers) essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) BLS: DGE-PC Rezept

### **Pralinen**

Wie häufig verzehren Sie Pralinen, Marzipan oder Nougat?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangsfoto auch Marzipan und Nougat abbilden
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Pralinen, Marzipan- oder Nougatstücke essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 3) Portionsgröße auf „10 g“ senken
- 4) BLS: DGE-PC Rezept

### **Schokolade**

Wie häufig essen Sie Schokolade?

#### **Änderungen:**

- 1) Taschenrechnerfrage: Wieviel Portionen Schokolade essen Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 2) Variantenabfrage:
  4. Variante: ½ Tafel
- 3) Portionsgrößen:
  - 1 Stück: „4 g“
  - 1 Riegel: „16 g“
  - ½ Tafel: „50 g“
  - 1 Tafel: „100 g“
- 4) BLS: DGE-PC Rezept

### **Müsliriegel**

Wie häufig essen Sie Müsliriegel?

**keine Änderung**

### **Bonbons**

Wie häufig essen Sie Bonbons?

#### **Änderung:**

- 1) neuer BLS: Bonbons S310000

### **Lakritze oder Weingummi**

Wie häufig essen Sie Lakritze oder Weingummi?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgrößen abfragen mit gemischten Weingummi-Lakritz-Fotos
- 2) Portionsgrößen: „50 g“, „100 g“ und „200 g“ (1 Tüte)
- 3) BLS: DGE-PC Rezept

### **Chips**

Wie häufig verzehren Sie Chips?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgrößenfotos größere Unterscheidung, 3. Variante als Tüte
- 2) Portionsgrößen: „50 g“, „100 g“ und „150 g“ (1 Tüte)

### **Salzstangen**

Wie häufig essen Sie Salzstangen oder –brezeln?

#### **Änderung:**

- 1) zwei statt drei Portionsgrößen

### **Erdnußflips**

Wie häufig essen Sie Erdnußflips?

#### **Änderungen:**

- 1) Portionsgrößen: „50 g“, „100 g“ und „150 g“
- 2) Fotos eindeutiger: Portionsvariante 1 ist viel zu klein abgebildet

1. Variante mit dem 2 Foto austauschen
2. Variante ist 3. Foto
3. Variante wäre Foto von einer Tüte

### **Nüsse**

Wie häufig essen Sie Nüsse und Samen?

#### **Änderungen:**

- 1) Eingangangsfrage: Wie häufig essen Sie Nüsse (z.B. Erd- oder Haselnüsse)?
- 2) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Nüsse (z.B. Erd- oder Haselnüsse) essen Sie ...(Zeitraum einsetzen)?
- 3) BLS: Nüsse H100000

### **Kaffee**

Wie häufig trinken Sie Kaffee, Espresso oder Cappuccino

#### **Änderungen:**

- 1) Position Kaffee von Cappuccino und Espresso trennen!
- 2) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 3) Eingangsfrage: Wie häufig trinken Sie Kaffee?
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Tassen Kaffee trinken Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsvarianten 2 und 3 abbilden
- 5) Portionsgröße klein „125 ml“  
Portionsgröße groß „200 ml“
- 6) Milliliterangaben bitte unter die Fotos schreiben
- 7) die 4 „Milchvariationen“ lassen, wobei 2. Variation: (nur) „mit Milch“
- 8) die 3 „Süßungsarten“ lassen
- 9) statt „ohne Süßer“ bitte schreiben „ohne Süßungsmittel“
- 10) BLS: DGE-PC Rezepte

### **Cappuccino**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig trinken Sie Cappuccino?
- 2) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Tassen Cappuccino trinken Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsvarianten 2 und 3 abbilden
- 5) Portionsgröße klein „125 ml“
- 6) Portionsgröße groß „200 ml“
- 7) Milliliterangaben bitte unter die Fotos schreiben
- 8) Variantenabfragen: „mit Milch“ und „mit Sahne“
- 9) die 3 „Süßungsarten“ lassen
- 10) statt „ohne Süßer“ bitte schreiben „ohne Süßungsmittel“
- 11) BLS: DGE-PC Rezepte, s. Kaffee

### **Espresso**

- 1) Eingangsfrage: Wie häufig trinken Sie Espresso?
- 2) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Tassen Espresso trinken Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsvarianten weglassen
- 5) Portionsgröße „60 ml“
- 6) Variantenabfragen: „mit Kondensmilch“, „mit Milch“ „schwarz“
- 7) die 3 „Süßungsarten“ lassen
- 8) statt „ohne Süßer“ bitte schreiben „ohne Süßungsmittel“
- 9) BLS: s. Kaffee

### **Tee**

Wie häufig trinken Sie Tee oder Eistee?

#### **Änderungen:**

- 1) Eistee herausnehmen
- 2) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 3) Eingangsfrage: Wie häufig trinken Sie Tee (z.B. Schwarz- oder Früchtetee)?
- 4) Taschenrechnerfrage: Wie viele Portionen Tee (z.B. Schwarz- oder Früchtetee) trinken Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 5) Portionsabfrage: das „Touchen“ funktioniert nur bei den Mengenabgaben, nicht auf den Fotos!
- 6) Portionsgröße klein „125 ml“, gibt es auch eine Teetasse als Foto? Das kleine Glas gibt es so nämlich nicht im Handel! Portionsgröße groß „200 ml“
- 7) Portionsgrößen unter Fotos schreiben
- 8) Fotos generell von Eisteegläsern weglassen
- 9) bei Süßungsvarianten statt „Tee ohne Süßer“ bitte „ohne Süßungsmittel“ schreiben

### **Limo oder Cola**

Wie häufig trinken Sie Limo oder Cola?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Eingangsfrage: Wie häufig trinken Sie Limonaden oder Cola (z.B. auch Cola light)?
- 3) Foto auch von Cola light und/oder Limo light abbilden
- 4) Taschenrechnerfrage: Wie viele Gläser Limonaden oder Cola (z.B. auch Cola light) trinken Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 5) unter Portionsfotos die Mengenangabe in ml schreiben: „200 ml“, „300 ml“ und „500 ml“
- 6) BLS: DGE-PC Rezepte

### **Fruchtsaft und Nektar**

Wie häufig trinken Sie Fruchtsaft, Nektar oder Schorle?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Schorle herausnehmen
- 3) Eingangsfrage: Wie häufig trinken Sie Fruchtsaft oder Nektar Schorle?
- 4) Portionsgrößen unter Fotos schreiben „200 ml“, „300 ml“ und „500 ml“

### **Mineralwasser**

Wie häufig trinken Sie Mineralwasser?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) bei Eingangsfrage hinzufügen:  
Wie häufig trinken Sie Mineral- oder Leitungswasser?
- 3) bei Taschenrechnerfrage hinzufügen: Wie viele Gläser Mineral- oder Leitungswasser trinken Sie ... (Zeitraum eingeben)?
- 4) Portionsvarianten fehlen als Abfrage: 3 Fotos, wie bei Limo mit Mengenangaben darunter

### **Alkoholfreies Bier**

Wie häufig trinken Sie alkoholfreies Bier?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Portionsgrößen „330 ml“ und „500 ml“
- 3) Fotos ändern

### **Malzbier**

Wie häufig trinken Sie Malzbier oder Light-Bier?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Light-Bier herausnehmen
- 3) Portionsgröße „330 ml“

### **Bier**

Wie häufig trinken Sie Bier?

#### **Änderung:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht

### **Wein, Sekt oder Champagner**

Wie häufig trinken Sie Wein, Sekt oder Champagner?

#### **Änderungen:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Portionsgrößen abfragen. „100 ml“ und „200 ml“
- 3) Fotos von Wein und Sektgläsern bei Portionsgrößenabfrage

### **Spirituosen**

Wie häufig trinken Sie Spirituosen?

#### **Änderung:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Eingangsfrage: Wie häufig trinken Sie Spirituosen (z.B. Korn, Grappa, Wodka)?
- 3) Taschenrechnerfrage: Wie viele Gläser Spirituosen (z.B. Korn, Grappa, Wodka) trinken Sie ... (Zeitraum eingeben)?

**Likör**

Wie häufig trinken Sie Likör?

**Änderung:**

- 1) 25 kcal. Regel gilt nicht
- 2) Foto von Sherry- und Portweinflasche herausnehmen

\*\*\*\*\*

**Rechenoperationen ändern:**

Basis der Berechnungen für den Jahresdurchschnittstag:

$$4 \times 7 \text{ Tage} = 28 \text{ Tage} = 1 \text{ Monat}$$
$$1 \text{ Jahr} = 12 \text{ Monate} = 12 \times 28 = 336 \text{ Tage}$$

### Anhang 3: MediTouch Version 2

orange bedeutet, dass dieses Lebensmittel in der angegebenen Portionsgröße für die 25 kcal Regel verwendet werden soll

Einleitung: Videovorspann (Prof. Dr. Volker Pudiel)							
Nr.	Kennnummer	Lebensmittelname	BLS/Rezept	Genauer Name des BLS	Portionsgröße 1	Portionsgröße 2	Portionsgröße 3
		Vorschau Milchprodukte					
1		Milch, Milchmixgetränke			100 g	200 g	500 g
	1	mager pur	M111111	Kuhmilch Trinkmilch entrahmt			
	2	1,5 % pur	M111211	Kuhmilch Trinkmilch fettarm			
	3	3,5 % pur	M111311	Kuhmilch Trinkmilch vollfett			
		mager Mix	M200100	Milchmix mager			
		1,5% Mix	M200200	Milchmix 1,5 %			
		3,5 % Mix	M200300	Milchmix 3,5 %			
2		Joghurt			150 g	250 g	500 g
		0,3% Fett	M141111	Joghurt entrahmt			
	4	1,5% Fett	M141211	Joghurt teilentrahmt			
	5	3,5% Fett	M141311	Joghurt vollfett			
	6	10 % Fett Sahne	M141511	Joghurt 10% Fett			
		0,3% Frucht Zucker	M242111	Joghurt mager mit Fruchtzubereitung			
	7	1,5%; Frucht Zucker	M242211	Joghurt fettarm mit Fruchtzubereitung			
	8	3,5%, Frucht Zucker	M242311	Joghurt vollfett mit Fruchtzubereitung			
	9	10%, Frucht Zucker	M241500	Joghurt 10% mit Früchten			
		0,3% Frucht Süßstoff	0X00022	Joghurt entrahmt Süßstoff			
		1,5%, Frucht Süßstoff	0X00023	Joghurt 1,5% Süßstoff			
		3,5% Frucht Süßstoff	L451011	Joghurt 3,5% Süßstoff			
		10%, Frucht Süßstoff	0X00021	Joghurt Sahne Süßstoff			
3		Buttermilch, Kefir			150 ml	250 ml	500 ml
	10	Buttermilch mit Frucht	M252000	Buttermilch mit Fruchtzubereitung			
	11	Buttermilch ohne Frucht	M150000	Buttermilch			
4		Quark, Quarkspeise			100 g	200 g	300 g
	12	Magerquark	M713100	Quark Magerstufe			
	13	Speisequark	M713500	Quark Fettstufe			

	136	Sahnequark	M713800	Quark Doppelrahmstufe			
		Magerquark, Frucht, Zucker	M831100	Quark mit Früchten Magerstufe			
		Speisequark mit Früchten	M831500	Quark mit Früchten Fettstufe			
		Sahnequark mit Früchten	M831800	Quark mit Früchten Doppelrahmstufe			
		Magerquark, Frucht, Süßstoff	L452011	Fruchtquark mit Süßstoff			
		Speisequark, Frucht, Süßstoff	0X00020	Speisequark mit Süßstoff			
		Sahnequark, Frucht, Süßstoff	0X00019	Sahnequark mit Süßstoff			
		Vorschau Müsli und Frühstücksflocken					
5		Müsli, Getreideflocken			150 g	250 g	350 g
		Schokomüsli Milch	0X00015	Schokomüsli mit Milch			
		Schokomüsli Joghurt	0X00013	Schokomüsli mit Joghurt			
		Schokomüsli Saft	0X00014	Schokomüsli mit Saft			
		Früchtemüsli Milch	0X00016	Früchtemüsli mit Milch			
		Früchtemüsli Joghurt	0X00017	Früchtemüsli mit Joghurt			
		Früchtemüsli Saft	0X00018	Früchtemüsli mit Saft			
		Getreideflocken Milch	0X00012	Getreideflocken mit Milch			
		Getreideflocken Joghurt	0X00011	Getreideflocken mit Joghurt			
		Getreideflocken Saft	0X00010	Getreideflocken mit Saft			
6		Cornflakes, Smacks etc.			100 g	200 g	300 g
		Cornflakes Milch	X091142	Cornflakesmit Milch und Zucker			
		Cornflakes Joghurt	0X00009	Cornflakes mit Joghurt			
		Cornflakes Saft	0X00008	Cornflakes mit Saft			
		Vorschau Eier					
7		Eier, Eierspeisen				70 g	
	15	Ei gekocht, natur	E110121	Hühnerlei frisch gegart			
	16	Spiegelei natur	E110181	Hühnerlei frisch gebraten in Fett			
	17	Rührei natur	Y720142	Rührei (4)			
		Vorschau Brot- und Backwaren					
8	18	Weißbrot, Toast, Baguette	B311000	Weißbrot-Weizenbrot	15 g	20 g	30 g
9	19	Mischbrot, Graubrot	B201000	Graubrot	25 g	45 g	65 g
10	132	Vollkornbrot	B101000	Vollkornbrot	30 g	50 g	70 g
11		halbe Brötchen					30 g

	20	Vollkorn	B401011	Vollkornbrötchen			
	21	normal	B501000	Brötchen			
	22	Sesam, Mohn etc.	B506000	Brötchen mit Ölsamen			
12		Knäckebrötchen	B600000	Knäckebröte		10 g	
13	134	süße Brötchen, Hörnchen	D740711	Butterhörnchen aus Hefeteig fettarm		45 g	
14		Croissant				45 g	
	25	einfach	D771611	Croissant aus Blätterteig			
	26	süß	D780511	Marzipan-Plundergebäck			
	27	mit Schinken, Käse	D772111	Schinkenhörnchen aus Blätterteig			
15	28	Laugengebäck	D010011	Laugengebäck		55 g	
		Vorschau Streichfette als Brotaufstrich					
16		Butter			5 g	10 g	20 g
	29	Butter	Q610000	Butter			
	30	Butter halbfett	Q640000	Butter halbfett - Milchhalbfett			
17		Margarine			5 g	10 g	20 g
	31	Margarine	Q400000	Margarine			
	32	Margarine halbfett	Q450000	Margarine halbfett Linolsäure 30-50%			
		Vorschau süße Brotaufstriche					
18		Nutella			10 g	20 g	30 g
	33	normal	S145011	Nuß-Nougat-Creme süß			
	34	Diät	L329311	Haselnuß-Nougat-Creme für Diabetiker			
19	35	Honig	S121000	Blütenhonig-Mischungen	10 g	20 g	30 g
20		Konfitüre, Marmelade			10 g	20 g	30 g
	36	normal	F000811	Obst Konfitüre			
	37	mit Süßstoff	L324311	Konfitüre mit Zuckeraustauschstoff und Süßstoff aus Beereno			
	38	mit Fruchtzucker	L321011	Konfitüre/Marmelade mit Fruchtzucker für Diabetiker			
		Vorschau Quark und Käse als Brotbelag					
21		Quark auf Brot			15 g	30 g	60 g
		Magerquark	M713100	Quark Magerstufe			
		Speisequark	M713500	Quark Fettstufe			
		Sahnequark	M713800	Quark Doppelrahstufe			
22		Frischkäse auf Brot			10 g	20 g	30 g

		Friskäse fettarm	M820500	Friskäsezubereitung Fettstufe			
		Friskäse normalfett	M710800	Friskäse Doppelrahmstufe			
23		Schmelzkäse			12,5 g	25 g	
	43	Schmelzkäse	M770811	Schmelzkäse Doppelrahmstufe			
			M770311	Schmelzkäse Halbfettstufe			
24		Weichkäse, Camembert			15 g	30 g	60 g
	44	vollfett	M600800	Weichkäse Doppelrahmstufe			
	45	fettarm	M600400	Weichkäse Dreiviertelfettstufe			
25		Halbfeste Schnittkäse			15 g	30 g	60 g
		vollfett	M500700	Schnittkäse halbfest Rahmstufe			
		fettarm	M500400	Schnittkäse halbfest Dreiviertelfettstufe			
26		Schnittkäse				30 g	
	41	vollfett	M400600	Schnittkäse Vollfettstufe			
	42	fettarm	M400400	Schnittkäse Dreiviertelfettstufe			
		Vorschau Wurstwaren als Brotbelag					
27		Streichwurst			30 g	45 g	60 g
		normal	0X00007	Teewurst, Leberwurst			
	46	fettreduziert	L422111	Leberwurst fettarm			
28		Aufschnitt aus Muskelfleisch	0X00059	Schinken, Kassler, Corned Beef, Hähnchenbrustfilet		30 g	
29		Wurstaufschnitt				30 g	
		normal	W000011	Wurst			
		fettreduziert	25530010	Wurst fettreduziert			
		Vorschau vegetarische Brotbeläge					
30	135	vegetarischer Brotaufstrich	J751000	Hefeaufstrichpaste mit Kräutern		30 g	
		Vorschau Fleischwaren					
31		Rindersteak, -filet			110 g	165 g	220 g
		Rindersteak Kräuterbutter	Y135132	Rindersteak Kräuterbutter			
		Rindersteak Zwiebel	0X00006	Rindersteak Zwiebel			
		Rindersteak, -filet pur	Y111011	Rindersteak, -filet pur			
32		Schweinekotelette, Schnitzel			80 g	150 g	220 g
		Schweineschnitzel paniert	Y332111	Schweineschnitzel paniert, gebraten			
		Schweinschnitzel natur	Y332211	Schweinschnitzel natur, gebraten			

33		gefüllte Fleischroulade	Y251021	Kalbsroulade gefüllt mit Soße		200 g	
34		Braten	2530001	Braten		125 g	
35		Gulasch, Geschnetzeltes, Ragout			150 g	200 g	250 g
	53	Rindfleischgerichte	Y140002	Rindfleischgerichte Gulasch/Ragout			
		Schweinegulasch	Y341031	Schweinegulasch			
		Wild-Geflügel	Y500002	Wild- und Geflügelgerichte mit Soße			
36	54	Speck, Schweinebauch	U643011	Schwein Bauch	75 g	150 g	225 g
37		Frikadelle, Hackbraten	Y036131	Frikadelle		150 g	
38	55	Fleischkäse	W233000	Fleischkäse gebraten (3)		150 g	
39		Hähnchen-,Putenschnitzel, Crossies			75 g	150 g	225 g
		natur	0Q11688	Putenschnitzel gebraten			
		paniert	0Q11691	Putenschnitzel mit Kokosraspeln paniert			
40	56	Geflügel, Brathähnchen	Y560312	Hähnchen gegrillt	100 g	200 g	400 g
41		Lamm Kalb Wild	0X00005	Lamm Kalb Wild		125 g	
42	57	Bratwurst	W221311	Curry-Bratwurst	100 g	150 g	
43		Bockwurst Currywurst	W211000	Würstchen, Bockwurst, Winer Würstchen		100 g	
		Vorschau deftige Soßen					
44		Soßen			30 g	60 g	120 g
	58	gebundene Soße	X330041	Grundsoße braun			
	59	Sahnesoße	0S21172	Kräutersoße mit Sahne			
	60	klare Soße	U990111	Bratensoße dunkel Konserve			
		unterschiedlich	X300002	Soßen			
45		Ketchup	R141100	Tomatenketchup		20 g	
46	62	Senf	R130000	Senf		8 g	
47		Mayonnaise				20 g	
	63	normal	Q990000	Mayonnaise			
	64	fettreduziert	X344141	Mayonnaise leicht			
		Vorschau Fisch und Fischwaren					
48		Seefisch			100 g	150 g	200 g
	65	gekocht	T000021	Fische gegart			
	66	gebraten	Y693341	Fischfilet gebraten (4)			
	67	paniert	Y693222	Fischfilet paniert (2)			

		unterschiedlich	0X00004	Seefisch unterschiedlich			
49		Räucherfisch	2540002	Fisch, geräuchert	50 g	100 g	150 g
50		Fischkonserve	2540004	Fischkonserve	50 g	100 g	150 g
		Vorschau Gemüse, Hülsenfrüchte und Rohkostsalate					
51		Gemüse	X518051	Mischgemüse gedünstet	100 g	150 g	200 g
52	88	Hülsenfrüchte	X570002	Hülsenfrüchte	50 g	100 g	150 g
53		Sauerkonserven	G880611	Mixed Pickles	50 g	75 g	100 g
54		Rohkost (-salat)			150 g	200 g	250 g
	89	Essig/Öl	X201402	Rohkostsalat mit Essigmarinade			
	90	Joghurt	X201602	Rohkostsalat mit Joghurtdressing			
		Mayo, Sahne	X201342	Rohkostsalat mit Mayonnaise			
	91	ohne alles	G090111	Gemüsemischung frisch			
55		Griechischer, Italienischer- oder Thunfischsalat				300 g	
		Griechischer Salat	X203851	Griechischer Salat			
		Italienischer Salat	X203342	Italienischer Salat			
		Thunfischsalat	X295461	Nizza-Salat mit Thunfisch			
		unterschiedlich	0X00056	Restaurantsalate unterschiedlich			
		Vorschau Feinkostsalate					
56		Kartoffelsalat			70 g	140 g	210 g
	92	mit Mayo	X280551	Kartoffelsalat mit Mayonnaise (5)			
	93	mit Essig & Öl	X280441	Kartoffelsalat mit Essigmarinade (4)			
		unterschiedlich	0X00000	Kartoffelsalat unterschiedlich			
57		Fleisch-, Wurstsalat			30 g	60 g	120 g
	94	mit Joghurt	X290651	Fleischwurstsalat mit Quarksoße (5)			
	95	mit Essig & Öl	X290451	Wurstsalat mit Gewürzgurken und Salatöl			
	96	mit Mayo	X290762	Fleischsalat mit Mayo			
58	97	Nudelsalat	X283161	Nudelsalat mit buntem Gemüse und Mayonnaise	70 g	140 g	210 g
59	98	Eiersalat	X287042	Eiersalat mit Käse und Wurst	70 g	140 g	210 g
		Vorschau Kartoffelprodukte					
60		Salz-, Pellkartoffeln	X610042	Salz-, Pellkartoffeln	80 g	160 g	240 g
61	68	Kartoffelbrei/ Kartoffelpüree	X635042	Kartoffelbrei/ Kartoffelpüree (4)	100 g	150 g	200 g
62		Pommes, Kroketten	X654041	Pommes frites	120 g	240 g	320 g

63		Knödel, Klöße	X673351	Knödel, Klöße		100 g	
64		Bratkartoffeln			80 g	160 g	240 g
	69	mit Speck und Zwiebeln	X651342	Bratkartoffeln mit Speck und Zwiebeln (4)			
		mit Ei	X651041	Bratkartoffeln Ei			
	70	eher fettarm	X651051	Bratkartoffeln (5)			
65		Reibekuchen, Kartoffelpuffer					
		mit Apfelmus	0X00001	Kartoffelpuffer mit Apfelmus		115 g	
	138	pur	X655021	Kartoffelpuffer (2)		100 g	
		Vorschau Reis					
66		Reis			75 g	150 g	225 g
	80	Vollkornreis	C351022	Reis ungeschält gegart			
	81	weißer Reis	C352022	Reis geschält gegart			
		Reis unterschiedlich	0X00002	Reis unterschiedlich			
		Vorschau Nudeln und Nudelgerichte					
67		Nudeln als Beilage			60 g	120 g	180 g
		helle Nudeln	X432145	Nudeln (4)			
	82	Vollkornnudeln	E500022	Vollkornteigwaren gegart			
68		Nudeln (Pasta) als Hauptspeise				350 g	
		Nudeln Hackfleisch	X740431	Spaghetti Bolognese			
		Nudeln Tomatensoße	X740222	Spaghetti mit Tomatensoße			
		Nudeln Sahnese	X740731	Spaghetti alla carbonara "Köhlerart"			
		Nudeln unterschiedlich	X740000	Nudelgerichte (Spaghetti)			
		Vorschau Suppen und Eintöpfe					
69	71	Gemüsesuppe	X447053	Gemüsesuppe (5)		200g	
70		Brühe, klare Suppe				200 g	
	72	mit Einlage	X420002	Kraftbrühe mit Einlage (0)			
	73	ohne Einlage	X411151	Fleischbrühe klar			
71		gebundene Suppe	X440002	Suppen gebunden		200 g	
72		Eintopfgerichte				250 g	
	74	mit Fleisch	X450002	Suppen/Eintöpfe, Kartoffelsupe mit Wurst/Fleisch			
		ohne Fleisch	X449003	Suppen/Eintöpfe, Hauptkomponente Kartoffel			
		unterschiedlich	0X00003	Eintopf unterschiedlich			

		Vorschau Aufläufe und Gratins					
73		Aufläufe, Gratins			150 g	350 g	
	76	mit Fleisch, normal	X551643	Musaka (Auflauf mit Auberginen und Hackfleisch			
	77	mit Fleisch, fettarm	X521351	Spinatauflauf mit Schinken			
	78	ohne Fleisch, normal	X720611	Nudelauf mit Käse (1)			
	79	ohne Fleisch, fettarm	X545311	Spargelauf mit Kartoffeln			
		Vorschau Fast Food					
74		Pizza			100 g	200 g	400 g
	83	mit Gemüse	X912033	Pizza margharita			
	84	mit Fleisch	X914131	Pizza salami			
	85	unterschiedlich	0T21637	Pizza mit Gesicht			
75		Hamburger	0X00050	Hamburger & Co.		150 g	
76		Döner	Y921062	Fladenbrot gefüllt mit Kalb-/Rindfleisch, Rohkost (Döner)		350 g	
		Vorschau Obst und Obstspeisen					
77	99	Banane	F503111	Banane frisch		150 g	
78		Obst frisch	F000111	Obst frisch		150 g	
79		Rote Grütze, Kompott, Apfelmus			100 g	150 g	200 g
		mit Sahne	0X00039	Kompott Sahne			
		mit Soße	0X00040	Kompott Soße			
		pur	0X00038	Kompott pur			
		Vorschau süße Speisen					
80		Pudding			100 g	150 g	200 g
	111	pur	Y860352	Vanillepudding			
		mit Sahne	0X00036	Pudding Sahne			
		mit Soße	Y860551	Schokoladenpudding mit Vanillesoße			
81		Wassereis	Y996440	Zitroneneis		100 g	
82		Eiscreme			75 g	150 g	225 g
		Eis ohne Sahne	Y991002	Sahneiscreme			
		Eis mit Sahne	0X00045	Eiscreme mit Sahne			
		Vorschau Kuchen, Torten und Gebäck					
83		Obstkuchen					
		mit Sahne	0X00041	Obstkuchen mit Sahne		170 g	

	133	ohne Sahne	D100000	Obstkuchen (allgemein)		150 g	
84		Sahne-, Cremetorte, Bisquitrolle	0X00026	Torte		125 g	
85	104	Rühr, Sandkuchen					
		ohne Sahne	D431111	Marmorkuchen aus Rührmasse		50 g	
		mit Sahne	0X00027	Rührkuchen mit Sahne		70 g	
86		Gebäckstücke, Teilchen				70 g	
	107	Hefeteig	D740711	Butterhörnchen aus Hefeteig fettarm			
	106	Mürbeteig	D734611	Buttergebäck aus Mürbeteig			
	105	Blätterteig	D770811	Kaffeegebäck aus Blätterteig			
		unterschiedlich	0X00028	Gebäckstücke unterschiedlich			
87		Kekse				8 g	
	109	fettarm	D710311	Bisquitplätzchen			
	108	normalfett	D730000	Plätzchen aus Mürbeteig			
		unterschiedlich	0X00031	Plätzchen unterschiedlich			
		Vorschau Süßigkeiten					
88		Keksriegel	0X00057	Keksriegel		25 g	
89		milchhaltige süße Snacks	0X00033	Milchsnitte &co.		25 g	
90		Schokoladenriegel	0X00058	Schokoriegel (z.B. Mars, Snickers, Nuts)		50 g	
91		Pralinen	0X00037	Pralinen		10 g	
92		Schokolade	0X00035	Schokolade allgemein	4 g	16 g	100 g
93		Müsliriegel	S830011	Müsli-Riegel		30 g	
94	113	Bonbons	S310000	Hartkaramellen, Drops, Bonbons		5 g	
95		Lakritz Weingummi	0X00034	Lakritz Weingummi	50 g	100 g	200 g
		Vorschau salzige Knabberartikel					
96	114	Chips	K280111	Kartoffelchips (verzehrsfertig)	50 g	100 g	150 g
97	115	Salzstangen	D064011	Salzstangen	20 g	60 g	
98	116	Erdnußflips	D041011	Erdnußflips	50 g	100 g	150 g
99		Nüsse	H100000	Nüsse	20 g	40 g	60 g
		Vorschau heiße Getränke					
100		Kaffee			125 g	200 g	
	117	schwarz mit Zucker	N410600	Kaffee mit Zucker (Getränk)			
		schwarz mit Süßstoff	N410100	Kaffee Süßstoff			

	118	schwarz	N410100	Kaffee (Getränk)			
	119	mit Milch und Zucker	N410300	Kaffee mit Milch und Zucker (Getränk)			
		mit Milch und Süßstoff	N410200	Kaffee Süßstoff Milch			
	120	mit Milch	N410200	Kaffee mit Milch (Getränk)			
		mit Sahne und Zucker	0X00053	Kaffee Sahne Zucker			
		mit Sahne und Süßstoff	0X00054	Kaffee Sahne Süßstoff			
		mit Sahne	0X00054	Kaffee Sahne			
		mit Kondensmilch und Zucker	N410500	Kaffee Kondensmilch Zucker			
		mit Kondensmilch und Süßstoff	N410400	Kaffee Kondensmilch Süßstoff			
		mit Kondensmilch	N410400	Kaffee Kondensmilch			
101		Cappuccino			125 g	200 g	
	119	mit Milch und Zucker	N410300	Kaffee mit Milch und Zucker (Getränk)			
		mit Milch und Süßstoff	N410200	Kaffee Süßstoff Milch			
	120	mit Milch	N410200	Kaffee mit Milch (Getränk)			
		mit Sahne und Zucker	0X00053	Kaffee Sahne Zucker			
		mit Sahne und Süßstoff	0X00054	Kaffee Sahne Süßstoff			
		mit Sahne	0X00054	Kaffee Sahne			
102		Espresso				60 g	
	117	schwarz mit Zucker	N410600	Kaffee mit Zucker (Getränk)			
		schwarz mit Süßstoff	N410100	Kaffee Süßstoff			
	118	schwarz	N410100	Kaffee (Getränk)			
	119	mit Milch und Zucker	N410300	Kaffee mit Milch und Zucker (Getränk)			
		mit Milch und Süßstoff	N410200	Kaffee Süßstoff Milch			
	120	mit Milch	N410200	Kaffee mit Milch (Getränk)			
		mit Kondensmilch und Zucker	N410500	Kaffee Kondensmilch Zucker			
		mit Kondensmilch und Süßstoff	N410400	Kaffee Kondensmilch Süßstoff			
		mit Kondensmilch	N410400	Kaffee Kondensmilch			
103		Tee, Eistee			125 g	200 g	
	121	schwarz mit Zucker	N630600	Tee schwarz mit Zucker (Getränk)			
		schwarz mit Süßstoff	N600100	Tee Süßstoff			
	122	schwarz	N600100	Tee (Getränk)			
	123	mit Milch und Zucker	N630300	Tee schwarz mit Milch und Zucker (Getränk)			

		mit Milch und Süßstoff	N630200	Tee Milch Süßstoff			
	124	mit Milch	N630200	Tee schwarz mit Milch (Getränk)			
		Vorschau kalte alkoholfreie Getränke					
104		Limonade, Cola			200 ml	300 ml	500 ml
		Cola Limo	2577005	Cola Limo			
		Cola Limo light	N331000	Light			
105	125	Fruchtsaft, Nektar	N200000	Fruchtsaftgetränke	200 ml	300 ml	500 ml
106	126	Mineralwasser	N100000	Wasser und Mineralwasser	200 ml	300 ml	500 ml
107	127	Bier alkoholfrei	P110000	Bier alkoholfrei (<0,5Gew% Alkohol)	330 g	500 g	
108	128	Malzbier	P121000	Malzbier		330 g	
		Vorschau alkoholische Getränke					
109	129	Bier	P100011	Bier	200 ml	300 ml	500 ml
110		Wein, Sekt, Champagner	2280001	Wein Sekt	100 ml	200 ml	
111	130	Spirituosen	P700000	Spirituosen	20 ml	40 ml	
112	131	Liköre	P500000	Liköre	50 ml	100 ml	

## **Anhang 4: Verbesserungen MediTouch Version 2**

### **Allgemeine Veränderungen und Anweisungen für den Programmierer:**

1. Titel und Name von Prof. Pudel unter das Video schreiben
2. Die Vorschau-Übersichtskollagen werden von Herrn Prof. Pudel besprochen, indem er die folgende Lebensmittelgruppe und deren Abfragen ankündigt.
3. Milch und Milchmodiggetränke: Testpersonen gaben hier die Milch im Kaffee an und oft zusätzlich bei der Kaffeeabfrage. Bitte Klammern hinzufügen: Wie häufig trinken Sie Milch (ohne Milch für den Kaffee) oder Milchmodiggetränke (z.B. Kakao, Bananenmilch)? Klammern farblich zurücksetzen
4. neue Fotos: Quark Packungen, die Tellerportionen sind zu ungenau
5. Eingangsfoto von Obstgarten ersetzen, da Frischkäsezubereitung und kein Quark
6. Bitte Frage ändern: Wie häufig verzehren Sie gekochte Eier oder Eierspeisen? / Wie viele gekochte Eier oder Eierspeisen verzehren Sie ...?
7. Bitte Frage ändern: Wie häufig verzehren Sie Misch-, Mehrkorn- oder Graubrot? Bitte auch folgende Taschenrechnerfragen ändern!
8. Bitte Frage ändern: Wie häufig essen Sie Vollkornbrot? Wie viele Scheiben Vollkornbrot essen Sie ...? (ohne Mehrkorn)
9. Bitte Frage ändern: Wie häufig essen Sie süße Brötchen (z.B. Rosinenbrötchen, Campingwecken) oder Hörnchen (ohne Croissants)?
10. Margarine bzw. Butter: Unter die Portionsfotos die Portionsgrößen schreiben: 1/2 Teelöffel, 1 Teelöffel, 2 Teelöffel
11. Ist in Datentabelle bei Nuss-Nougat-Creme die Diätvariante noch drin? Sie wird nicht mehr abgefragt. Brauch auch nicht!
12. Frischkäse: Variantenabfrage: statt normal bitte normalfett schreiben
13. Schmelzkäse: Variantenabfrage: statt normal bitte normalfett schreiben
14. Camembert: Unter Portionsfotos die Grammzahl schreiben: 15 g, 30 g, 60 g
15. Halbfester Schnittkäse: Portionsgrößen beschriften: 15 g, 30 g, 60 g
16. Streichwurst: Portionsgrößen beschriften: 30g, 45g, 60g
17. Aufschnitt: Variantenabfrage: statt normal bitte normalfett schreiben
18. Bitte Frage ändern: Wie viele gefüllte Fleischrouladen essen Sie ...?
19. Bitte Frage ändern: Wie häufig verzehren Sie klare, gebundene oder Sahnesoßen? (ohne Salatsößen) Klammer farblich zurücksetzen
20. Bitte Frage ändern: Wie häufig verzehren Sie Senf? Darauf folgende Fragen bitte anpassen
21. Bitte Frage ändern: Wie häufig verzehren Sie Mayonnaise? Darauf folgende Fragen bitte anpassen
22. Variantenabfrage Mayonnaise: statt normal bitte normalfett
23. Gemüse: Varianten Gemüse und Rahmgemüse bitte einfügen
24. Bitte Frage ändern: Wie häufig essen Sie Rohkost oder Rohkostsalate ohne weitere Zutaten, wie Käse oder Schinken?
25. Salat: Varianten: zu „ohne alles“ bitte auch das Wort „Rohkost“ hinzufügen
26. Kartoffelpüree statt Kartoffelpüree
27. Bitte Frage ändern: Wie oft am Tag/in der Woche/im Monat essen Sie Schokolade?
28. Bitte Frage ändern: Wie oft am Tag/in der Woche/im Monat essen Sie Lakritze oder Weingummi?
29. Bonbons etc.: Taschenrechner mehr als 29 möglich
30. Bitte Frage ändern: Wie oft am Tag/in der Woche/im Monat essen Sie Salzstangen oder –brezeln?
31. Bitte Frage ändern: Wie oft am Tag/in der Woche/im Monat essen Sie Chips?
32. Bitte Frage ändern: Wie oft am Tag/in der Woche/im Monat essen Sie Erdnussflips?
33. Bitte Frage ändern: Wie oft am Tag/in der Woche/im Monat essen Sie Nüsse (z.B. Erd- oder Haselnüsse)?

34. Wie häufig trinken Sie Tee (z.B. Schwarz-, Grün-, Kräuter- oder Früchtetee)?  
Darauf folgende Fragen bitte auch ändern
35. Teevarianten: Eistee entfernen bei mit und ohne Milch
36. Beim Wasser werden die Portionsgrößen nicht gefragt, obwohl vorhanden (25 kcal-Regel?)
37. Bitte Frage ändern: Wie häufig trinken Sie Fruchtsaft, Nektar, Eistee oder Fruchtsaftschorle? Bitte darauf folgende Fragen auch ändern
38. Schorle als Variante bei Saft einfügen (inkl. Foto)
39. Bitte kontrollieren: Auf den Hilfefenstern des Taschenrechners funktioniert Touchscreen nicht
40. Bitte kontrollieren, bei manchen Datensätzen werden die Nährstoffdaten unrealistisch angegeben (Grund war, ein Komma beim Joghurt an der falschen Stelle in den Rohdaten)
41. Durch neue BLS-Daten und Rezepturenberechnungen mittels DGE-PC sind die Einheiten bei allen Nährstoffen nicht mehr einheitlich, so dass diese aus der anbei liegenden verbesserten Tabelle übernommen werden müssen.

**Folgende Einheiten sind relevant:**

Energie (kcal)  
 Fett (g)  
 Kohlenhydrate (g)  
 Eiweiß (g)  
 Wasser (g)  
 Vitamin A (Retinol) (mg)  
 Vitamin D (Calciferol) (µg)  
 Vitamin E (Tocopherol) (mg)

Vitamin K (µg)  
 Vitamin B1 (mg)  
 Vitamin B2 (Riboflavin) (mg)  
 Niacinäquivalent (mg)  
 Pantothersäure (mg)  
 Vitamin B6(Pyridoxin) (mg)  
 Biotin (µg)  
 Gesamte Folsäure (µg)  
 Vitamin B12 (Cobalamin) (µg)  
 Vitamin C (Ascorbinsäure) (mg)  
 Natrium (mg)  
 Kalium (mg)  
 Calcium (mg)  
 Magnesium (mg)  
 Phosphor (mg)  
 Eisen (mg)  
 Zink (mg)  
 Fluoride (mg)  
 Jod (µg)  
 Ballaststoffe (g)  
 Saccharose (Rübenzucker) (g)  
 Cholesterin (g)  
 Brennwert Alkohol (kcal)  
 Alkohol (g)  
 Harnsäure (mg)  
 Gesättigte Fettsäuren (g)  
 Einfach ungesättigte Fettsäuren (g)  
 Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (g)  
 Proteineinheiten (BE)

## Anhang 5: MediTouch Version 3

**orange** bedeutet, dass dieses Lebensmittel in der angegebenen Portionsgröße für die 25 kcal Regel verwendet werden sollte  
**rot** sind die Veränderungen von MediTouch Version 2

Einleitung: Videovorspann (Prof. Dr. Volker Pudiel)						
Nr.	Lebensmittelname	BLS	Genauer Name des BLS	Portionsgröße 1	Portionsgröße 2	Portionsgröße 3
	Vorschau Milchprodukte <b>(mit Ansage)</b>					
1	Milch, Milchmixgetränke			100 g	200 g	500 g
1aa	mager pur	M111111	Kuhmilch Trinkmilch entrahmt	100 g	200 g	500 g
1ba	1,5 % pur	M111211	Kuhmilch Trinkmilch fettarm	100 g	200 g	500 g
1ca	3,5 % pur	M111311	Kuhmilch Trinkmilch vollfett	100 g	200 g	500 g
1ab	mager Mix	M200100	Milchmix mager	100 g	200 g	500 g
1bb	1,5% Mix	M200200	Milchmix 1,5 %	100 g	200 g	500 g
1cb	3,5 % Mix	M200300	Milchmix 3,5 %	100 g	200 g	500 g
2	Joghurt			150 g	250 g	500 g
2aa	0,3% Fett	M141111	Joghurt entrahmt	150 g	250 g	500 g
2ba	1,5% Fett	M141211	Joghurt teilentrahmt	150 g	250 g	500 g
2ca	3,5% Fett	M141311	Joghurt vollfett	150 g	250 g	500 g
2da	10 % Fett Sahne	M141511	Joghurt 10% Fett	150 g	250 g	500 g
2ab	0,3% Frucht Zucker	M242111	Joghurt mager mit Fruchtzubereitung	150 g	250 g	500 g
2bb	1,5% Frucht Zucker	M242211	Joghurt fettarm mit Fruchtzubereitung	150 g	250 g	500 g
2cb	3,5% Frucht Zucker	M242311	Joghurt vollfett mit Fruchtzubereitung	150 g	250 g	500 g
2db	10%, Frucht Zucker	M241500	Joghurt 10% mit Früchten	150 g	250 g	500 g
2ac	0,3% Frucht Süßstoff	0X00022	Joghurt entrahmt Süßstoff	150 g	250 g	500 g
2bc	1,5% Frucht Süßstoff	0X00023	Joghurt 1,5% Süßstoff	150 g	250 g	500 g
2cc	3,5% Frucht Süßstoff	L451011	Joghurt 3,5% Süßstoff	150 g	250 g	500 g
2dc	10% Frucht Süßstoff	0X00021	Joghurt Sahne Süßstoff	150 g	250 g	500 g
3	Buttermilch, Kefir			150 ml	250 ml	500 ml
3a	Buttermilch mit Frucht	M252000	Buttermilch mit Fruchtzubereitung	150 ml	250 ml	500 ml
3b	Buttermilch ohne Frucht	M150000	Buttermilch	150 ml	250 ml	500 ml
4	Quark, Quarkspeise			150 g	200 g	500 g

4aa	Magerquark	M713100	Quark Magerstufe	150 g	200 g	500 g
4ba	Speisequark	M713500	Quark Fettstufe	150 g	200 g	500 g
4ca	Sahnequark	M713800	Quark Doppelrahstufe	150 g	200 g	500 g
4ab	Magerquark, Frucht, Zucker	M831100	Quark mit Früchten Magerstufe	150 g	200 g	500 g
4bb	Speisequark mit Früchten	M831500	Quark mit Früchten Fettstufe	150 g	200 g	500 g
4cb	Sahnequark mit Früchten	M831800	Quark mit Früchten Doppelrahstufe	150 g	200 g	500 g
4ac	Magerquark, Frucht, Süßstoff	L452011	Fruchtquark mit Süßstoff	150 g	200 g	500 g
4bc	Speisequark, Frucht, Süßstoff	0X00020	Speisequark mit Süßstoff	150 g	200 g	500 g
4cc	Sahnequark, Frucht, Süßstoff	0X00019	Sahnequark mit Süßstoff	150 g	200 g	500 g
Vorschau Müsli und Frühstücksflocken (mit Ansage)						
5 Müsli, Getreideflocken				150 g	250 g	350 g
5aa	Schokomüsli Milch	0X00015	Schokomüsli mit Milch	150 g	250 g	350 g
5ab	Schokomüsli Joghurt	0X00013	Schokomüsli mit Joghurt	150 g	250 g	350 g
5ac	Schokomüsli Saft	0X00014	Schokomüsli mit Saft	150 g	250 g	350 g
5ba	Früchtemüsli Milch	0X00016	Früchtemüsli mit Milch	150 g	250 g	350 g
5bb	Früchtemüsli Joghurt	0X00017	Früchtemüsli mit Joghurt	150 g	250 g	350 g
5bc	Früchtemüsli Saft	0X00018	Früchtemüsli mit Saft	150 g	250 g	350 g
5ca	Getreideflocken Milch	0X00012	Getreideflocken mit Milch	150 g	250 g	350 g
5cb	Getreideflocken Joghurt	0X00011	Getreideflocken mit Joghurt	150 g	250 g	350 g
5cc	Getreideflocken Saft	0X00010	Getreideflocken mit Saft	150 g	250 g	350 g
6 Cornflakes, Smacks etc.				100 g	200 g	300 g
6a	Cornflakes Milch	X091142	Cornflakes mit Milch und Zucker	100 g	200 g	300 g
6b	Cornflakes Joghurt	0X00009	Cornflakes mit Joghurt	100 g	200 g	300 g
6c	Cornflakes Saft	0X00008	Cornflakes mit Saft	100 g	200 g	300 g
Vorschau Eier (mit Ansage)						
7 Eier, Eierspeisen					70 g	
7a	Ei gekocht, natur	E110121	Hühnerei frisch gegart		70 g	
7b	Spiegelei natur	E110181	Hühnerei frisch gebraten in Fett		70 g	
7c	Rührei natur	Y720142	Rührei (4)		70 g	
Vorschau Brot- und Backwaren (mit Ansage)						
8 Weißbrot, Toast, Baguette				15 g	20 g	30 g
9 Mischbrot, Graubrot				25 g	45 g	65 g

10	Vollkornbrot	B101000	Vollkornbrot	30 g	50 g	70 g
11	halbe Brötchen				30 g	
11a	Vollkorn	B401011	Vollkornbrötchen		30 g	
11b	normal	B501000	Brötchen		30 g	
11c	Sesam, Mohn etc.	B506000	Brötchen mit Ölsamen		30 g	
12	Knäckebrötchen	B600000	Knäckebröte		10 g	
13	süße Brötchen, Hörnchen	D740711	Butterhörnchen aus Hefeteig fettarm		45 g	
14	Croissant				45 g	
14a	einfach	D771611	Croissant aus Blätterteig		45 g	
14b	süß	D780511	Marzipan-Plundergebäck		45 g	
14c	mit Schinken, Käse	D772111	Schinkenhörnchen aus Blätterteig		45 g	
15	Laugengebäck	D010011	Laugengebäck		55 g	
	Vorschau Streichfette als Brotaufstrich <b>(mit Ansage)</b>					
16	Butter			5 g	10 g	20 g
16a	Butter	Q610000	Butter	5 g	10 g	20 g
16b	Butter halbfett	Q640000	Butter halbfett - Milchhalbfett	5 g	10 g	20 g
17	Margarine			5 g	10 g	20 g
17a	Margarine	Q400000	Margarine	5 g	10 g	20 g
17b	Margarine halbfett	Q450000	Margarine halbfett Linolsäure 30-50%	5 g	10 g	20 g
	Vorschau süße Brotaufstriche <b>(mit Ansage)</b>					
18	Nutella			10 g	20 g	30 g
19	Honig	S121000	Blütenhonig-Mischungen	10 g	20 g	30 g
20	Konfitüre, Marmelade			10 g	20 g	30 g
20a	normal	F000811	Obst Konfitüre	10 g	20 g	30 g
20b	mit Süßstoff	L324311	Konfitüre mit Zuckeraustauschstoff und Süßstoff aus Beereno	10 g	20 g	30 g
20c	mit Fruchtzucker	L321011	Konfitüre/Marmelade mit Fruchtzucker für Diabetiker	10 g	20 g	30 g
	Vorschau Quark und Käse als Brotbelag <b>(mit Ansage)</b>					
21	Quark auf Brot			15 g	30 g	60 g
21a	Magerquark	M713100	Quark Magerstufe	15 g	30 g	60 g
21b	Speisequark	M713500	Quark Fettstufe	15 g	30 g	60 g
21c	Sahnequark	M713800	Quark Doppelrahstufe	15 g	30 g	60 g
22	Frischkäse auf Brot			10 g	20 g	30 g

22a	Frischkäse fettarm	M820500	Frischkäsezuberitung Fettstufe	10 g	20 g	30 g
22b	Frischkäse normalfett	M710800	Frischkäse Doppelrahmstufe	10 g	20 g	30 g
23	Schmelzkäse			12,5 g	25 g	
23a	Schmelzkäse	M770811	Schmelzkäse Doppelrahmstufe	12,5 g	25 g	
23b		M770311	Schmelzkäse Halbfettstufe	12,5 g	25 g	
24	Weichkäse, Camembert			15 g	30 g	60 g
24a	vollfett	M600800	Weichkäse Doppelrahmstufe	15 g	30 g	60 g
24b	fettarm	M600400	Weichkäse Dreiviertelfettstufe	15 g	30 g	60 g
25	Halbfeste Schnittkäse			15 g	30 g	60 g
25a	vollfett	M500700	Schnittkäse halbfest Rahmstufe	15 g	30 g	60 g
25b	fettarm	M500400	Schnittkäse halbfest Dreiviertelfettstufe	15 g	30 g	60 g
26	Schnittkäse				30 g	
26a	vollfett	M400600	Schnittkäse Vollfettstufe		30 g	
26b	fettarm	M400400	Schnittkäse Dreiviertelfettstufe		30 g	
	Vorschau Wurstwaren als Brotbelag <b>(mit Ansage)</b>					
27	Streichwurst			30 g	45 g	60 g
27a	normal	0X00007	Teewurst, Leberwurst	30 g	45 g	60 g
27b	fettreduziert	L422111	Leberwurst fettarm	30 g	45 g	60 g
28	Aufschnitt aus Muskelfleisch	0X00059	Schinken, Kassler, Corned Beef, Hähnchenbrustfilet		30 g	
29	Wurstaufschnitt				30 g	
29a	normal	W000011	Wurst		30 g	
29b	fettreduziert	25530010	Wurst fettreduziert		30 g	
	Vorschau vegetarische Brotbeläge <b>(mit Ansage)</b>					
30	vegetarischer Brotaufstrich	J751000	Hefeaufstrichpaste mit Kräutern	15g	30 g	45g
	Vorschau Fleischwaren <b>(mit Ansage)</b>					
31	Rindersteak, -filet			110 g	165 g	220 g
31a	Rindersteak Kräuterbutter	Y135132	Rindersteak Kräuterbutter	110 g	165 g	220 g
31b	Rindersteak Zwiebel	0X00006	Rindersteak Zwiebel	110 g	165 g	220 g
31c	Rindersteak, -filet pur	Y111011	Rindersteak, -filet pur	110 g	165 g	220 g
32	Schweinekotelette, Schnitzel			80 g	150 g	220 g
32a	Schweineschnitzel paniert	Y332111	Schweineschnitzel paniert, gebraten	80 g	150 g	220 g
32b	Schweinschnitzel natur	Y332211	Schweinschnitzel natur, gebraten	80 g	150 g	220 g

33	gefüllte Fleischroulade	Y251021	Kalbsroulade gefüllt mit Soße		200 g	
34	Braten	2530001	Braten		125 g	
35	Gulasch, Geschnetzeltes, Ragout			150 g	200 g	250 g
35a	Rindfleischgerichte	Y140002	Rindfleischgerichte Gulasch/Ragout	150 g	200 g	250 g
35b	Schweinegulasch	Y341031	Schweinegulasch	150 g	200 g	250 g
35c	Wild-Geflügel	Y500002	Wild- und Geflügelgerichte mit Soße	150 g	200 g	250 g
36	Speck, Schweinebauch	U643011	Schwein Bauch	75 g	150 g	225 g
37	Frikadelle, Hackbraten	Y036131	Frikadelle		150 g	
38	Fleischkäse	W233000	Fleischkäse gebraten (3)		150 g	
39	Hähnchen-,Putenschnitzel, Crossies			75 g	150 g	225 g
39a	natur	0Q11688	Putenschnitzel gebraten	75 g	150 g	225 g
39b	paniert	0Q11691	Putenschnitzel mit Kokosraspeln paniert	75 g	150 g	225 g
40	Geflügel, Brathähnchen	Y560312	Hähnchen gegrillt	100 g	200 g	400 g
41	Lamm Kalb Wild	0X00005	Lamm Kalb Wild		125 g	
42	Bratwurst	W221311	Curry-Bratwurst	100 g	150 g	
43	Bockwurst Currywurst	W211000	Würstchen, Bockwurst, Winer Würstchen		100 g	
	<b>Vorschau deftige Soßen (mit Ansage)</b>					
44	Soßen			30 g	60 g	120 g
44a	gebundene Soße	X330041	Grundsoße braun	30 g	60 g	120 g
44b	Sahnesoße	0S21172	Kräutersoße mit Sahne	30 g	60 g	120 g
44c	klare Soße	U990111	Bratenssoße dunkel Konserve	30 g	60 g	120 g
44d	unterschiedlich	X300002	Soßen	30 g	60 g	120 g
45	Ketchup	R141100	Tomatenketchup		20 g	
46	Senf	R130000	Senf		8 g	
47	Mayonnaise				20 g	
47a	normal	Q990000	Mayonnaise		20 g	
47b	fettreduziert	X344141	Mayonnaise leicht		20 g	
	<b>Vorschau Fisch und Fischwaren (mit Ansage)</b>					
48	Seefisch			100 g	150 g	200 g
48a	gekocht	T000021	Fische gegart	100 g	150 g	200 g
48b	gebraten	Y693341	Fischfilet gebraten (4)	100 g	150 g	200 g
48c	paniert	Y693222	Fischfilet paniert (2)	100 g	150 g	200 g

48d	unterschiedlich	0X00004	Seefisch unterschiedlich	100 g	150 g	200 g
49	Räucherfisch	2540002	Fisch, geräuchert	50 g	100 g	150 g
50	Fischkonserve	2540004	Fischkonserve	50 g	100 g	150 g
Vorschau Gemüse, Hülsenfrüchte und Rohkostsalate <b>(mit Ansage)</b>						
51	Gemüse	X518051		100 g	150 g	200 g
51a			Mischgemüse gedünstet	100 g	150 g	200 g
51b			<b>Mischgemüse mit Rahm</b>	<b>100 g</b>	<b>150 g</b>	<b>200 g</b>
52	Hülsenfrüchte	X570002	Hülsenfrüchte	50 g	100 g	150 g
53	Sauerkonserven	G880611	Mixed Pickles	50 g	75 g	100 g
54	Rohkost (-salat)			150 g	200 g	250 g
54a	Essig/Öl	X201402	Rohkostsalat mit Essigmarinade	150 g	200 g	250 g
54b	Joghurt	X201602	Rohkostsalat mit Joghurtdressing	150 g	200 g	250 g
54c	Mayo, Sahne	X201342	Rohkostsalat mit Mayonnaise	150 g	200 g	250 g
54d	ohne alles	G090111	Gemüsemischung frisch	150 g	200 g	250 g
55	Griechischer, Italienischer- oder Thunfischsalat				300 g	
55a	Griechischer Salat	X203851	Griechischer Salat		300 g	
55b	Italienischer Salat	X203342	Italienischer Salat		300 g	
55c	Thunfischsalat	X295461	Nizza-Salat mit Thunfisch		300 g	
55d	unterschiedlich	0X00056	Restaurantsalate unterschiedlich		300 g	
Vorschau Feinkostsalate <b>(mit Ansage)</b>						
56	Kartoffelsalat			70 g	140 g	210 g
56a	mit Mayo	X280551	Kartoffelsalat mit Mayonnaise (5)	70 g	140 g	210 g
56b	mit Essig & Öl	X280441	Kartoffelsalat mit Essigmarinade (4)	70 g	140 g	210 g
56c	unterschiedlich	0X00000	Kartoffelsalat unterschiedlich	70 g	140 g	210 g
57	Fleisch-, Wurstsalat			30 g	60 g	120 g
57a	mit Joghurt	X290651	Fleischwurstsalat mit Quarksoße (5)	30 g	60 g	120 g
57b	mit Essig & Öl	X290451	Wurstsalat mit Gewürzgurken und Salatöl	30 g	60 g	120 g
57c	mit Mayo	X290762	Fleischsalat mit Mayo	30 g	60 g	120 g
58	Nudelsalat	X283161	Nudelsalat mit buntem Gemüse und Mayonnaise	70 g	140 g	210 g
59	Eiersalat	X287042	Eiersalat mit Käse und Wurst	70 g	140 g	210 g
Vorschau Kartoffelprodukte <b>(mit Ansage)</b>						
60	Salz-, Pellkartoffeln	X610042	Salz-, Pellkartoffeln	80 g	160 g	240 g

61	Kartoffelbrei/ Kartoffelpüree	X635042	Kartoffelbrei/ Kartoffelpüree (4)	100 g	150 g	200 g
62	Pommes, Kroketten	X654041	Pommes frites	120 g	240 g	320 g
63	Knödel, Klöße	X673351	Knödel, Klöße		100 g	
64	Bratkartoffeln			80 g	160 g	240 g
64a	mit Speck und Zwiebeln	X651342	Bratkartoffeln mit Speck und Zwiebeln (4)	80 g	160 g	240 g
64b	mit Ei	X651041	Bratkartoffeln Ei	80 g	160 g	240 g
64c	eher fettarm	X651051	Bratkartoffeln (5)	80 g	160 g	240 g
65	Reibekuchen, Kartoffelpuffer				115 g	
65a	mit Apfelmus	0X00001	Kartoffelpuffer mit Apfelmus		115 g	
65b	pur	X655021	Kartoffelpuffer (2)		100 g	
	Vorschau Reis <b>(mit Ansage)</b>					
66	Reis			75 g	150 g	225 g
66a	Vollkornreis	C351022	Reis ungeschält gegart	75 g	150 g	225 g
66b	weißer Reis	C352022	Reis geschält gegart	75 g	150 g	225 g
66c	Reis unterschiedlich	0X00002	Reis unterschiedlich	75 g	150 g	225 g
	Vorschau Nudeln und Nudelgerichte <b>(mit Ansage)</b>					
67	Nudeln als Beilage			60 g	120 g	180 g
67a	helle Nudeln	X432145	Nudeln (4)	60 g	120 g	180 g
67b	Vollkornnudeln	E500022	Vollkornteigwaren gegart	60 g	120 g	180 g
68	Nudeln (Pasta) als Hauptspeise				350 g	
68a	Nudeln Hackfleisch	X740431	Spaghetti Bolognese		350 g	
68b	Nudeln Tomatensoße	X740222	Spaghetti mit Tomatensoße		350 g	
68c	Nudeln Sahnesoße	X740731	Spaghetti alla carbonara "Köhlerart"		350 g	
68d	Nudeln unterschiedlich	X740000	Nudelgerichte (Spaghetti)		350 g	
	Vorschau Suppen und Eintöpfe <b>(mit Ansage)</b>					
69	Gemüsesuppe	X447053	Gemüsesuppe (5)		200g	
70	Brühe, klare Suppe				200 g	
70a	mit Einlage	X420002	Kraftbrühe mit Einlage (0)		200 g	
70b	ohne Einlage	X411151	Fleischbrühe klar		200 g	
71	gebundene Suppe	X440002	Suppen gebunden		200 g	
72	Eintopfgerichte				250 g	
72a	mit Fleisch	X450002	Suppen/Eintöpfe, Kartoffelsupe mit Wurst/Fleisch		250 g	

72b	ohne Fleisch	X449003	Suppen/Eintöpfe, Hauptkomponente Kartoffel		250 g	
72c	unterschiedlich	0X00003	Eintopf unterschiedlich		250 g	
Vorschau Aufläufe und Gratins <b>(mit Ansage)</b>						
73	Aufläufe, Gratins			150 g	350 g	
73aa	mit Fleisch, normal	X551643	Musaka (Auflauf mit Auberginen und Hackfleisch	150 g	350 g	
73ab	mit Fleisch, fettarm	X521351	Spinatauflauf mit Schinken	150 g	350 g	
73ba	ohne Fleisch, normal	X720611	Nudelauf mit Käse (1)	150 g	350 g	
73bb	ohne Fleisch, fettarm	X545311	Spargelauf mit Kartoffeln	150 g	350 g	
Vorschau Fast Food <b>(mit Ansage)</b>						
74	Pizza			100 g	200 g	400 g
74a	mit Gemüse	X912033	Pizza margharita	100 g	200 g	400 g
74b	mit Fleisch	X914131	Pizza salami	100 g	200 g	400 g
74c	unterschiedlich	0T21637	Pizza mit Gesicht	100 g	200 g	400 g
75	Hamburger	0X00050	Hamburger & Co.		150 g	
76	Döner	Y921062	Fladenbrot gefüllt mit Kalb-/Rindfleisch, Rohkost (Döner)		350 g	
Vorschau Obst und Obstspeisen <b>(mit Ansage)</b>						
77	Banane	F503111	Banane frisch		150 g	
78	Obst frisch	F000111	Obst frisch		150 g	
79	Rote Grütze, Kompott, Apfelmus			100 g	150 g	200 g
79a	mit Sahne	0X00039	Kompott Sahne	100 g	150 g	200 g
79b	mit Soße	0X00040	Kompott Soße	100 g	150 g	200 g
79c	pur	0X00038	Kompott pur	100 g	150 g	200 g
Vorschau süße Speisen <b>(mit Ansage)</b>						
80	Pudding				150 g	
80a	pur	Y860352	Vanillepudding		150 g	
80b	mit Sahne	0X00036	Pudding Sahne		150 g	
80c	mit Soße	Y860551	Schokoladenpudding mit Vanillesoße		150 g	
81	Wassereis	Y996440	Zitroneneis		100 g	
82	Eiscreme			75 g	150 g	225 g
82a	Eis ohne Sahne	Y991002	Sahneeiscreme	75 g	150 g	225 g
82b	Eis mit Sahne	0X00045	Eiscreme mit Sahne	75 g	150 g	225 g
Vorschau Kuchen, Torten und Gebäck <b>(mit Ansage)</b>						

83	Obstkuchen				170 g	
83a	mit Sahne	0X00041	Obstkuchen mit Sahne		170 g	
83b	ohne Sahne	D100000	Obstkuchen (allgemein)		150 g	
84	Sahne-, Cremetorte, Bisquitrolle	0X00026	Torte		125 g	
85	Rühr-, Sandkuchen				50 g	
85a	ohne Sahne	D431111	Marmorkuchen aus Rührmasse		50 g	
85b	mit Sahne	0X00027	Rührkuchen mit Sahne		70 g	
86	Gebäckstücke, Teilchen				70 g	
86a	Hefeteig	D740711	Butterhörnchen aus Hefeteig fettarm		70 g	
86b	Mürbeteig	D734611	Buttergebäck aus Mürbeteig		70 g	
86c	Blätterteig	D770811	Kaffeegebäck aus Blätterteig		70 g	
86d	unterschiedlich	0X00028	Gebäckstücke unterschiedlich		70 g	
87	Kekse				8 g	
87a	fettarm	D710311	Bisquitplätzchen		8 g	
87b	normalfett	D730000	Plätzchen aus Mürbeteig		8 g	
87c	unterschiedlich	0X00031	Plätzchen unterschiedlich		8 g	
	<b>Vorschau Süßigkeiten (mit Ansage)</b>					
88	Keksriegel	0X00057	Keksriegel		25 g	
89	milchhaltige süße Snacks	0X00033	Milchschnitte &co.		25 g	
90	Schokoladenriegel	0X00058	Schokoriegel (z.B. Mars, Snickers, Nuts)		50 g	
91	Pralinen	0X00037	Pralinen		10 g	
92	Schokolade	0X00035	Schokolade allgemein	4 g	16 g	100 g
93	Müsliriegel	S830011	Müsli-Riegel		30 g	
94	Bonbons	S310000	Hartkaramellen, Drops, Bonbons		5 g	
95	Lakritz Weingummi	0X00034	Lakritz Weingummi	50 g	100 g	200 g
	<b>Vorschau salzige Knabberartikel (mit Ansage)</b>					
96	Chips	K280111	Kartoffelchips (verzehrfsfertig)	50 g	100 g	150 g
97	Salzstangen	D064011	Salzstangen	20 g	60 g	
98	Erdnußflips	D041011	Erdnußflips	50 g	100 g	150 g
99	Nüsse	H100000	Nüsse	20 g	40 g	60 g
	<b>Vorschau heiße Getränke (mit Ansage)</b>					
100	Kaffee			125 g	200 g	

100aa	schwarz mit Zucker	N410600	Kaffee mit Zucker (Getränk)	125 g	200 g	
100ab	schwarz mit Süßstoff	N410100	Kaffee Süßstoff	125 g	200 g	
100ac	schwarz	N410100	Kaffee (Getränk)	125 g	200 g	
100ba	mit Milch und Zucker	N410300	Kaffee mit Milch und Zucker (Getränk)	125 g	200 g	
100bb	mit Milch und Süßstoff	N410200	Kaffee Süßstoff Milch	125 g	200 g	
100bc	mit Milch	N410200	Kaffee mit Milch (Getränk)	125 g	200 g	
100ca	mit Sahne und Zucker	0X00053	Kaffee Sahne Zucker	125 g	200 g	
100cb	mit Sahne und Süßstoff	0X00054	Kaffee Sahne Süßstoff	125 g	200 g	
100cc	mit Sahne	0X00054	Kaffee Sahne	125 g	200 g	
100da	mit Kondensmilch und Zucker	N410500	Kaffee Kondensmilch Zucker	125 g	200 g	
100db	mit Kondensmilch und Süßstoff	N410400	Kaffee Kondensmilch Süßstoff	125 g	200 g	
100dc	mit Kondensmilch	N410400	Kaffee Kondensmilch	125 g	200 g	
101	Cappuccino			125 g	200 g	
101aa	mit Milch und Zucker	N410300	Kaffee mit Milch und Zucker (Getränk)	125 g	200 g	
101ab	mit Milch und Süßstoff	N410200	Kaffee Süßstoff Milch	125 g	200 g	
101ac	mit Milch	N410200	Kaffee mit Milch (Getränk)	125 g	200 g	
101ba	mit Sahne und Zucker	0X00053	Kaffee Sahne Zucker	125 g	200 g	
101bb	mit Sahne und Süßstoff	0X00054	Kaffee Sahne Süßstoff	125 g	200 g	
101bc	mit Sahne	0X00054	Kaffee Sahne	125 g	200 g	
102	Espresso				60 g	
102aa	schwarz mit Zucker	N410600	Kaffee mit Zucker (Getränk)		60 g	
102ab	schwarz mit Süßstoff	N410100	Kaffee Süßstoff		60 g	
102ac	schwarz	N410100	Kaffee (Getränk)		60 g	
102ba	mit Milch und Zucker	N410300	Kaffee mit Milch und Zucker (Getränk)		60 g	
102bb	mit Milch und Süßstoff	N410200	Kaffee Süßstoff Milch		60 g	
102bc	mit Milch	N410200	Kaffee mit Milch (Getränk)		60 g	
102ca	mit Kondensmilch und Zucker	N410500	Kaffee Kondensmilch Zucker		60 g	
102cb	mit Kondensmilch und Süßstoff	N410400	Kaffee Kondensmilch Süßstoff		60 g	
102cc	mit Kondensmilch	N410400	Kaffee Kondensmilch		60 g	
103	Tee			125 g	200 g	
103aa	schwarz mit Zucker	N630600	Tee schwarz mit Zucker (Getränk)	125 g	200 g	
103ab	schwarz mit Süßstoff	N600100	Tee Süßstoff	125 g	200 g	

103ac	schwarz	N600100	Tee (Getränk)	125 g	200 g	
103ba	mit Milch und Zucker	N630300	Tee schwarz mit Milch und Zucker (Getränk)	125 g	200 g	
103bb	mit Milch und Süßstoff	N630200	Tee Milch Süßstoff	125 g	200 g	
103bc	mit Milch	N630200	Tee schwarz mit Milch (Getränk)	125 g	200 g	
	Vorschau kalte alkoholfreie Getränke <b>(mit Ansage)</b>					
104	Limonade, Cola			200 ml	300 ml	500 ml
104a	Cola Limo	2577005	Cola Limo	200 ml	300 ml	500 ml
104b	Cola Limo light	N331000	Light	200 ml	300 ml	500 ml
105	Fruchtsaft, Nektar, <b>Eistee</b>			200 ml	300 ml	500 ml
105a			Fruchtsaftgetränke	200 ml	300 ml	500 ml
<b>105b</b>			<b>Fruchtsaftschorle</b>	<b>200ml</b>	<b>300 ml</b>	<b>500 ml</b>
106	Mineralwasser	N100000	Wasser und Mineralwasser	200 ml	300 ml	500 ml
107	Bier alkoholfrei	P110000	Bier alkoholfrei (<0,5Gew% Alkohol)	330 g	500 g	
108	Malzbier	P121000	Malzbier		330 g	
	Vorschau alkoholische Getränke <b>(mit Ansage)</b>					
109	Bier	P100011	Bier	200 ml	300 ml	500 ml
110	Wein, Sekt, Champagner	2280001	Wein Sekt		200 ml	
111	Spirituosen	P700000	Spirituosen	20 ml		
112	Liköre	P500000	Liköre	50 ml		
<b>Abspann: Danksagung (Prof. Dr. Volker Pudiel)</b>						

## **Anhang 6: 24-Stunden Recall zur MediTouch Studie**

War gestern ein typischer Tag im Bezug auf Ihre Essgewohnheiten?

**Teilnehmer-Nr.:**

**Datum:**

<b><u>Frühstück</u></b>			
<b>Speisen</b>	<b>Menge</b>	<b>Getränke</b>	<b>Menge</b>
<b><u>1. Zwischenmahlzeit</u></b>			
<b>Speisen</b>	<b>Menge</b>	<b>Getränke</b>	<b>Menge</b>
<b><u>Mittagessen</u></b>			
<b>Speisen</b>	<b>Menge</b>	<b>Getränke</b>	<b>Menge</b>
<b><u>2. Zwischenmahlzeit</u></b>			
<b>Speisen</b>	<b>Menge</b>	<b>Getränke</b>	<b>Menge</b>
<b><u>Abendessen</u></b>			
<b>Speisen</b>	<b>Menge</b>	<b>Getränke</b>	<b>Menge</b>
<b><u>Betthupferl</u></b>			
<b>Speisen</b>	<b>Menge</b>	<b>Getränke</b>	<b>Menge</b>

**Bemerkungen:**


## Anhang 7: Trinkprotokoll

<b>Mo Di Mi Do Fr Sa So</b> <b>Wochentag:</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<b>Datum:</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> .200 <input type="checkbox"/>		
Getränkart	in Liter	Strichliste pro Tag		Summe
Mineral-/ Leitungswasser	0,2 Glas		1.	
Mineral-/Leitungswasser	0,7 Flasche		2.	
Schwarzer/grüner Tee, Kaffee	0,1 Tasse		3.	
Kräuter-/Früchtetee, koffeinfreier Kaffee, Carokaffee	0,1 Tasse		4.	
Vollmilch 3,5% Fett	0,2 Glas		5.	
Fettarme Milch 1,5% Fett	0,2 Glas		6.	
Milchmixgetränke	0,2 Glas		7.	
Buttermilch, Molke	0,2 Glas		8.	
Fruchtsaft/-nektar	0,2 Glas		9.	
Saftschorle	0,2 Glas		10.	
Cola	0,2 Glas		11.	
Cola light	0,2 Glas		12.	
Limonade	0,2 Glas		13.	
Limonade light	0,2 Glas		14.	
Bier	0,2 Glas		15.	
alkoholfreies Bier	0,2 Glas		16.	
Wein, Sekt	0,1 Glas		17.	
Spirituosen	2 cl Glas		18.	
				Code: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<b>Mo Di Mi Do Fr Sa So</b> <b>Wochentag:</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<b>Datum:</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> .200 <input type="checkbox"/>		
Getränkart	in Liter	Strichliste pro Tag		Summe
Mineral-/ Leitungswasser	0,2 Glas		1.	
Mineral-/Leitungswasser	0,7 Flasche		2.	
Schwarzer/grüner Tee, Kaffee	0,1 Tasse		3.	
Kräuter-/Früchtetee, koffeinfreier Kaffee, Carokaffee	0,1 Tasse		4.	
Vollmilch 3,5% Fett	0,2 Glas		5.	
Fettarme Milch 1,5% Fett	0,2 Glas		6.	
Milchmixgetränk	0,2 Glas		7.	
Buttermilch, Molke	0,2 Glas		8.	
Fruchtsaft/-nektar	0,2 Glas		9.	
Saftschorle	0,2 Glas		10.	
Cola	0,2 Glas		11.	
Cola light	0,2 Glas		12.	
Limonade	0,2 Glas		13.	
Limonade light	0,2 Glas		14.	
Bier	0,2 Glas		15.	
alkoholfreies Bier	0,2 Glas		16.	
Wein, Sekt	0,1 Glas		17.	
Spirituosen	2 cl Glas		18.	
				Code: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## Anhang 8: Food-Frequency Fragebogen

### Speisen- und Getränkeverzehr zum Frühstück und Abendessen:

Bitte geben Sie in den folgenden Lebensmittellisten an, was Sie während Ihres Aufenthaltes in Bad Gandersheim wie oft verzehrt haben. Betrachten Sie bitte Frühstücksbuffet und Abendbuffet getrennt.

Schreiben Sie bitte in die entsprechende Zeitspalte die Anzahl der Verzehrhäufigkeit des angegebenen Lebensmittels.

#### Beispiel:

Speisen und Getränke	Portionsgröße	Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Selten oder nie
Roggenmischbrot	Scheibe	<b>1</b>			
Dreikornbrot	Scheibe				<b>X</b>
Roggenvollkornbrot	Scheibe				<b>X</b>
Saftkornbrot	Scheibe				<b>X</b>
Knäckebrot	Scheibe		<b>2</b>		
Brötchen	Stück				<b>X</b>
Rosinenbrot	Scheibe		<b>1</b>		
Kaffee	Tasse	<b>3</b>			
schwarzen Tee	Tasse				<b>X</b>

### Nur Frühstück:

Speisen und Getränke	Portionsgröße	Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Selten oder nie
Roggenmischbrot	Scheibe				
Dreikornbrot	Scheibe				
Roggenvollkornbrot	Scheibe				
Saftkornbrot	Scheibe				
Knäckebrot	Scheibe				
Brötchen	Stück				
Rosinenbrot	Scheibe				
Kaffee	Tasse				
schwarzen Tee	Tasse				
Kräuter- oder Früchtetee	Tasse				
Zitronensaft	Portionspackung/ 4ml				
Orangensaft	Glas				
Wasser	Glas				
Buttermilch	Glas				
Kondensmilch	Teelöffel				
Trinkmilch 1,5 % Fett	Glas				
Cornflakes	Esstöffel				
Schokoflakes	Esstöffel				
Haferflocken	Esstöffel				
Roggenflocken	Esstöffel				
Gerstenflocken	Esstöffel				
Weizenkleie	Esstöffel				
Leinsamen	Esstöffel				
Sonnenblumenkerne	Esstöffel				
Mandelblätter	Esstöffel				
Kokosraspeln	Esstöffel				
Kürbiskerne	Esstöffel				
Friskornbrei mit Trockenobst	Kelle				
Trockenäpfel/Rosinen	Esstöffel				
Trockenobst gemischt	Esstöffel				
Frisches gemischtes Obst	Kelle				

Speisen und Getränke	Portionsgröße	Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Selten oder nie
Gekeimter Weizen	Esslöffel				
Magerjoghurt	Kelle				
Magerquark	Kelle				
Hüttenkäse	Kelle				
Schnittlauch	Esslöffel				
Gurke	Scheiben				
Tomate	Scheiben				
Waffelschälchen	Stück				
Marmelade	Waffelschälchen				
Diät-Marmelade	Waffelschälchen				
Honig	Waffelschälchen				
Aufschnitt aus Muskelfleisch, wie z.B. Schinken, Kassler, Putenbrust	½ Scheibe				
Fettreduzierter Aufschnitt (gekuttert), wie z.B. Bierschinken, Mortadella	½ Scheibe				
Normalfetter Aufschnitt (gekuttert), wie z.B. Bierschinken, Mortadella, Salami	½ Scheibe				
Streichwurst	Scheibe				
Normalfetter Schnittkäse	½ Scheibe				
Fettreduzierter Schnittkäse	½ Scheibe				
Normalfetter Weichkäse, wie z.B. Camembert	Ecke/Stück				
Fettreduzierter Weichkäse, wie z.B. Camembert	Ecke/Stück				
Normalfetter Schmelzkäse	Ecke/Stück				
Fettreduzierter Schmelzkäse	Ecke/Stück				

Speisen und Getränke	Portionsgröße	Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Selten oder nie
Vegetarischer Brotaufstrich	Portionspackung (25g)				
Gekochtes Hühnerei	Stück				
Butter	Kleine Portion / 10g				
Butter	Große Portion / 20g				
Halbfettmargarine	Portionspackung / 10g				
Becel Pro-aktiv	Portionspackung / 10g				
Senf	Portionspackung / 10g				
Obst	Stück				

1. Falls Sie eben Obst angegeben haben, haben Sie dies im Speisesaal verzehrt?

- ja
- nein, ich habe das Obst mitgenommen und außerhalb des Speisesaals verzehrt
- teils-teils

2. Falls Sie das Obst auch außerhalb des Speisesaals verzehrt haben, haben Sie dies beim MediTouch angegeben?

- ja
- nein

**Nur Abendessen:**

Speisen und Getränke	Portionsgröße	Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Selten oder nie
Roggenmischbrot	Scheibe				
Dreikornbrot	Scheibe				
Roggenvollkornbrot	Scheibe				
Saftkornbrot	Scheibe				
Knäckebrot	Scheibe				
Kräuter- oder Früchtetee	Tasse				
Zitronensaft	Portionspack 4ml				
Orangensaft	Glas				
Wasser	Glas				
Aufschnitt aus Muskelfleisch, wie z.B. Schinken, Kassler, Putenbrust	½ Scheibe				
Fettreduzierter Aufschnitt (gekuttert), wie z.B. Bierschinken	½ Scheibe				
Normalfetter Aufschnitt (gekuttert), wie z.B. Bierschinken, Mortadella, Salami	½ Scheibe				
Streichwurst	Scheibe				
Normalfetter Schnittkäse	½ Scheibe				
Fettreduzierter Schnittkäse	½ Scheibe				
Normalfetter Weichkäse, wie z.B. Camembert	Ecke/Stück				
Fettreduzierter Weichkäse, wie z.B. Camembert	Ecke/Stück				

Speisen und Getränke	Portionsgröße	Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Selten oder nie
Normalfetter Schmelzkäse	Ecke/Stück				
Fettreduzierter Schmelzkäse	Ecke/Stück				
Schafskäse	Portion				
Vegetarischer Brotaufstrich	Portionspackung (25g)				
Butter	Kleine Portion / 10g				
Butter	Große Portion / 20g				
Halbfettmargarine	Portionspackung/ 10g				
Becel Pro-aktiv	Portionspackung/ 10g				
Senf	Portionspackung/ 10g				
Rohkostsalat	Schüssel				
Nudelsalat	Löffel				
Kartoffelsalat	Löffel				
Reissalat	Löffel				
Grünkernsalat	Löffel				
Joghurtsalatdressing	Löffel				
Salatdressing klar	Löffel				
Zwiebeln	Löffel				
Oliven	Stück				
Schnittlauch	Löffel				
Snack, wie z.B. Hähnchenkeule, Hackfrikadellen, Lachs, Eierplatte, Schinkenröllchen	Portion				

Haben Sie montags auch das warme Essen zum Abendbrot verzehrt?

- ja
- teils-teils
- nein

Herzlichen Dank für Ihre Angaben!

## **Anhang 9: Fragebogen zu den Verzehrsgewohnheiten**

Bitte beantworten Sie die beiden folgende Fragen zu Ihrer Person:

1. Sind Sie erwerbstätig oder in der Ausbildung?

- erwerbstätig (bitte weiter bei Frage 2)
- Schüler, Student (Bitte weiter bei Frage 2)
- nein (bitte weiter bei Frage 3)

2. Wie sehen Ihre beruflichen Arbeitszeiten bzw. Ausbildungszeiten aus?

- ganztags
- halbtags
- im Schichtdienst
- unregelmäßig
- \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

3. Ihre Essenszeiten sind ...

- sehr regelmäßig
- sehr unregelmäßig
- teils-teils

4. Welche der folgenden Mahlzeiten oder Zwischenmahlzeiten haben Sie in den letzten 4 Wochen regelmäßig eingenommen?

- Frühstück (Mahlzeit kurz nach dem Aufstehen)
- 2. Frühstück
- Mittagessen
- Zwischenmahlzeit am Nachmittag
- Abendessen
- Kleine Mahlzeit vor dem Zubettgehen
- Nächtlicher Snack (d.h., eine Mahlzeit, nachdem Sie bereits geschlafen haben)

5. Essen Sie jeden Tag fast das Gleiche?

- ja
- nein

6. Achten Sie genau auf das, was Sie essen?

- ja
- nein

7. Machen Sie gerade eine Reduktionsdiät?

- ja
- nein

8. Sind Ihre Portionsgrößen bei den Hauptmahlzeiten immer gleich groß?

- ja
- nein

9. Haben Sie in letzter Zeit Essanfälle erlebt, bei denen Sie das Gefühl hatten, nicht mehr aufhören zu können?

- ja, monatlich
- ja, wöchentlich
- ja, täglich
- nein

10. Wie oft an einem Wochentag bereiten Sie Ihr Essen selber zu? \_\_\_\_\_ mal

11. Wie oft an einem Wochentag essen Sie zuhause? \_\_\_\_\_ mal

12. Wie oft an einem Wochentag essen Sie außer Haus? \_\_\_\_\_ mal

13. Essen Sie meistens zur gleichen Uhrzeit?

- ja
- nein

14. Wählen Sie Ihre Speisen und Getränke sehr bewusst aus?

- ja
- nein

15. Planen Sie im Voraus, was Sie essen?

- ja
- nein

16. Wenn Sie an einem Tag zuviel gegessen haben, essen Sie dann am nächsten Tag weniger?

- ja
- nein

17. Wenn Speisen Ihnen gut schmecken, essen Sie dann mehr als sonst?

- ja
- nein

18. Kommt es bei Ihnen auch regelmäßig mal vor, dass Sie anfangen zu essen, weil etwas gut aussieht oder lecker duftet, obwohl Sie keinen Hunger haben?

- ja
- nein

19. Hören Sie immer auf zu essen, wenn Sie satt sind?

- ja
- nein

## **Anhang 10: Fragebogen zum Alltagsverhalten**

	<u>stimmt</u>	<u>stimmt nicht</u>		
1. Ich esse kein ungewaschenes Obst. ....	ÿ	ÿ	13. Ab und zu erzähle ich schon mal eine Lüge. ....	ÿ
2. Wenn jemand in meine Richtung niest, versuche ich mich abzuwenden. ....	ÿ	ÿ	14. Ich wasche mir stets gleich zu Hause meine Hände, da man sich so leicht anstecken kann. ....	ÿ
3. Ich bin manchmal ein wenig schadenfroh. ....	ÿ	ÿ	15. Ich spreche ab und zu über Dinge, von denen ich nichts verstehe. ....	ÿ
4. Ich hole sicherheitshalber ärztlichen Rat ein, wenn ich länger als zwei Tage leichtes Fieber habe. ....	ÿ	ÿ	16. Ich achte stets darauf, daß ich nicht zuviel Autoabgase und Staub einatme. ....	ÿ
5. Manchmal verschiebe ich etwas, was ich dringend erledigen sollte. ....	ÿ	ÿ	17. Ich bin manchmal beleidigt, wenn es nicht nach meinem Willen geht. ....	ÿ
6. Ich vermeide Zugluft, weil man sich leicht erkälten könnte. ....	ÿ	ÿ	18. Ich spreche oft Drohungen aus, die ich aber gar nicht ernst meine. ....	ÿ
7. Um gesund zu bleiben, achte ich stets auf ein ruhiges Leben. ....	ÿ	ÿ	19. Obwohl ich keine ernststen Beschwerden habe, gehe ich regelmäßig zum Arzt, nur zur Vorsicht. ....	ÿ
8. Wenn ich irgendwo zu Gast bin, ist mein Benehmen oft besser als zu Hause. ....	ÿ	ÿ	20. Manchmal gebe ich etwas an. ....	ÿ
9. Ich habe manchmal häßliche Bemerkungen über andere Personen gemacht. ....	ÿ	ÿ	21. Handtücher in viel benutzten Waschräumen finde ich wegen der Ansteckungsgefahr unangenehm. ....	ÿ
10. Ich bin manchmal schon zu spät zu einer Verabredung oder zur Schule gekommen. ....	ÿ	ÿ	22. Ich habe mich über die häufigsten Krankheiten und Ihre ersten Symptome informiert. ....	ÿ
11. Im Krankheitsfalle möchte ich den Befund und auch die Behandlung von einem zweiten Arzt kontrollieren lassen. ....	ÿ	ÿ	23. Meine Tischmanieren sind bei mir zu Hause schlechter als im Restaurant. ....	ÿ
12. Ich achte aus gesundheitlichen Gründen auf regelmäßige Mahlzeiten und ausreichend Schlaf. ....	ÿ	ÿ	24. Hin und wieder habe ich Gedanken, über die ich mich schämen muß. ....	ÿ

## **Anhang 11: Merkblatt zum Schrittzähler**

Liebe Studienteilnehmerinnen, liebe Studienteilnehmer,

Sie haben von uns zusammen mit den Studienunterlagen einen Schrittzähler bekommen. Mit diesem Schrittzähler möchten wir uns einen groben Überblick über Ihre Aktivität verschaffen. Der Schrittzähler ermittelt drei Werte: Schritte, Kilometer und Zeit. Um möglichst aufschlußreiche Werte zu erhalten, möchten wir Sie bitten, den Schrittzähler wirklich den **ganzen** Tag zu tragen und **alle** Werte in der dazugehörigen Tabelle genau aufzuschreiben. Da die Stoppuhr aber nach zehn Stunden automatisch wieder bei null anfängt und Sie wahrscheinlich länger als zehn Stunden wach sind, ist es erforderlich, ungefähr um die Mittagszeit alle Werte zu notieren und danach die Anzeige wieder auf null zu bringen, genau wie natürlich auch morgens vor dem ersten Start. Dafür drücken Sie bitte solange die Reset-Taste, bis die Anzeige erlischt. Durch diese Zwischenbilanz gehen wir außerdem sicher, daß die Höchstschrittzahl des Gerätes auch dann nicht überschritten wird, wenn Sie zum Beispiel einen Marathon laufen.

Um die Batterie zu schonen, schalten Sie bitte den Hebel an der Seite des Gerätes nach dem Starten wieder auf OFF. Das Zählwerk arbeitet auch ohne digitale Anzeige weiter. Um das Gerät über Nacht komplett abzuschalten, muß die Stoppuhr angehalten werden und außerdem der Hebel auf OFF stehen. Sollte die Batterie trotzdem in Laufe der zwei Wochen leer sein, melden Sie sich bitte umgehend bei uns.

Natürlich sollen Sie den Schrittzähler auch beim Sport tragen. Ausnahmen sind natürlich die Sportarten, bei denen das Gerät beschädigt werden könnte, z.B. Schwimmen, Turnen etc. Beim Fahrradfahren schalten Sie den Schrittzähler bitte auf „stop“ und starten ihn wieder, wenn Sie wieder weiterlaufen.

Damit uns solche Aktivitäten nicht verloren gehen und natürlich auch um insgesamt detailliertere Werte zu erhalten, füllen Sie bitte außerdem täglich das Aktivitätsprotokoll aus.

Und noch ein letzter Tip am Ende: Beim „Hoserunterziehen“, kann ja mal nötig sein, zählt der Schrittzähler aufgrund der Befestigung am Hosenbund wie wild, also vorsichtig!!

**Viel Spaß beim Schritte zählen!!**

**Das Forschungsteam**

**Unsere Hotline: 0551/39-6738 oder -8964**

## **Anhang 12: Protokoll zum Schrittzähler**

	Datum	mittags			vor dem Schlafengehen		
		Schritte	km	Zeit (h, min)	Schritte	km	Zeit (h, min)
<b>1. Tag</b>							
<b>2. Tag</b>							
<b>3. Tag</b>							
<b>4. Tag</b>							
<b>5. Tag</b>							
<b>6. Tag</b>							
<b>7. Tag</b>							

TN-Nr.: \_\_\_\_\_

**Anhang 13: Fragebogen zum Bewegungsverhalten**

1. Wie viele Stunden schlafen Sie zur Zeit täglich?

\_\_\_\_\_ Stunden tagsüber

\_\_\_\_\_ Stunden nachts

2. Wie viele Stunden arbeiten Sie zur Zeit im Haushalt?

\_\_\_\_\_ Stunden pro Woche

3. Wie viele Stunden arbeiten Sie zur Zeit im Garten?

\_\_\_\_\_ Stunden pro Woche

4. Sind Sie zur Zeit erwerbstätig?

? ja ? nein

Wenn **ja**, wie viele Stunden arbeiten Sie in der Woche?

? weniger als 10 Stunden

? 10-20 Stunden

? 20-30 Stunden

? 30-40 Stunden

? mehr als 40 Stunden

Wenn **ja**, wie schwer ist bei dieser Arbeit die körperliche Aktivität?

? **Leicht**, z.B. Büroangestellter, Pkw-Fahrer, Feinmechaniker

? **Mittelschwer**, z.B. Autoschlosser, Verkäuferin, Anstreicher

? **Schwer**, z.B. Maurer, Zimmermann, Dachdecker, Landwirt

? **Sehr schwer**, z.B. Waldarbeiter, Steinbrucharbeiter, Stahlarbeiter, Kohlenhauer

**Wie viele Stunden verbringen Sie im Moment durchschnittlich pro Woche mit folgenden Aktivitäten?**

	keine	0 – 1/2 h	1/2 - 1 h	1 – 2 h	2 – 4 h	4 – 8 h	meh als 8 h
Spaziergehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wandern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Joggen / Leichtathletik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fahrradfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kegeln / Bowlen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tanzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gymnastik / Yoga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwimmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tennis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußball / Handball	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rudern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fitneßtraining	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Body Building	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige, und zwar:							
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anhang 14: Akeptanzfragebogen zum MediTouch

Nachdem Sie an der Befragung durch unseren Terminal teilgenommen haben, möchten wir Sie nun bitten, uns Ihre persönliche Meinung dazu mitzuteilen.

Ihr Alter:	Jahre	Geschlecht:	weibl. <input type="checkbox"/>	männl. <input type="checkbox"/>
------------	-------	-------------	---------------------------------	---------------------------------

1. Wieviele Minuten haben Sie insgesamt für die Beantwortung aller Fragen benötigt?					
< 20 min	20-30 min	30-60 min	69-90 min	> 90 min	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

2. Die Befragung mit Hilfe des Computers hat mir...	nicht gut gefallen					gut gefallen
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

3. Den Umfang der Befragung fand ich...	zu gering					zu hoch
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

4. Den Ablauf der Befragung empfand ich als...	sehr langweilig					sehr interessant
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

5. Die Fragestellung des Programm fand ich...	schwer verständlich					leicht verständlich
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

6. Die Bedienung des Programms über den Bildschirm gefiel mir...	gar nicht gut					sehr gut
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

7. Ich glaube, dass das Programm meine tatsächlichen Verzehrsgewohnheiten...	gar nicht ermittelt					sehr genau ermittelt
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

8. Die Lebensmittelfotos waren mir für die Beantwortung der Fragen...	gar nicht hilfreich					sehr hilfreich
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

9. Ich glaube, dass diese Art der Erhebung von diagnostischen Daten in Zukunft...	unbedeutend ist					bedeutend ist
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

10. Ich könnte mir vorstellen, dass durch diese Methode in der Ernährungsberatung	Nachteile entstehen					Vorteile entstehen
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6

Bitte wenden ®

11. Haben Sie bereits Erfahrung mit Ernährungserhebungen?

keine Erfahrung  
ÿ

etwas Erfahrung  
ÿ

viel Erfahrung  
ÿ

12. Wie häufig arbeiten Sie am Computer?

selten  
ÿ

mehrmals  
monatlich  
ÿ

mehrmals  
wöchentlich  
ÿ

weniger als  
3 h täglich  
ÿ

3 h und  
mehr täglich  
ÿ

13. Was würden Sie an dem Programm verändern?

***Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!***

## **10 Danksagung**

Ganz herzlich möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Volker Pudiel bedanken. Er hat mir die Evaluation des MediTouch anvertraut und mich in jeder Beziehung sehr unterstützt.

Ein weiteres großes Dankeschön möchte ich Frau Prof. Dr. Monika Neuhäuser-Berthold für ihre freundliche Begleitung und hilfsbereite Unterstützung aussprechen.

Dass die Entwicklung bzw. auch Weiterentwicklung des MediTouch überhaupt möglich war, ist Sven Pudiel, dem Leiter des Bauhaus für Kommunikation Göttingen, und seinen Programmieren Gunnar Eilers und Susanne Gottschalg zu verdanken.

Weiterhin haben meine Kollegen und Praktikanten der Ernährungspsychologischen Forschungsstelle Göttingen durch Rat und Tat zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Auch hierfür ein herzliches Dankeschön.

Vielen Dank möchte ich auch Dr. Trowitsch und seinem hilfsbereiten Team der Kur- und Rehabilitationsklinik in Bad Gandersheim sagen, die mir die Durchführung der Testphase 5 ermöglichten, indem sie mir nicht nur Räume zur freien Verfügung gaben, sondern auch persönlichen Einsatz entgegenbrachten.

Mein besonderer Dank gilt meinem Ehemann Achim Faustin, der mir besonders in der Phase meiner Doktorarbeit in allen Dingen zur Seite stand.

Meinen Eltern werde ich stets dankbar sein, dass sie mir durch ihre Unterstützung meinen beruflichen Werdegang bis zur Dissertation ermöglichten.

„Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.“